

**БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ
ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР
И КАРТОФЕЛЯ**



Ахатов А.К., Ганнибал Ф.Б., Мешков Ю.И., Джалилов Ф.С., Чижов В.Н.,
Игнатов А.Н., Полищук В.П., Шевченко Т.П., Борисов Б.А.,
Стройков Ю.М., Белошапкина О.О.

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И КАРТОФЕЛЯ



Товарищество научных изданий КМК
Москва, 2013

УДК 632:633/635
ББК 44.9

Б79 **Болезни и вредители овощных культур и картофеля** / А.К. АХАТОВ, Ф.Б. ГАННИБАЛ, Ю.И. МЕШКОВ, Ф.С. ДЖАЛИЛОВ, В.Н. ЧИЖОВ, А.Н. ИГНАТОВ, В.П. ПОЛИЩУК, Т.П. ШЕВЧЕНКО, Б.А. БОРИСОВ, Ю.М. СТРОЙКОВ, О.О. БЕЛОШАПКИНА. Москва, Товарищество научных изданий КМК, 2013 г. С. 463

Книга «Болезни и вредители овощных культур и картофеля» представляет собой продолжение серии справочников по защите растений от болезней и вредителей, начатой авторами еще в 1999 году. Здесь изложены сведения о биологии возбудителей болезней и вредителей, симптомах вызываемых ими болезней или признаков повреждения растений. Рассмотрены также методы диагностики, указаны отличительные признаки вредителей и возбудителей, современные меры защиты огурца, томата, перца, баклажана, капусты, моркови, свёклы, лука репчатого и продовольственного картофеля. Множество цветных иллюстраций симптомов, повреждений, а также самих вредителей и патогенов, поможет с постановкой правильного диагноза и определением вредного объекта. При рассмотрении мер защиты растений основное внимание уделено агротехническим, профилактическим и биологическим методам. Химические средства рассматриваются в рамках «Каталога пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ», 2012 г. Однако, авторам удалось включить регламенты применения новых препаратов компаний «Syngenta» и «Bayer CropScience» на 2013 г., представлена также информация о регламентах применения некоторых препаратов в Украине и Белоруссии.

Авторы книги – авторитетные специалисты по разным разделам микологии, энтомологии, микробиологии, вирусологии, нематологии, фитопатологии и защиты растений из разных научных, учебных учреждений и производственных организаций России и Украины.

Издание предназначено для специалистов в области защиты растений, овощеводства, картофелеводства, для студентов и преподавателей аграрных ВУЗов, специалистов сельхозпредприятий, фермеров и любителей-овощеводов.

The book "Diseases and pests of vegetables and potato" is continuing the serial of the Manuals on Plant Diseases and Pests Control started by the same authors at 1999. It describes biology of the pests and pathogens, disease and damage symptoms. We describe the modern methods for their diagnostics and control on such plants as cucumber, tomato, pepper, eggplant, cabbage, carrot, onions, root beet, and food potato.

Diagnostics of the pests and pathogens was made easier with a large number of color photographs. The control was described with a special emphasis on agrotechnique, prophylactic, and biologic methods.

Chemical control described mostly according to the current "Catalogue of pesticides and chemicals approved for application at the territory of the Russian Federation" (2012), with addition of rules of pesticide application adopted by "Syngenta" and "Bayer CropScience" at 2013, and by national authorities of Ukraine and Republic of Belarus. The book was written by well-known experts in fields of mycology, entomology, microbiology, virology, nematology, phytopathology and plant protection from Universities, research institutes, and commercial companies of Russia and Ukraine.

The book will be useful for any specialist in plant protection, plant grower, student or teacher of agricultural college, farmer, and gardener.

УДК 632:633/635
ББК 44.9

Охраняется ГК РФ, часть 4. Воспроизведение всей книги или любой ее части запрещается без письменного разрешения издательства и авторов книги. Любые попытки нарушения закона будут преследоваться в судебном порядке.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Защита растений от вредителей и болезней остаётся актуальной проблемой как в небольших любительских огородах и фермерских хозяйствах, так и в современных тепличных комплексах. Конечно, в каждом конкретном случае приоритетами могут быть совершенно разные возбудители болезней или вредители, но, что важно – практически невозможно вырастить растения, которые не страдали бы от вредителей, инфекционных или неинфекционных заболеваний. По крайней мере, нам подобные примеры не известны, следовательно, проблема защиты растений, является лишь частью глобальной проблемы безопасности и не может быть решена на современном уровне. И даже больше, мы хотим лишь отметить правоту наших предшественников, отмечавших неуклонный рост числа вредных объектов на культурных растениях.

В этом нет ничего удивительного, ведь освобождение пищевой «ниши» в открытых динамично развивающихся системах, какими являются теплицы и поля, неминуемо ведёт к её заполнению другими фитофагами, которые по тем или иным причинам пока не испытывают рукотворного химического или биологического давления. Степень открытости или закрытости системы далеко не всегда характеризует её безопасность. Значительно важнее коренные изменения организации производства и технологии выращивания растений, которые способствуют инвазии новых патогенов или вредителей в сложившийся агрокомплекс.

Настоящее издание посвящено описанию наиболее распространённых, а также малоизвестных вредителей и возбудителей болезней овощных растений, выращиваемых в России и в сопредельных странах. Многие вредные объекты легко идентифицировать даже неопытному овощеводу, когда под рукой есть необходимая справочная литература. Но в большинстве случаев приходится сталкиваться с трудностями определения заболеваний или повреждений растений. Разрозненная, устаревшая и далеко не всегда хорошо иллюстрированная справочная литература не давала возможность поставить правильный диагноз и принять правильное решение для защиты растений. В настоящем издании мы постарались собрать и систематизировать как можно больше данных о вредителях и болезнях растений, о мерах защиты с применением биологических и химических средств. Нам удалось довольно полно проиллюстрировать всё, что связано с возбудителями болезней растений, с их вредителями, симптомами и признаками повреждений. Мы также уделили должное внимание агентам биоло-

гической борьбы, природным регуляторам численности насекомых, антагонистам и гиперпаразитам растений.

Вся книга состоит из 9 глав, с описанием в каждой из них болезней и вредителей конкретной овощной культуры. Здесь мы выбрали только наиболее распространённые виды, имеющие наибольшее значение в полевых условиях и теплицах. Мы не стали рассматривать здесь салатные линии в связи с большим разнообразием используемых культур и не сложившейся системой их защиты.

Почти в каждой главе есть краткое описание основных неинфекционных нарушений или физиологических болезней. Только в главах, посвящённых томату и картофелю, это не сделано в связи тем, что эта тема хорошо освещена в современной литературе («Мир томата глазами фитопатолога», 2012, «Вестник овощевода», №1-3, 2013) и вполне доступна заинтересованному читателю.

Дать детальное описание каждой болезни растения и его вредителей может только специалист, непосредственно занимающийся данной проблемой. Для того чтобы сделать обзор по 234 возбудителям 266 болезней и 142 вредителям растений девяти овощных культур, выращиваемых в теплицах и полевых условиях, потребовалось объединить усилия солидного творческого коллектива. Каждый из авторов занимался какой-то определённой группой объектов. Сплотившись, мы смогли сделать книгу, в которой большинство болезней и вредителей наблюдались нами. В тех случаях, когда у нас не хватало данных по тем или иным объектам, мы обращались за помощью к нашим друзьям и коллегам, которые предоставили нам необходимые фотографии и материалы. Выражаем благодарность за предоставленные материалы сотрудникам научных институтов и университетов: Г.Ф. Монахосу, Л.М. Соколовой, Н.В. Гирсовой, Е.В. Болтовской, Т.Ю. Гагкаевой, Е.В. Каримовой, О.О. Тиминой, Е.В. Иутинской, А.Н. Карлову, В.А. Норкину, А.В. Трусевичу, О.Г. Волкову, А.Н. Смирнову, С.Н. Еланскому, Е.С. Мазурину, А. Николаеву и многим другим.

Авторы выражают благодарность всем компаниям, оказавшим рекламную поддержку: компаниям «BayerCropScience», «Август», «Фармбио-медсервис», Торговому дому «АБТ», компании «Агробиотехнология», Торговому дому «Агромастер», «Минерал Трейд Кубань», ООО «Биотех Системс», «Бисолби-Интер». Особенно хочется поблагодарить компанию «Syngenta» и её представительство в России ООО «Сингента» за помощь в издании книги и неизменную поддержку.

МИКРОБИОАГЕНТЫ



Метаризийум на проволочнике



Леканиспориум на белокошке
Леканиспориум на белокошке



Энтомофтороз бахчевой тли



Кордицепс на щитовке



Энтомофтороз паутинного клеща



Фитосейулюс



Bacillus subtilis на ИПС



Энтомофтороз на сциариде



Златоглазка



Дакнифус



Триходерма подавляет фузариум



Дакнуза



Афидиус



Ачерсония поразила белокрылку



ЭНТОМОФАГИ



Энкарсия



Циклонета



Глава 1

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ОГУРЦА

Огурец – одна из наиболее любимых и доходных овощных культур. Достоинства огурца – скороспелость и высокая урожайность в сочетании с малой требовательностью к свету – позволяют получать урожай в зимнее время в климатических условиях нашей страны, используя теплицы.

Корневая система состоит из главного корня, идущего на глубину до 60–70 см, и многочисленных боковых корней, располагающихся в верхнем пахотном слое на глубине до 30 см. Поверхностное расположение корневой системы определяет повышенные требования огурца к влажности субстрата, но оно же позволяет выращивать его в малообъемной культуре. Особенно велика у огурца потребность в воде в период плодоношения. Оптимальной считается влажность субстрата 75–85% и воздуха 80–85%.

Листья очередные, черешковые, обычно 3–5-лопастные, реже цельные. Лист в норме от светло-зелёного до тёмно-зелёного цвета, что зависит от местоположения листа на стебле и сортовых особенностей. Нехарактерное изменение цвета, размера или формы листовой пластинки свидетельствуют о нарушении технологии выращивания или о заболевании.

Биологические особенности, которые следует учитывать при выращивании огурца.

Хорошие предшественники для огурца в открытом грунте – капуста белокочанная или цветная, удовлетворительные – томат, перец, баклажан, зе-

ленные, ранний картофель, бобовые и корнеплодные культуры.

В теплицах огурец традиционно выращивали на грунтах, но в последние годы расширяются площади под малообъемной культурой на минеральных субстратах с капельным орошением и даже в водной бесубстратной культуре. В теплицах выращивают пчелоопыляемые и партенокарпические гибриды. Использование пчёл и других насекомых-опылителей на пчелоопыляемых гибридах накладывает дополнительные ограничения на защитные мероприятия, поэтому предпочтение следует отдавать использованию биологических средств защиты растений.

Ассортимент огурца для теплиц включает в себя разные по форме и биологическим особенностям гетерозисные гибриды первого поколения (F_1). Они предназначены для получения высокого урожая в весенне-летний период, значительно меньше из них пригодны для выращивания в осенний период и совсем мало для зимнего выращивания с использованием светокультуры или при естественном освещении в 7-й световой зоне. Сортовой состав в каждой местности формируется с учётом технологических возможностей, маркетинговых особенностей и иных приоритетов. Основные критерии выбора гибрида – форма плода, возможность получения раннего урожая, теневыносливость, гибкость производства и устойчивость к заболеваниям.

БОЛЕЗНИ ОГУРЦА

ВИРУСНЫЕ БОЛЕЗНИ (ВИРОЗЫ)

Мозаичные болезни огурца широко распространены как в теплицах, так и в открытом грунте. На их проявление и развитие влияют сортовые особенности и возрастное состояние растений, а также условия их выращивания. Известно, что при резких перепадах температуры почвы и воздуха вредоносность вирусов усиливается, ярче проявляются симптомы заболевания. Но само проявление болезни возможно только в определённом возрастном состоянии. Факторы, влияющие на скорость развития растения, ускоряют и время появления симптомов вирозов. Например, увеличение плотности посадки растений ускоряет формирование генеративных органов и одновременно способствует увеличению числа мозаичных растений. При определённых условиях симптомы заболевания не видны. Бывает также, что после появления симптомов интенсивность их проявления ослабевает, порой они полностью пропадают. В таких случаях говорят о скрытой, или латентной, инфекции.

Огуречные растения в нашей стране поражаются в основном тремя вирусами и одним виroidом. Сравнительно недавно в зарубежье были идентифицированы и секвенированы у тыквенных культур еще 4 вируса из группы *Tobamovirus*: *Cucumber mottle virus (CMoV)* в Японии, *Cucumber fruit mottle mosaic virus (CFMMV)* в Израиле, *Kyuri green mottle mosaic virus (KGMMV)* в Японии и *Zucchini green mottle mosaic virus (ZGMMV)* в Корее (Yoon et al., 2008). Два первых вида инфицируют огурец.

Потери урожая от вирусных инфекций связаны с утратой части фотосинтетического аппарата растением, с перераспределением питательных веществ на размножение вирусов. При появлении симптомов на плодах ущерб значительно возрастает. В целом вследствие массового развития вирусных болезней потери могут достигать иногда 30-50%. Однако определить истинный ущерб от какого-то вирусного заболевания бывает сложно, т.к. часто приходится иметь дело с комплексом патогенов. Симптомы различных вирозов имеют нередко сходный вид, поэтому их диагностика затруднена и должна быть подтверждена с использованием инструментальных методов, например, методом ПЦР или ИФА. Некоторые симптомы напоминают грибные, бактериальные или физиологические заболевания. Особенно трудно поставить точный диагноз при поражении вирусами корневой системы. В этом случае увядание растения выглядит как корневая гниль, отравление корней токсинами или как следствие недополива.

При диагностике по внешним симптомам следует учитывать множество признаков. Например, симптомы обоих мозаик огурца сходны, но возбудитель *CMV* передаётся с семенами огурца и находится в зародыше, а вирус *CGMMV* находится на поверхности семян. Если

семена свободны от инфекции, то в зимний период в отсутствии тлей-переносчиков вероятность развития зелёной крапчатой мозаики крайне мала, но она многократно возрастает с весны до глубокой осени, т.к. тли и белокрылки способны переносить вирус.

Несмотря на агрессивность вирусов, известны устойчивые к некоторым возбудителям гибриды и сорта огурца. Такая генетическая особенность устойчивых растений носит относительный характер и при определённых условиях может быть преодолена патогенами.

Обыкновенная мозаика огурца

Возбудитель – *Cucumber mosaic virus (CMV)*, или ВОМ-1 (*Cucumovirus: Bromoviridae*).

Основные сведения о болезни. Возбудитель способен поражать более 775 видов растений, в том числе томат, перец, салат, петрушку, укроп, капусту, фасоль. В открытом грунте патоген распространён южнее Воронежской области, где сохраняется в зимний период в корнях многолетних растений – осота, вьюнка, мокрицы, лебеды и др. В теплицах вирус встречается практически повсеместно, куда попадает чаще из открытого грунта с переносчиками или с сорняками. Он вызывает ослабление и выпадения растений, из-за деформации товарность плодов снижается. Вирус может содержаться в семенах огурца. Патоген переносится тлями и другими сосущими вредителями, а также повиликой.

В естественных условиях вирус передается преимущественно различными видами тлей, которые способны переносить инфекцию через 1–5 минут после питания на больном растении, а затем быстро её теряют. Наиболее распространёнными переносчиками ВОМ-1 в Украине является персиковая и гороховая тля. Передача вируса от заражённых тлей потомству не установлена. Различные виды повилики при паразитировании на поражённых вирусом растениях способны передавать его на здоровые растения. Повилика одновременно может быть растением-хозяином вируса. Симптомы заболевания на ней проявляются в виде искривления и укорочения междоузлий, в увеличении боковых побегов и слабой пятнистости стебля.

Существуют сортовые различия в устойчивости к этому заболеванию и в степени проявления заболевания. Большинство современных гибридов устойчиво к нему.

Симптомы. Первые признаки заболевания появляются на рассаде в виде мозаичности, зональной хлоротичности, искривлённости и морщинистости молодых листьев (рис.1-02, а). По мере развития заболевания листья сморщиваются, их края заворачиваются вниз (рис.1-02, б), они приобретают мозаичную окраску из чередующихся бесформенных светло-зелёных и тёмно-зелёных участков. Рост растения замедляется, укорачиваются междоузлия, количество цветков и площадь листьев уменьшаются, мозаичность появляется и на плодах, основание стебля часто растрескивается.

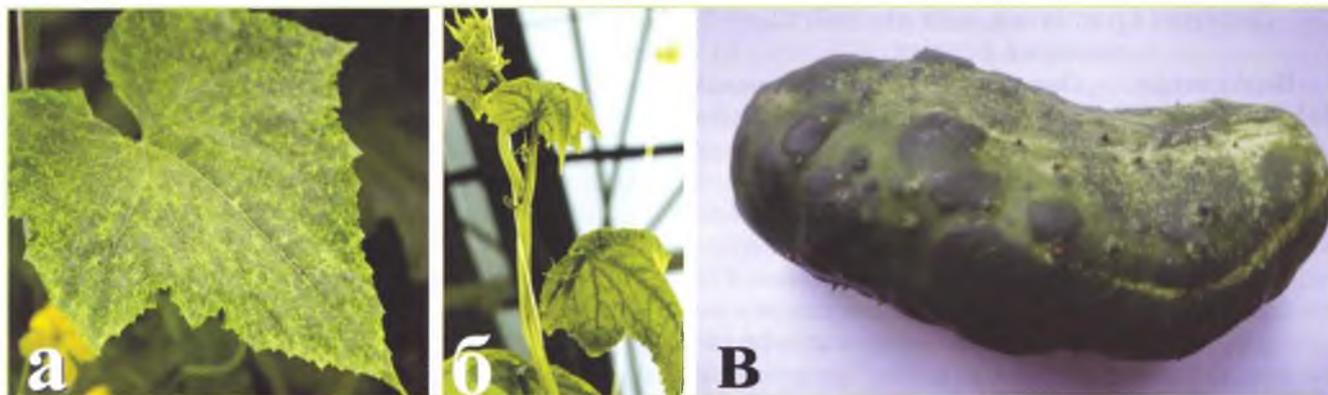


Рис.1-02. Симптомы поражения обыкновенной огуречной мозаикой:
а – поражённые листья огурца, б – верхушка растения, в – плоды огурца.

Повышение температуры воздуха до 40°C способствует маскировке симптомов заболевания. Исчезает пятнистость листьев, развиваются нормальные плоды, и растения внешне кажутся здоровыми. Если в течение 4–5 дней после появления первых признаков болезни стоит ясная и тёплая погода с температурой воздуха до 25°C, то на растениях проявляется лишь пятнистость.

При пасмурной и прохладной погоде верхушечные листья или даже всё растение начинают увядать. При наличии симптомов тяжёлого поражения отмечается снижение концентрации вируса в клетках. Повышение же температуры почвы способствует большему накоплению вируса, однако этот показатель влияет на концентрацию возбудителя меньше, чем температура воздуха. Высокий уровень освещённости способствует увеличению концентрации *СMV*. Однако на интенсивность проявления симптомов большее влияние оказывают низкая освещённость и короткий фотопериод. Нехватка света способствует более раннему и сильному проявлению симптомов вирусоза, приводящих к ранней гибели поражённых растений. Установлено, что высокая концентрация вируса наблюдается также при избыточном содержании в почве азота и фосфора.

При пониженной температуре плоды на больных растениях приобретают крапчатую расцветку, нередко

сморщиваются и искривляются, причём тёмно-зелёные участки становятся выпуклыми за счёт большей скорости роста хлорофиллоносных клеток в сравнении с осветлёнными участками.

При резком похолодании цветки засыхают, стебель становится стекловидным, больные растения увядают. Аналогичные симптомы заболевания развиваются и на других тыквенных растениях: на кабачках, тыкве, патиссоне (рис.1-02, г).

Описание патогена. Вирус простой, с икосаэдрическим типом симметрии, диаметр вириона 29 нм. Геном вируса состоит из сегментированной одноцепочечной (+)РНК. Инактивируется в течение 10 минут при температуре 60...70°C. Инкубационный период зависит от температуры, стадии развития и степени устойчивости растения. На восприимчивых сортах болезнь проявляется через 5-10, а на устойчивых через 20 дней.

Вирус нестабилен в растительном соке, а при компостировании растительных остатков инактивируется в течение двух месяцев (Виллемсон, Агур, 1999). Обыкновенную мозаику переносят непersistентно 70 видов тлей, в том числе большая картофельная (рис.1-62) и бахчевая (рис.1-66).

Известны штаммы *СMV*, способные заражать паслёновые культуры, в том числе томат, и вызывать поражение листьев и плодов.

Меры защиты. Уничтожают сорняки как возможные резервуары вирусов в течение сезона и, особенно, в межсезонный период. Для предотвращения заноса сорняков используют только компостированные или стерилизованные субстраты. На притепличной территории не следует выращивать тыквенные культуры, которые могут быть источником вируса для осенней культуры огурца.

Семена перед посевом обеззараживают раствором перманганата калия или тринатрий фосфата для уничтожения поверхностной инфекции. В период вегетации растения опрыскивают 0,03% рабочим раствором препарата Фармайод (расход 0,3 л/га).

С тлями-переносчиками следует постоянно вести борьбу, особенно на семенных посадках в открытом грунте и летом в теплицах.

Для уменьшения затрат на борьбу с заболеванием целесообразно выращивать устойчивые в той или иной степени гибриды F₁: *Офикс*, *Октопус*, *Пасамонте*, *Пасадена*, *Пасалимо*, *Отелло*, *Семкросс*, *Журавлёнок*, *Тайга* и *Геркулес*. Было установлено, что резистентность контролирует доминантный ген – *stm*, введение которого в генотип растений позволяет получать устойчивые формы. Толерантные гибриды F₁: *ТСХА-28*, *ТСХА-463*, *Лорд*, *ТСХА-2693*, *Финист*, *Глафира*, *Зозуля*, *Арина*, *Апрельский*.

Зелёная крапчатая, или английская мозаика огурца

Возбудитель – *Cucumber green mottle mosaic tobamovirus (CGMMV)*, вирус зелёной крапчатой мозаики огурца (ВЗКМО) (Tobamovirus: *Virgaviridae*).

Основные сведения о болезни. Первые публикации о нахождении вируса в Европе относятся к периоду 1968-1975 гг. Вирус *CGMM* отмечают в теплицах, а в открытом грунте он практически не известен. Вирус встречается нечасто, но иногда вызывает потерю до половины урожая огурцов. Вредоносность усиливается при поражении молодых растений, интенсивность фотосинтеза которых заметно снижается, количество плодов уменьшается, они становятся укороченными, крапчатыми, с горьковатым вкусом и с недоразвитыми семенами, часть растений преждевременно отмирает.

Источником инфекции обычно являются семена (вирусы находятся как на оболочке, так и в зародыше), растительные остатки и почва (переносчик неизвестен). Из места проникновения вирусные частицы быстро перемещаются по сосудам в корни, стебли и листья. От растения к растению вирус распространяется в процессе ухода с соком, содержащим вирусные частицы больного растения. Заражение возможно даже при соприкосновении заражённых и здоровых растений. Число больных растений в теплице постепенно увеличивается.

Если источником инфекции являются семена, то

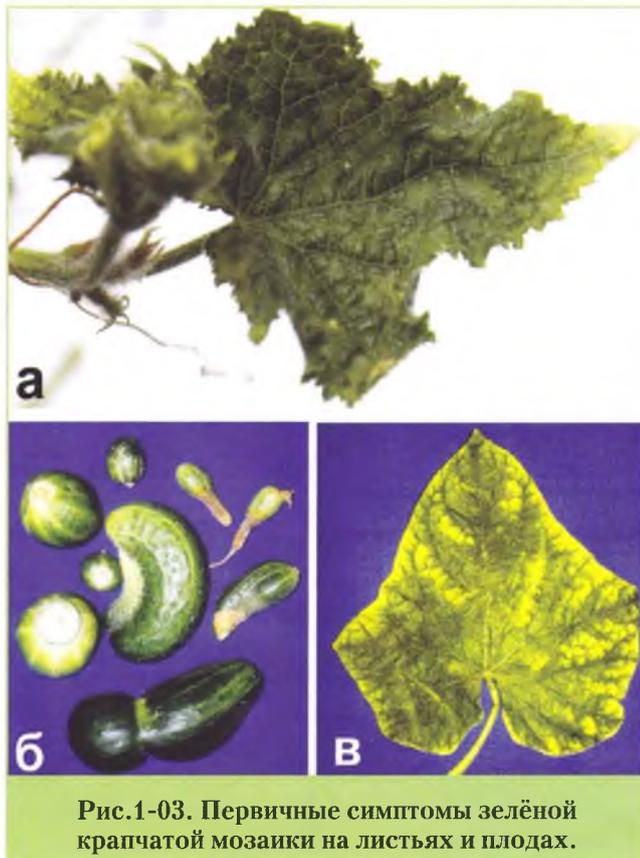


Рис.1-03. Первичные симптомы зелёной крапчатой мозаики на листьях и плодах.

первые симптомы болезни появляются обычно через две недели после высадки, а спустя 40 дней заболевание принимает характер эпифитотии. Если источником первичного заражения являются растительные остатки и почва, то первые симптомы проявляются позже – на 20-30-й день.

Симптомы заболевания можно обнаружить уже на молодых растениях, через 20-30 дней после посева или после высадки рассады на постоянное место, причём, обычно заболевание проявляется после стресса, например, после резкого повышения температуры воздуха до 30°C. На поражённых растениях развиваются морщинистые редуцированные листья с заострёнными краями (рис.1-03), часто деформированные, а через 2 недели после инфицирования заметно посветление жилок (рис.1-03, б). Позже на сформированных листьях развивается пузырчатость из-за разницы в скорости роста нормальных зелёных участков и поражённых светлых участков листа. Сходные признаки могут проявляться на плодах.

Количество женских цветков и, соответственно, плодов уменьшается, изредка наблюдается увядание растений по типу корневой гнили. Завязавшие плоды развиваются замедленно, иногда деформируются, чаще приобретают мозаичную окраску, их качество значительно ухудшается. Позднее мозаичные пятна могут некротизироваться.

Наиболее патогенный штамм (*CGMMV2A*) вызывает симптом белой мозаики (рис.1-04 в, д), которая усиливается при повышенной температуре. Первые признаки этой формы болезни проявляются на молодых растущих листьях: вдоль жилок образуются просветления, жёлтые кольца и пятна звёздчатой формы. Кольца и пятна быстро разрастаются и приобретают белый цвет (рис.1-04, а), реже жёлтый. Через некоторое время пятна сливаются, в результате чего большая часть листовой пластинки становится белой. Подобная белая мозаика может наблюдаться и на плодах.

Различные стрессоры усиливают вредоносность заболевания. Так, экстремально высокие и низкие значения температуры почвы и воздуха способствуют увеличению числа больных растений.

Описание патогена. Вирус простой, без внешней оболочки, палочковидной формы, размером 300 × 15 нм, содержит одну молекулу одноцепочечной (+)РНК (Budzanivska et al., 2007), т.е. они внешне похожи на вирионы *TMV*, отличаясь от них по массе капсидного белка и нуклеиновой кислоты. Синтез вируса происходит в цитоплазме клеток с образованием характерных включений в виде гексагональных кристаллов, видимых в световой микроскоп.

Возбудитель – узкоспециализированный вирус, вызывающий системное поражение растений семейства Тыквенных. Вирус поражает в основном огурец, дыню и арбуз и не известен на тыкве и кабачке, редко некоторые штаммы способны инфицировать

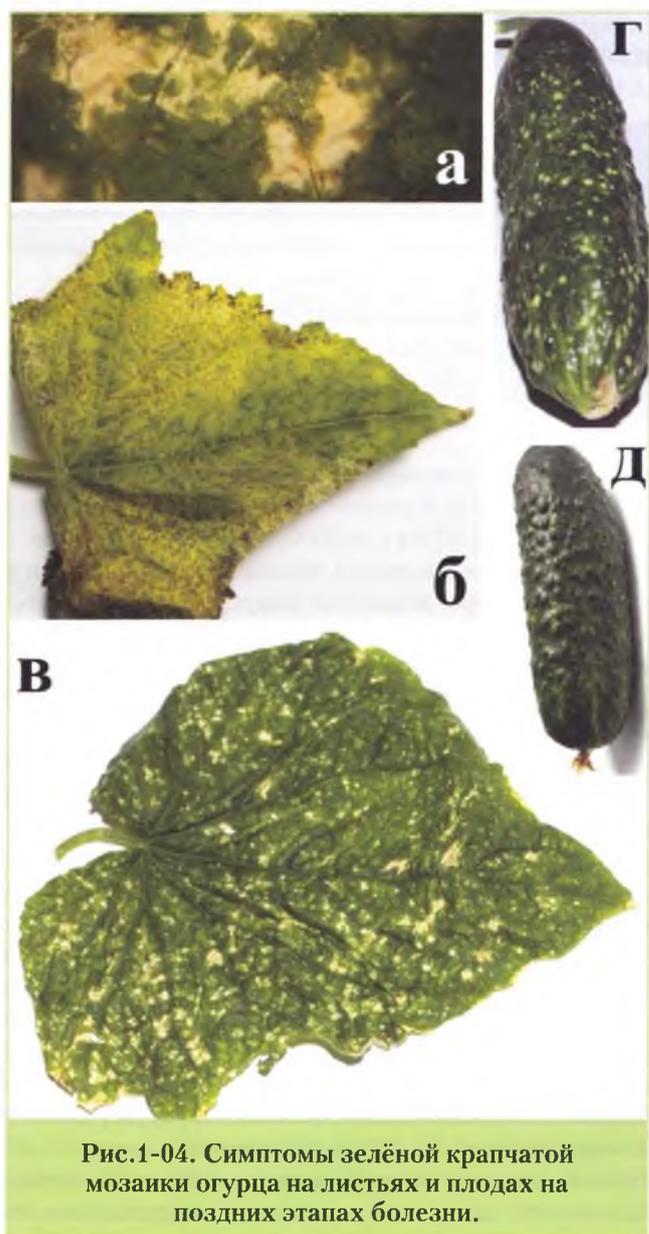


Рис.1-04. Симптомы зелёной крапчатой мозаики огурца на листьях и плодах на поздних этапах болезни.

растения сем. Паслёновых. Этим он отличается от *CMV*, который является широко специализированным паразитом. В то же время надо учитывать, что уже выявлено несколько штаммов вируса, отличающихся строением капсидного белка и вирулентностью. На огурце известны следующие штаммы *CGMMV*: типичные *CGMMV* (ВО-3), вызывающие аукуба-мозаику (ВО-4), *CGMMV-O* (вызывает деформацию огурца), *CGMMV-Y* (Yodo-деформация огурца). Типичный штамм *CGMMV* и ВО-4 были впервые выделены из растений огурца и описаны в Великобритании. *GMMV-O* и *CGMMV-Y* выявлены в огурцах, выращивавшихся в Японии.

Важный критерий, с помощью которого легко различить штаммы – это точка температурной инактивации (ТТИ). Для типичных штаммов *CGMMV* точка инактивации равна 90°C, а для *CGMMV-K* и *CGMMV-Y* 90...100°C (Francki et al., 1986).

Вирус в виде нуклеокапсида легко транспортируется с соком по флоэме. Возбудитель чрезвычайно устойчив к действию экстремальных факторов внешней среды: вирион остаётся жизнеспособным при нагревании до 90°C, при высушивании и замораживании. До года может сохраняться в сухих листьях, на инвентаре, на поверхности культивационных сооружений и на одежде рабочих.

Во время ухода за растениями и при сборе плодов на руки овощеводов попадает инфицированный сок, которым можно заразить здоровые растения. В гидропонных теплицах вирус выделяется в питательный раствор, через который может заражать другие растения.

Меры защиты. Выращивание устойчивых гибридов (F_1) *Офикс*, *Октопус*, *Пасамонте*, *Пасадена*, *Пасалимо*. Даёт возможность получить товарные огурцы даже на высоком инфекционном фоне. Большинство гибридов неустойчивы к этому вирусу, поэтому основное внимание следует уделять получению безвирусного семенного материала. Семеноводческие посадки растений выращивают на высоком агрофоне, предпочтительно в весеннем культурообороте и в теплицах. Сосущих вредителей уничтожают и соблюдают рекомендованные нормы высадки растений. Посадки семенных растений размещают вдалеке от других тыквенных культур.

Вирус весьма стоек, прогреванием его нельзя инактивировать в семенах без повреждения зародыша семян. Эффективнее обработка семян в 15%-ном растворе тринатрийфосфата в течение 1 часа с последующим тщательным их промыванием водой в течение 50-ти минут (Фоминых, 1999).

С течением времени запас инфекции в семенах постепенно уменьшается. Известно, через 2 – 3 года она полностью исчезает, поэтому целесообразно использовать семена на посев после 2-3-летнего периода хранения. В добавок урожайность растений, выращенных из таких семян, выше, чем у растений, растущих из свежих семян.

В производственных теплицах необходим учёт заражённых растений и их своевременное удаление. Это может приостановить развитие вирусной эпифитотии. Оптимальный режим минерального питания укрепляет иммунную систему и повышает устойчивость растений.

При появлении симптомов инфекции вироза эффективно опрыскивание растений обезжиренным молоком (табл. 1.1), особенно с добавлением небольшого количества йода.

Для дезинфекции, а также в период вегетации растений не менее эффективно опрыскивание рабочим раствором препарата Фармайод. В первом случае опрыскивают поверхности 1% рабочим раствором, во втором 0,03-0,05% (расход 0,3 л/га). В малообъёмной культуре на минеральных субстратах

Таблица 1.1

Влияние обработки на развитие *CGMMV* и продуктивность растений огурца
(по: Гринько, 2004)

Вариант	Степень развития болезни (%)	Биологическая эффективность (%)	Урожайность (кг/м ²)	Количество стандартных плодов (%)
Контроль	87,6	-	12,0	62,8
Обрат молока, 10% (эталон)	43,3	47,6	14,3	75,3
Молоко обезжиренное, 10%	27,9	66,3	15,8	80,8
Молоко обезжиренное, 10% р-р + 0,1% спиртовой р-р йода 5%	3,2	96,2	17,2	98,6

используют для полива дренажные воды. При появлении симптомов виروزов питательный раствор следует обязательно обеззараживать прогреванием или ультрафиолетом.

Отечественный вакцинный препарат ВИРОГ-43, который ранее нарабатывали, был предназначен для вакцинации рассады слабопатогенным штаммом вируса. Использование его позволяло успешно бороться с вирусной инфекцией, но он так и не получил широкого распространения.

NB!

- Зелёная крапчатая мозаика – опасное заболевание для культуры огурца.
- Вирус передается через семена, сохраняется в растительных остатках и почве, передается обычно человеком в процессе ухода за растениями и от инфицированного подвоя.
- Обработка семян от вирусов и использование семян после 3-летнего хранения признаны наиболее эффективными приемами предотвращения заболевания.

Вирус пожелтения жилок огурца

Возбудитель – *Cucumber Vein Yellowing Virus (CVYV)*, вирус жёлтых жилок огурца (*Ipomovirus*:Potyviridae).

Основные сведения о болезни. Впервые был описан случай поражения вирусом огурца в Израиле

(Иорданская долина) в 1950 г., распространён в странах Ближнего и Среднего востока (Израиль, Иордания, Турция, Иран), в 2000 г. впервые появился в Испании. Уже есть случаи поражения в Португалии и Франции. Скорее всего, этот вирус пока ещё не встречается в России или пока ещё не описан. Кроме того, его отсутствие связано с редкостью встречаемости в РФ основного переносчика – табачной белокрылки *Bemisia tabaci* (рис.1-89).

Пчёлоопыляемые сорта и гибриды болеют бессимптомно, но партенокарпические страдают в тяжёлой форме: резко снижаются урожайность и продолжительность периода плодоношения, в некоторых случаях вирус проявляет большую агрессивность и вызывает гибель растений за короткий промежуток времени.

Установлено, что вирус не передаётся с семенами и может сохраняться в некоторых других растениях семейства Тыквенных, например, в дыне.

Симптомы. У больных растений огурца заметно осветление и пожелтение мелких и крупных сосудов, потом они некротизируются, растение перестаёт расти и вскоре отмирает. На арбузе заболевание часто проходит бессимптомно, а на кабачке появляется хлоротичная крапчатость листьев и осветление сосудов. Осветленные жилки встречается также при огуречной мозаике (*CMV*), некрозе огурца (*CNV*) и отравлении гербицидами (рис. 1-05). Поэтому простое указание на пожелтение жилок недостаточно для идентификации болезни.

Описание патогена. Вирус простой, без внешней оболочки. Вирионы литевидной формы размером 740-800 × 15-18 нм, содержит одну молекулу



Рис.1-05. Симптомы заболеваний, приводящих к пожелтению жилок: а – вирус *CVYV*, б – вирус *CMV*, в – гербицидное отравление.

одноцепочечной (+)РНК. Синтез вируса происходит в цитоплазме клеток с образованием характерных включений, видимых в световой микроскоп.

Практически все новые гибриды огурца селекции голландской компании «Enza Zaden B.V.» для плёночных теплиц и открытого грунта имеют среднюю степень устойчивости к *СVУУV*.

Передаётся вирус полуперсистентно табачной белокрылкой *Bemisia tabaci*, имаго которой уже после получасового питания на заражённом растении становится вирусоносителем. Через 1,5 часа имаго способно передать вирус незаражённому растению в процессе питания.

Меры защиты. Выращивание устойчивых гибридов позволяет избежать потери урожая огурца. В последние годы появились устойчивые гибриды огурца, например, F₁ *Ритм*, F₁ *Газал* и др.

Обесцвечивание плодов огурца (бледноплодность)

Возбудитель – *Cucumber pale fruit viroid* (*CPFVd*), вириод бледноплодности огурца (*Hostuviroid: Pospiviroidae*).

Основные сведения о болезни. Болезнь впервые была выявлена на тепличном огурце в Голландии в 1963г. Больные растения эпизодически встречаются в теплицах на некоторых гибридах огурца (их доля обычно не более 0,1%), преимущественно на партенокарпических длинноплодных гибридах. Пчёлоопыляемые гибриды и сорта поражаются значительно меньше. Обычно болезнь проявляется с начала апреля по конец мая.

Потери урожая в связи с увеличением нестандартных плодов не превышают 5-10%, но в дни массового проявления заболевания выбраковывают до половины всех плодов.

Известны растения-резерваты: два вида сем. Астровых (в том числе, бодяк), 30 видов Тыквенных, цитрусовые, виноград и несколько видов Паслёновых (Hadidi et al., 2003). Инфекция не передается тлями, не сохраняется в почве. Возможна передача вириодов через семена, но это пока не подтверждено. Заражение происходит при контакте здорового растения с соком больного растения, например, во время прививки. Растения, высаженные на постоянное место в июне и позже, не заболевают. Вириод легко передаётся во время обрезки и пересадки.

Симптомы. Тяжесть проявления симптомов сильно зависит от высокой температуры инкубации. Наиболее отличительные симптомы видны на плодах. Инфицированные плоды бледно-зелёного цвета, слегка грушевидной формы, с расплывчатыми жёлтыми или белыми пятнами. Пятнистость связана с неравномерным разрушением хлорофилла (рис.1-06). Цветки больных растений также становятся ненормальной формы: лепестки имеют слегка зубчатые края и смор-

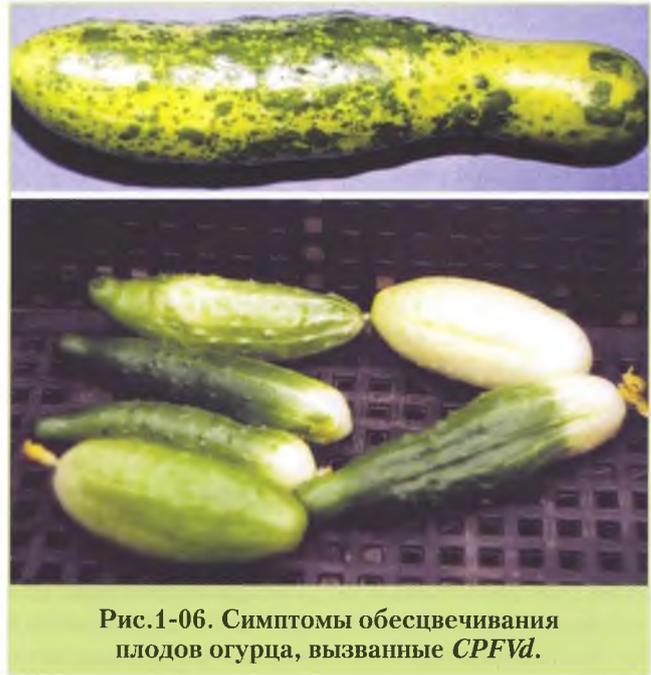


Рис.1-06. Симптомы обесцвечивания плодов огурца, вызванные *CPFVd*.

чиваются. Листовые пластинки маленькие и волнистые, их края вывернуты вниз. Междоузлия молодых инфицированных частей растения укорочены, из-за чего оно становится низкорослым.

Заболевание появляется в теплицах обычно в начале резкого и продолжительного увеличения температуры воздуха в весенне-летний период. Пожелтение плодов может происходить не только на растениях, но и на складе готовой продукции.

Описание патогена. Вириод представляет собой одноцепочечную кольцевую РНК размером 301-303 нуклеотида, что несколько меньше, чем у близкого вириода *HSVd*. Эти фитопатогены не имеют белковой оболочки, чем отличаются от вирусов имеющих белковый капсид. *CPFVd* принято считать огуречным штаммом вириода хмеля *HSVd*, относящегося к наиболее многочисленной группе вириодов – *Pospiviroidae*, для которых характерна вторичная структура в форме кольца.

Патоген может быть выявлен с помощью метода ПЦР с обратной транскрипцией.

С целью профилактики заболевания желательны выдерживать требуемый температурный режим в теплице в мае-июне, т.к. адаптированные к жаре растения практически не заболевают. Возможно, для уменьшения проявления симптомов следует применять антистрессовые препараты, например, Мегафол.

NB!

- Довольно редкое заболевание тепличного огурца, эпизодически наносящее вред в весенний период.
- Меры защиты отсутствуют.

Общие меры защиты огурца от вирусных и виroidных заболеваний

Для профилактики и предотвращения существенных потерь от вирусных инфекций следует соблюдать следующий комплекс мероприятий:

- Выращивание толерантных и устойчивых сортов (гибридов).
- Профилактическая вакцинация рассады от вирусной инфекции.
- Выбраковка рассады с признаками вирозов перед высадкой на постоянное место. Удаление больных растений в течение вегетации.
- Уничтожение насекомых-переносчиков инфекции, в основном тлей.
- Борьба с сорняками в посадках овощных культур и на участках, расположенных рядом с ними.
- Пространственная изоляция овощных растений от других растений-резервуаров инфекции.
- Сбор семян только со здоровых маточников. Для посева использовать семена после двухлетнего и большего периода хранения. К этому времени патоген обычно теряет свою вирулентность. Если семян двухлетнего или более длительного хранения нет, их можно обеззаразить от вируса прогреванием.
- Термическое обеззараживание сухих семян (влажность не более 16-18%) в термостате. Слой семян не должен превышать 1 см. Прогревают семена сначала при температуре 50...52°C в течение двух суток, а затем при 78...80°C в течение суток. Хорошо подсушенные семена можно подвергать термической обработке после четырёхмесячного хранения. В прогретых семенах энергия прорастания обычно снижается вследствие потери влаги, поэтому перед посевом их следует замочить на 12-24 часа в воде и только потом проращивать во влажной среде при температуре 25...28°C.
- Стеллажи, двери, ручки теплиц, шпалерную проволоку следует тщательно обрабатывать в дезрастворе. Инвентарь также можно продезинфицировать горячим паром. Дезраствор приготавливают из препаратов Фармайод или Деканекс.
- Для подвязки растений употреблять только новый шпагат. Бывшие в пользовании халаты и лёгкую спецодежду стирают с кипячением.
- Не следует допускать резких изменений температуры, т.к. некоторые вирусные заболевания активизируются при экстремальных значениях как в почве, так и в воздухе. Поэтому в теплице температуру следует поддерживать на уровне 18...28°C. Поливают тёплой водой, имеющей температуру не ниже 20°C.
- При гидропонном выращивании огурца субстрат дезинфицируют, для чего используют специальные установки.
- Предпосевная обработка семян микроэлементами, а также опрыскивание ими растений повышает устойчивость.
- Опрыскивание посадок 10% рабочим раствором обезжиренного молока, молочной сывороткой или 0,03-0,05% раствором Фармайода при появлении первых симптомов вирозов. Известны примеры эффективного применения Фармайода проливом субстрата, но пока нет официальных рекомендаций.

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ

Кроме угловатой пятнистости листьев, хлоротичной пятнистости листьев и мокрой бактериальной гнили известно бактериальное увядание тыквенных, возбудителем которого является *Erwinia tracheiphila*. Переносчиками бактерии являются жуки из рода *Diabrotica*, которые отмечены на Украине и совсем недавно на территории России. Заболевание относится к потенциально опасным и сильно вредоносным.

Угловатая пятнистость листьев огурца

Возбудитель – *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* (Smith et Bryan) Young et al., (Gamma Proteobacteria: *Pseudomonadaceae*).

Основные сведения о болезни. Возбудитель паразитирует на огурце и других растениях из семейства Тыквенных. Сильно поражается дыня, слабее тыква и почти не болеют арбуз и патиссон.

Заболевание отмечают во влажные годы в плёночных теплицах и в открытом грунте. Если заболевание появляется на стадии семядолей, то больные растения погибают или дают низкий урожай. Поражение надземной массы взрослых растений

приводит к недоразвитости растений из-за уменьшения ассимилирующего аппарата, в результате чего интенсивность образования плодов снижается, многие из них теряют товарные качества, плохо переносят транспортировку и хранение. Недобор урожая в значительной степени зависит от уровня устойчивости сорта или гибрида огурца и условий выращивания (Шпаар и др., 1980). Известны случаи почти полной гибели всходов огурца в поле (Западная Сибирь, Украина). А в местностях с резкими перепадами температуры и длительным увлажнением растений нередко погибает весь урожай плодов (Приморский край, о. Сахалин).

Для развития бактериоза оптимальны следующие условия: температура 25...30°C, высокая относительная влажность воздуха (90% и более), особенно способствуют капли влаги на листьях. Двухнедельная засуха полностью останавливает развитие болезни. В период вегетации возбудитель переносится воздушными потоками, чаще с водой при поливах и на руках работников при формировке растений. В плёночных теплицах распространению бактерий способствует капель с кровли.



Рис. 1-07. Листья (а, б) и плод (в) огурца, поражённые угловатой бактериальной пятнистостью.

Нередко на листьях бактериоз встречается вместе с оливковой пятнистостью, что усиливает вредоносность комплекса патогенов. Есть сведения о том, что конидии *Cladosporium cucumerinum* прилипают к каплям высыхающего экссудата и разносятся вместе с ними по воздуху. Особенно опасна болезнь для семеноводства, т.к. поражённые плоды загнивают, не достигнув биологической спелости. Семена, собранные со слабопоражённых растений, являются основным источником первичного вирусного заражения.

Симптомы. Болезнь поражает семядоли, листья, цветки и плоды огурца. У сеянцев по краям семядолей появляются мелкие светло-коричневые мокнущие пятна, позже некрозами покрывается вся поверхность семядолей, они желтеют, деформируются, после чего всходы погибают (Лазарев и др., 2003). Реже проростки погибают ещё в почве сразу же после начала прорастания семян.

На листьях нижнего яруса, а потом и выше, образуются угловатые серые или коричневые пятна (рис.1-07), часто окруженные хлоротичной каймой, при высокой влажности воздуха они становятся маслянистыми. Повреждённая ткань листа засыхает и постепенно выкрашивается вблизи жилок, лист отмирает. На нижней стороне листьев появляется экссудат – клейкие капельки мутной желтоватой жидкости (рис.1-07) которая бу-

реет при высыхании. Листья вянут и поникают, из-за чего экссудат в виде плёнок засыхает вдоль крупных жилок. Это скопление бактерий и продуктов их жизнедеятельности при смывании водой попадает на здоровые растения и вызывает их заражение.

На плодах появляются мелкие неглубокие круглые язвочки. Поражённые плоды искривляются, теряют товарность. Во влажных условиях из язв вытекает экссудат. Часто инфекция проникает в семенные камеры, где вызывает мокрую гниль паренхимы и семян (рис.1-08).

Угловатая пятнистость внешне напоминает пероноспороз, оливковую пятнистость и антракноз. Различия связаны с формой, размером пятен и наличием (отсутствием) спороношения грибных патогенов.

Описание патогена. Возбудитель относится к аэробным грамотрицательным неспорообразующим бактериям палочковидной формы, с закруглёнными концами, имеющим от 1 до 5 полярных жгутиков. Размер бактерий $0,8-1,0 \times 1,0-2,0$ мкм. Бактерии могут образовывать капсулы, что обеспечивает их повышенную выживаемость в неблагоприятных условиях.

На мясо-пептонном агаре (МПА) колонии круглые, гладкие, блестящие, слегка выпуклые, позднее зернистые с опаловым центром и тонким просвечивающимся краем. Старые культуры флуоресцируют.

Бактерии проникают в растения через устьица и мелкие ранки, вызывая местный некроз, но не распространяются по сосудам. Инкубационный период – 4-5 дней.

Бактерии находятся на поверхности семян или проникают под их оболочку, где сохраняют жизнеспособность более 20 месяцев, их обнаруживают также в неперегнивших растительных остатках, но в богатой микроорганизмами почве возбудитель не сохраняется.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Относительно устойчивы к бактериозу сорта огурца: *Конкурент*, *Нежинский 12*, *Дальневосточный 6*, *Дальневосточный 12*, гибриды (F₁) *Актер* и *Каскадёр*.

Выделение семян только со здоровых растений предотвращает семенную инфекцию и сокращает выпады сеянцев. Для снижения заражённости рассады и взрослых растений в новом культурообороте следует уничтожить все послеуборочные остатки (растения и плоды), в которых могут остаться бактерии, пропарить почву, или хотя бы провести глубокую вспашку почвы с полным оборотом пласта. Тому же способствует дезинфекция конструкций теплиц и парников бактерицидными растворами, побелка известью поверхностей стоек и стен.

При сильном развитии болезни в закрытом грунте температуру повышают, сооружения интенсивно проветривают для понижения влажности до 65-70% с тем, чтобы подсушить поверхность растения..

Биопрепараты Фитоспорин-М и Гамаир при внесении в субстрат и опрыскивании растений сдер-



Рис. 1-08. Внутренний некроз плода огурца.

живают развитие заболевания позволяет длительное время сдерживать развитие заболевания.

Химические средства. Протравливание семян перед посевом препаратом Фитолавином (расход 20 мл/кг семян) является хорошей профилактикой раннего поражения огурца.

Профилактическая обработка растений микроэлементами сульфата меди снижает количество поражённых бактериозом растений примерно в 2 раза. Важно также регулировать относительную влажность воздуха в теплицах в пределах оптимальных значений и не допускать образования капель воды.

При появлении характерной пятнистости листьев растения следует опрыскать 0,5–0,7% раствором Бордоской смеси, которые задерживают развитие заболевания. В дальнейшем растения опрыскивают 0,2% раствором Фитолавина.

NB!

- *Заболевание наиболее вредно в плёночных теплицах.*
- *Развитию заболевания способствует монокультура огурца, повышенная влажность воздуха, капельная влага и сочетание высокой дневной и пониженной ночной температуры.*
- *Для защиты растений от бактериозов важно создать оптимальные условия для развития растений, избежать появления капель на листьях, профилактически опрыскивать их биопрепаратами, а после появления симптомов – медьсодержащими и бактерицидными препаратами.*

Хлоротичная пятнистость листьев огурца

Возбудитель – *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall. (Gamma proteobacteria: *Pseudomonadaceae*).

Основные сведения о болезни. Возбудитель заболевания был обнаружен на огурце в Польше. Заболевание встречается редко и мало вредно. Страдают только листья. Точно идентифицировать заболевание возможно с помощью ПЦР-анализа, так как его симптомы во многом сходны с угловатой пятнистостью.

Симптомы. По всей поверхности листа появляются мелкие хлоротичные пятна, окружённые небольшой желтоватой зоной, которые позднее некротизируются и становятся серовато-коричневыми (рис.1-09). Похожие симптомы наблюдаются на листьях других тыквенных культур (Olczak-Woltman, 2007).

Описание патогена. Грамотрицательная бактерия, с полярными жгутиками. Среди представителей этого вида есть как патогенные штаммы, так и сапротроф-



Рис.1-09. Листья огурца, поражённые хлоротичной пятнистостью.

ные, не вызывающие заболевания. Бактерии синтезируют белки, вокруг которых быстро образуются кристаллы льда даже при невысоких положительных температурах. Эта особенность должна учитываться при проведении профилактических защитных работ. Заражённые растения имеют пониженную холодостойкость.

Патоген хорошо развивается в диапазоне температуры от 12 до 25°C, он может передаваться с семенами и с каплями воды при поливе или во время дождя.

NB!

- *Редкое и мало вредоносное заболевание огурца.*
- *Вред обусловлен в основном снижением холодостойкости растений.*
- *Меры защиты те же, что при угловатой пятнистости.*

БОЛЕЗНИ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ГРИБАМИ И ГРИБОПОДОБНЫМИ ОРГАНИЗМАМИ (МИКОЗЫ)

Огурец поражается многими патогенными грибами, которые паразитируют только на представителях семейства Тыквенные: *Colletotrichum lagenaria* (вызывает антракноз), *Corynespora cassicola* («ожог» листьев или чёрная плесень стеблей). Но встречаются и такие болезни, возбудители которых могут поражать растения самых различных семейств. Например, возбудитель белой гнили огурца *Sclerotinia sclerotiorum* поражает растения из двадцати двух семейств. *Rhizoctonia solani* тоже является мало специализированным паразитом. Некоторые заболевания в большей степени характерны для закрытого грунта (трахеомикозные увядания, аскохитоз), другие чаще встречаются в полевых условиях (антракноз), третьи распространены практически везде (мучнистая роса, пероноспороз).

Корневая и прикорневая гнили огурца

Эти заболевания вызываются патогенами вирусной, бактериальной и грибной природы и имеют сходные симптомы. Часть возбудителей вызывает только локальные заболевания, например, некроз эпидермиса, коры корня или корневой шейки. При этом корневая система и основание стебля частично или полностью погибают. Другие возбудители вызывают общее увядание растения. Являясь системными патогенами, они способны расти в проводящих сосудах, вызывая их закупорку и токсикоз (рис.1-12).

Симптомы корневой и прикорневой гнили разнообразны, но приводят они в любом случае к увяданию растения, т.к. эти нарушения затрагивают важнейшие функции растения – поглощение воды и транспортировку её в надземные органы, потеря тургора которыми как раз и свидетельствует о начале развития заболевания.

Причиной большинства гнилей корней и прикорневой зоны являются фитопатогенные грибы и грибоподобные организмы, относящиеся к родам *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Phytophthora*, *Pythium* и реже *Alternaria*. Эти возбудители способны тем или иным путём проникать в растение или заселять его травмированные ткани. Установлено, что большинство почвенных патогенов активизируются только после появления в почве корневых выделений растений. Устойчивые виды и сорта, по-видимому, не стимулируют прорастание спор, что и является отличительным признаком их резистентности. Но устойчивость растений относительна, т.к. при появлении травм корней и основания стеблей, которые возникают очень часто, патогены проникают в незащищённое растение.

Наиболее «сильные» патогены, как, например, некоторые представители родов *Fusarium* и *Pythium*, проникают в растения не только через ранки, но и через живые клетки эпидермиса. Грибница растёт вдоль корня и формирует апрессории, проникает в межклетники и прорастает в более глубокие слои клеток. Фузариум в дальнейшем прорастает в сосуды и выделяет токсины, а его мицелий образует тиллы, закупоривающие сосуды, что в итоге вызывает увядание. Известно несколько фитотоксинов, выделяемых фузариумом, например, ликомаразмин, фузариевая и дигидрофузариевая кислоты. Первый из них вызывает межжилковые некрозы и увядание, второй – появление мокнущих пятен на листьях и побурение сосудов, третий – межжилковый хлороз листьев.

В грунтовых теплицах заражённость растений корневой гнилью наименьшая в середине посадок и постепенно увеличивается к краям, что связано с нарушением оптимального температурного режима почвы по мере удаления от центра теплицы к периферии. Оптимальная температура для выращивания рассады 22...25°C, при этих условиях

количество больных растений минимально. Все испытываемые гибриды в начальные фазы развития поражаются корневой гнилью примерно одинаково. Доля заболевших растений возрастает при снижении температуры почвы. Так при 17...20°C их количество примерно в два раза меньше, чем при температуре 12...15°C.

Пик интенсивности развития корневых гнилей приходится на то время, когда растения получают многочисленные механические травмы. Грубые ошибки в технологии выращивания (высыхание субстрата, повышенные концентрации солей, переувлажнение субстрата и связанная с ним асфиксия) приводят к нарушению функционирования корней и провоцируют развитие заболевания.

Источниками инфекции обычно являются – субстрат, растительные остатки и инфицированные семена. Перед началом сезона следует провести микробиологический анализ почвенных смесей, субстратов и семян, чтобы определить целесообразность проведения специальных профилактических и агротехнических мероприятий. Не следует дезинфицировать субстрат без надобности, т.к. фитотоксичность обработанных почв может сохраняться 1–1,5 месяца, а рассадную смесь обычно начинают использовать раньше. При необходимости почвенные смеси пропаривают.

Семенная инфекция приводит к увяданию отдельных растений, но не во всех случаях из заражённых семян сразу развиваются больные растения, т.к. некоторые болезни имеют длительный инкубационный период. Образование очагов болезни связано с распространением инфекции с заражённых растений на соседние. В природных биоценозах этому препятствует почвенная микробиота. В пропаренных или в стерилизованных субстратах патогены практически не встречают препятствий, поэтому необходимо специально обогащать такую почву полезными микроорганизмами, внося биопрепараты Триходермин, Планриз, Интеграл, а также перепревший компост.

Значительная часть заражённых растений продолжает развитие, т.к. активизируются их защитные свойства. При хороших условиях выращивания погибают только единичные растения. Однако устойчивость даже сильных и хорошо развитых растений резко снижается при нарушении температурного и водного режимов выращивания.

Для предотвращения больших потерь от семенной инфекции используют различные методы протравливания, но следует учитывать, что они не дают гарантии полного подавления скрытой инфекции в семенах. Поэтому большие партии семян надо не только проверять на наличие инфекции, но и подвергать дополнительным процедурам (прогреть, обрабатывать микроэлементами, антибиотиками, биопрепаратами, использовать различные способы обеззараживания и иммунизации).

Корневая гниль сеянцев огурца

Возбудители – *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn, *Pythium debaryanum* R. Nesse и др., способные поражать ослабленные растения. Нередко в грунтах формируются сложные комплексы возбудителей разной природы, состоящие из вирусов, грибов и бактерий.

Основные сведения о болезни. В условиях закрытого грунта корневая гниль сеянцев огурца относится к чрезвычайно вредоносным заболеваниям и широко распространена, что нередко приводит к значительным потерям урожая. Заболевание проявляется, как правило, на непропаренных и нестерилизованных субстратах. В полевых условиях встречается реже.

Питиум и фузариум попадают в теплицы чаще с торфом, возможна также передача с семенами. Ризоктония сохраняется обычно в непропаренном грунте и на растительных остатках. Распространяется фрагментами мицелия, обычно растёт без образования спор. Растущие гифы выделяют токсины, что вызывает гибель эпителиальных клеток корня. Сохраняется гриб в почве обычно в виде склероциев.

Распространение фузариума в грунте осуществляется хламидоспорами и микроконидиями. Фузариум сохраняется в семенах на протяжении более 8 лет (Рудаков и др., 2001). Возбудитель активируется внутри всходов в фазу образования семядольных листьев и по сосудам прорастает в корневую шейку, а затем в стебель. Растущий мицелий выделяет токсины, происходит закупоривание сосудов и увядание растения.

Симптомы. Слабые, медленно развивающиеся всходы погибают, не достигнув поверхности почвы. На поражённых сеянцах наблюдается сначала побурение корневой шейки и корней, затем стебель

утончается, семядольные и молодые листья увядают, и растение погибает в течение суток (рис.1-10). При заражении на более поздних этапах болезнь проявляется в форме увядания, корень загнивает, эпидермис корня и корневой шейки мацерируется, поэтому растение легко выдергивается из почвы. На больных растениях развивается обильный белый или бурый мицелий (рис.1-12). При поражении питиумом и фузариумом в зоне корневой шейки часто появляется бурое пятно (рис.1-12, а), ризоктония вызывает размочаливание корня, но выше поражённого участка формируются придаточные корни.

Во влажной камере на поражённых питиумом тканях быстро развивается белый пушистый мицелий без спороношения. Фузариум вначале также образует белый мицелий, но со временем он розовеет, в нём формируется масса спор. Фитофтора формирует тонкий мицелий светло-бурого цвета, на котором появляются характерные зооспорангии.

Описание патогенов. Возбудители болезни – факультативные паразиты (грибы и оомицеты). Заболевание способствуют все факторы, которые ослабляют корневую систему растения. Семена огурца, посеянные в холодную и переувлажнённую почву, а также слишком глубоко заделанные, плохо прорастают, а иногда загнивают прежде, чем проросток успеет выйти из семенной оболочки.

Из корней возбудители способны диффузно распространяться вверх до корневой шейки и стебля. На поверхности поражённых органов формируется спороношение, что обеспечивает распространение возбудителей как с токами воды, так и по воздуху. При поражении корней питиумом (рис.1-11) наблюдается местный некроз и мокрая гниль, фузариум и вертициллий в основном вызывают системный токсикоз и быстрое увядание.

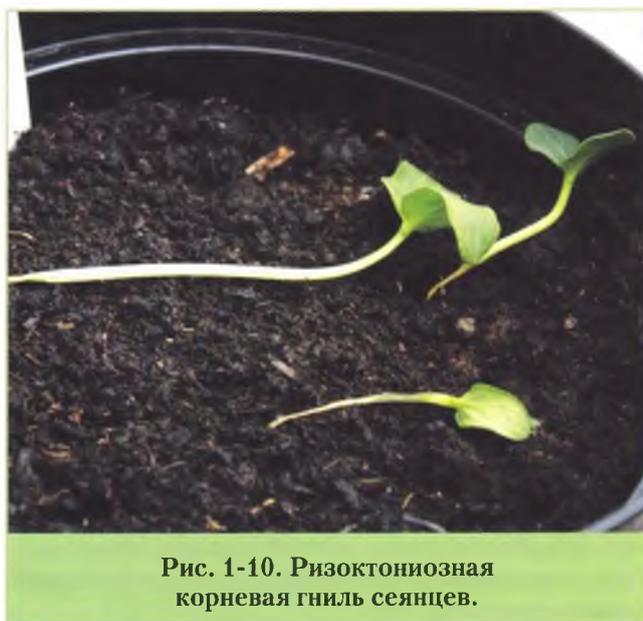


Рис. 1-10. Ризоктониозная корневая гниль сеянцев.

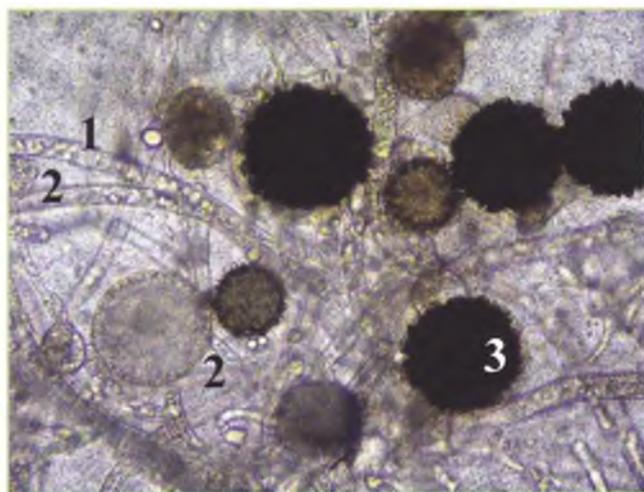


Рис. 1-11. Микрофотография *Pythium*: 1 – гифы мицелия, 2 – зооспорангии *P. debaryanum*, 3 – ооспоры *P. spinosum*.

Меры защиты. В грунтовых теплицах, где особенно остро стоит проблема с корневыми гнилями, важно создавать оптимальные условия для растений и уничтожать запас возбудителей.

Агротехнические приёмы. Тщательно удаляют растительные остатки, снимают 3-5-сантиметровый слой грунта, пропаривают рассадный субстрат или используют готовые рассадные смеси и субстраты. В грунт своевременно вносят рыхлящие материалы, хороший компост и биопрепараты. Грунт должен быть в меру влажным и тёплым. Для предотвращения развития чёрной ножки в рассадниках рекомендуют присыпать верхний слой вермикулитом или речным песком.

Биологические средства. Для защиты растений от корневых гнилей разной этиологии рекомендовано применение нескольких эффективных биопрепаратов: Алирина-Б, Гамаира, Планриза, Псевдобактерина-2, Глиокладина и Триходермина. Биопрепараты наиболее эффективны против ризоктониозной гнили, в меньшей степени против питиозов. Против фузариозов важно заблаговременно (за 1-2 дня до посева) вносить гриб-антагонист триходерму во влажный грунт, что обеспечит наибольший защитный эффект. Бактериальные препараты в некоторых случаях целесообразно перед посевом наносить на поверхность семян. Завышение дозировки может привести к снижению всхожести семян и к появлению уродливых растений.

Химические средства. Рекомендован полив почвы сразу после высева семян 0,15% раствором препарата Превикур Энерджи (или Превикур) с расходом рабочей жидкости 2-4 л/м². Этим же препаратом защищают рассаду от корневых гнилей и пероноспороза.

NB!

- **Вредоносное заболевание, наиболее опасно в грунтовых теплицах и в парниках.**
- **Лучшая профилактика заболевания основана на высоком уровне агротехники в сочетании со своевременным применением биологических средств защиты растений.**

Корневые и прикорневые гнили стеблей огурца

Возбудители: виды рода *Pythium* (*P. debaryanum* R. Hesse, *P. ultimum* Trow, *P. aphanidermatum* (Edson) Fitzp.); виды рода *Fusarium* (*F. oxysporum* Schlecht., *F. solani* (Mart.) Sacc., *F. culmorum* (W.G.Sm.) Sacc.), а также *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn, *Ascochyta cucumis* Fautrey et Roum., *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) deBary.

Помимо перечисленных видов *Fusarium* на огур-

це встречается сапротрофный неведоносный вид *F. equiseti* (Corda) Sacc. = *F. gibbosum* Appel et Wollenw. (половая стадия *Gibberella intricans* Wollenw.), появляющийся только на сильно повреждённых и уже заражённых растениях.

Основные сведения о болезни. Главная причина возникновения корневой гнили – неблагоприятные условия для роста и развития растений огурца в сочетании с высоким инфекционным фоном. Воздействие стрессоров вызывает растрескивание корней, корневой шейки и основания стебля. Через открытые «ворота» инфекция проникает в растение, при этом опасны как факультативные сапротрофы, питающиеся за счёт органических веществ субстрата или почвы, так и специализированные паразиты. Позже к питанию на гниющих корнях приступают почвенные вредители. Возможен и другой вариант: сначала вредители проникают в корень через эпидермис, а повреждённые клетки становятся субстратом для патогенов, которые заселяют сначала наружные ткани, а потом уже и внутренние. На гниющих корнях поселяются разнообразные вредители-полифаги и сапротрофные микроорганизмы, которые выделением сильных неспецифичных токсинов могут усугубить ситуацию.

Корневые и прикорневые гнили стеблей – распространённые болезни огурца, вызывающие гибель молодых и плодоносящих растений, выращиваемых во всех типах сооружения закрытого грунта. Очень важным фактором, определяющим уровень потерь от корневых гнилей, является время заражения растений. Чем раньше произошло заражение, тем больший будет нанесён ущерб. Во многих случаях на стадии рассады симптомов заболевания нет. Первые симптомы появляются после посадки растений на постоянное место. Потери от корневой гнили возрастают под действием экстремальных значений температуры почвы (ниже 16°C и выше 28°C). Особенно быстро заболевание проявляется в зимне-весенний период при пониженной температуре воздуха и почвы, а также в летне-осеннем культурообороте при высокой температуре почвы.

Развитию корневой гнили способствует также подсушивание корней и высокая концентрация солей в почвенном растворе. Погибшие участки корня становятся воротами для инфекции. Возбудители корневых гнилей сначала заселяют их как сапротрофы, а потом переходят к паразитированию на здоровых тканях.

Симптомы заболевания начинают проявляться в виде побурения корневой шейки и корней (рис.1-12, а, б), причём, этот симптом вызывают несколько фитопатогенов. На поражённых растениях листья нижних ярусов желтеют, их края некротизируются и привядают. Постепенно отмирают и завязи, а зеленцы недоразвиваются (рис.1-12, д). Сосуды главного корня буреют, становятся тёмно-коричневым (рис.1-12, в), позже эпидермис, сосуды и кора разрушаются.

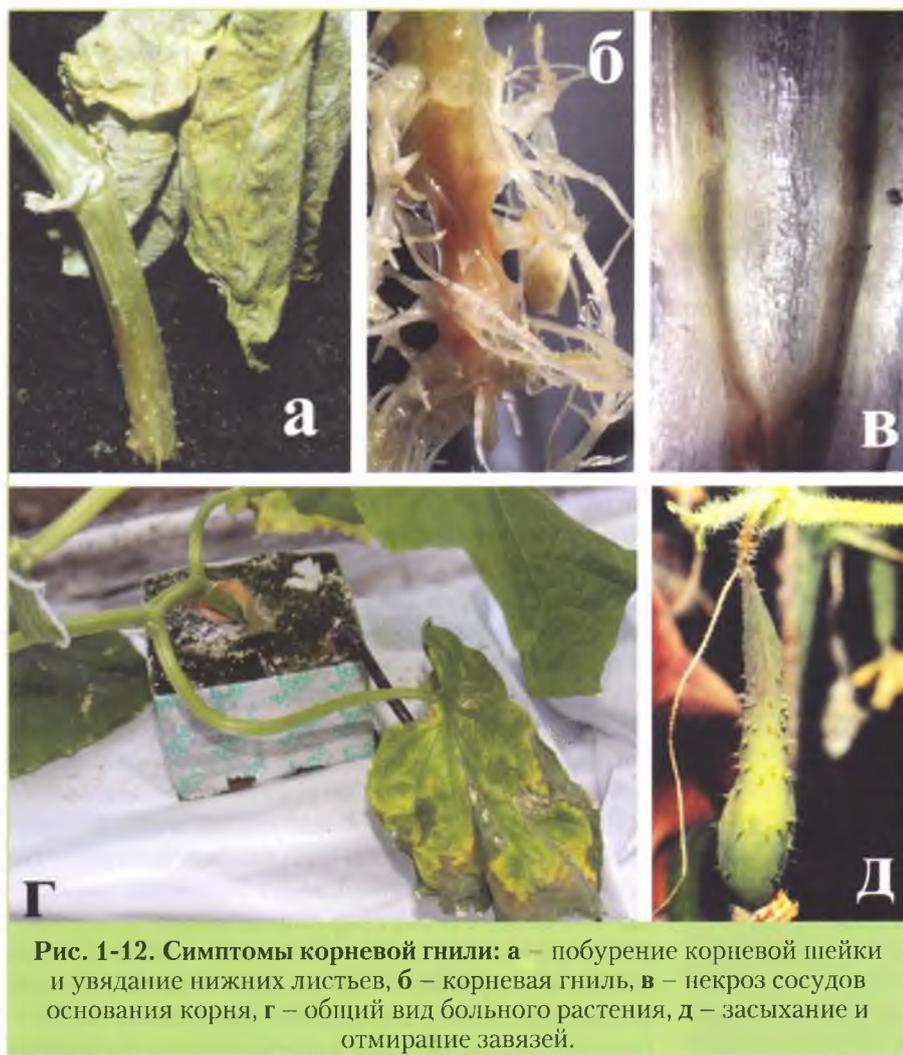


Рис. 1-12. Симптомы корневой гнили: а – побурение корневой шейки и увядание нижних листьев, б – корневая гниль, в – некроз сосудов основания корня, г – общий вид больного растения, д – засыхание и отмирание завязей.

При микроскопировании поражённых корней трудно определить первопричину гнили т.к. в корне одновременно можно обнаружить нематод, бактерии, множество грибов-фитопатогенов, клещей, личинок мух-сциарид и пр. Больные растения постепенно увядают и засыхают.

Увядание может также проявляться при вертициллёзе, фузариозе, аскохитозе и зелёной крапчатой мозаике огурца.

Описание патогенов. Для развития большинства возбудителей оптимальна кислотность почвы pH 5-6. Развиваться они могут в широком диапазоне температуры от 5 до 45°C, но оптимальная для каждого патогена

своя. Например, для питиума оптимум находится в интервале температуры 12...24°C, фитопфтора активизируется при температуре выше +7°C с образованием подвижных зооспор.

Степень развития заболевания зависит от влажности почвы. При частых и обильных поливах повышается влажность почвы и уменьшается количество воздуха, необходимого корням для дыхания. Это ослабляет корневую систему и ведёт, в конечном счёте, к увеличению поражённости растений фитопатогенами. Полив растений холодной водой (10...11°C) тормозит развитие и даже вызывает отмирание корневой системы.

Pythium debaryanum поражает преимущественно подземные органы огурца в фазе всходов. Поражённая ткань буреет и гниёт, растения привядают, семядоли и первые листья желтеют. Кроме огурца, этот возбудитель способен заражать очень широкий круг растений-хозяев.

P. ultimum способен паразитировать на всходах 150 видов растений, в том числе на Тыквенных и Рутовых (цитрусы). Распространению спор фитопатогена в почве способствуют паразитические нематоды. Этот гриб может образовывать микоризу с корнями многих растений.

P. aphanidermatum поражает более 80 видов растений. Особенно сильный вред он наносит огурцу, томату и сое. Растение легче поражается патогеном перед линькой коры, когда первичная кора отмирает и теряет свои защитные свойства. В поражённых тканях образуются органы размножения гриба. После образования вторичной коры, которая у большинства растений формируется в возрасте двух настоящих листьев, устойчивость всходов восстанавливается.

Меры борьбы с корневыми и прикорневыми гнилями.

Вредоносность корневой гнили снижается до минимума при выращивании рассады на подвоях, устойчивых к этой болезни. В качестве подвоев чаще используются полукультурные виды тыквы – *Cucurbita ficifolia* и *Lagenaria siceraria*. Они устойчивы к пониженной температуре и хорошо переносят избыток влаги в почве. Прививка языч-

ками является лучшим способом, обеспечивающим наибольший процент приживаемости растений. В этом случае прививку нужно проводить, когда подвой находится в фазе семядольных листьев, а привой – в фазе первого настоящего листа.

Известны слабо поражаемые корневыми гнилями гибриды (F₁) огурца, например, *Тайга* и *Геркулес*,



ПРЕВИКУР® ЭНЕРДЖИ

- ✓ **Высокая эффективность:**
 - фунгицидная и фунгистатическая активность против широкого спектра патогенов;
 - ярко выраженные системные свойства двух д.в. – пропамокарба и фосэтила;
 - долговременное влияние на возбудителей заболеваний.
- ✓ **Выраженные стимулирующие свойства:**
 - активная стимуляция ростовых процессов (корнеобразования);
 - активная стимуляция собственного иммунитета растения.
- ✓ **Гибкость применения:**
 - удобная препаративная форма – водорастворимый концентрат;
 - возможность вносить через системы капельного орошения, а также с помощью ОЗГ, ЭМПАС.
- ✓ **Новый стандарт профилактики в тепличном грунте:**
 - полное подавление патогенной микрофлоры растений и субстрата.
- ✓ **Срок ожидания – 1 сутки.**

Достигая цели

Инновационный системный фунгицид с росторегулирующим и иммуностимулирующим действием – новое поколение уже знакомого продукта

Превикур® Энерджи - новый стандарт профилактики прикорневых и корневых гнилей в тепличном грунте

а также толерантные гибриды (F₁) Гепард и Мазай.

Внесение в почву в качестве подкормки некоторых микроэлементов (сульфаты марганца и цинка по 0,25 г на 10 л воды) повышает устойчивость огурца к корневой гнили и способствует увеличению урожая (Пидопличко, 1968).

Чтобы уменьшить вредоносность болезни, выполняют комплекса гротехнических мероприятий, направленный на сокращение запаса патогенов (тщательное удаление растительных остатков, снятие верхнего слоя грунта, дезинфекция почвы и конструкций теплицы, протравливание или прогревание семян и т.д.).

Для приготовления торфоперегнойных горшочков используют дерновую, перегнойную и торфяную почву в равных частях (1:1:1) или компостированные смеси, которые подверглись биологической трансформации в течение 1-2 лет или были предварительно пропарены (стерилизованы). Дезинфекция рассадных смесей, горшочков, основного грунта и почвы для подсыпки должна быть обязательным мероприятием. Использование кассетной технологии с минерало-ватными пробками и кубиками, а также новых стерильных матов позволяет избежать заражения растений через субстрат.

Нежелательно бессменно использовать почву, т.к. в ней накапливается много покоящихся структур патогенов. Поливают растения тёплой водой, температура которой не ниже, чем температура воздуха. Влажность почвы регулируют так, чтобы она не превышала 85% от полной влагоёмкости. Температура почвы весь период вегетации должна быть в пределах 20...26°C.

Не следует допускать засоления субстрата, т.к. это ослабляет корневую систему растения. Желательно использовать бесхлорные удобрения (фирм «Jara», «Valagro» или Буйского завода). Органические удобрения желательно предварительно компостировать не менее полугода.

Выращивать рассаду огурца для теплиц желательно на подвоях, устойчивых к корневым гнилям. При появлении первых признаков корневой гнили надо провести «омоложение» растений: стебель опускают на почву для образования новой корневой системы, тем более, что придаточные корни у огурца легко образуются. При этом надо сначала насыпать на стебель свежий грунт, чтобы лишь прикрыть его. Только после появления новых корней (через 10-15 дней) дополнительно подсыпают почву. Перед укладкой стеблей на грунт вносят биологические или химические фунгициды.

Биологические средства. Для защиты растений от корневых гнилей разной этиологии рекомендовано применение нескольких эффективных биопрепаратов: Псевдобактерина-2, Гамаира, Планриза и Триходермина. Биопрепараты эффективны против ряда возбудителей корневой гнили.

Планриз – *Pseudomonas fluorescens*, штамм AP-33. Препарат эффективен против фузариозного увядания, ризоктониозной и питиозной корневой гнили на огурцах защищённого грунта.

Рекомендовано:

- Замачивание семян перед посевом в 1% рабочем растворе в течение 6 часов. Расход 5–10 мл/кг семян.
- Пролит под корень 0,1% раствором в фазе 3-4 листьев, повторно через 20 дней. Расход жидкости 0,5–1 л/м².

Одним из факторов, ограничивающих накопление в почве возбудителей корневой гнили, является применение биопрепаратов Триходермина или Глиокладина, содержащих грибы-антагонисты рода Триходерма. Их лучше вносить во влажный грунт за 2-3 дня до посева семян в количестве не менее 1×10⁹ спор под одно растение и (или) в период посадки рассады на постоянное место обмазывать основания стеблей пастой из препарата с прилипателем. Повторно рабочую суспензию препарата вносят под корень с той же нормой расхода. Например, внесение в грунт Триходермина-БЛ в теплицах Московской области снизило число погибших от корневой гнили растений в 3 раза и увеличило урожай на 3 кг/м² (Иванова, 1971).

Химические средства. При подготовке к новому культурообороту тару, горшочки и кассеты замачивают в дезрастворах, а почву или субстраты обрабатывают Вирконом и подобными препаратами.

Перед посевом семена до сих пор протравливают препаратом ТМТД (Тирам), хотя никаких рекомендаций на этот счет нет. Для повышения иммунитета к корневым гнилям желательно использовать один из индукторов иммунитета: Иммуноцитифит, Проросток, Оберег, Нарцисс, Эль-1, Гуматы и Крезацин. Эти препараты пригодны как в период подготовки семян к посеву, так и для опрыскивания вегетирующих растений. Механизм их действия основан на повышении уровня неспецифического иммунитета.

Высокой активностью против питиума и фитотторы обладают препараты, содержащие металаксил, оксидиксил и их аналоги. Против ризоктониозной гнили эффективны бензимидазолные, карбаматные, морфолиновые и ацилаланиновые фунгициды.

Борьба с инфекцией на вегетирующих растениях крайне затруднена. Хорошие результаты борьбы с корневыми и прикорневыми гнилями получают при использовании 0,15% раствора препарата Превикур Энерджи (или Превикур) с расходом рабочей жидкости 2-4 л/м². Этим раствором осуществляют полив почвы сразу после высева семян и полив рассады. В предыдущие годы почву проливали препаратами на основе беномила, но они стали малоэффективными и в настоящее время не зарегистрированы.

УВЯДАНИЯ, ИЛИ ТРАХЕОМИКОЗЫ

При выращивании огурца в теплицах часто можно наблюдать увядание растений. Оно может быть вызвано различными причинами, но чаще заболевание является результатом поражения грибами *Fusarium oxysporum* или *Verticillium spp.*, которые поселяются в сосудистой системе растения. Симптомы болезней, вызываемых этими патогенами, сходны, но есть некоторые различия.

Реже увядание связано с недоразвитостью корней, если растение посажено в очень плотный грунт, и в определённый период наступает момент, когда корни не могут обеспечить потребности в питательных веществах и воде. В результате растения также увядают, при осмотре у них выявляют слабо развитую корневую систему без каких-либо признаков развития фитопатогенов. Такое нередко происходит, когда огурец был высажен в недавно пропаренный субстрат, в котором сапротрофно развивающиеся термотолерантные бактерии и грибы выделяют метаболиты, которые и вызывают временный токсический эффект. Фитопатологические анализы растений, увядших после высадки в грунт, показывают, что типичной картиной патологии является частичное отмирание волосков на корнях, растающих в грунт. Этот процесс может длиться до 1 месяца. Заболевания в этот период обычно не связаны с активностью настоящих патогенов, но физиологические нарушения снижают иммунные свойства растений и делают их более восприимчивыми к любой инфекции.

При обогащении грунта живыми культурами полезных бактерий и грибов, содержащихся в препаратах Фитоспорин-М, Алирин, Гамаир, Планриз, Псевдобактерин-2, Глиокладин, Трихоцин происходит ускоренная детоксикация субстрата. Аналогичное явление наблюдается и при внесении в почву качественного компоста, микробиота которого быстро восстанавливает фунгистатичность субстрата.

Другой причиной увядания огурца является проникновение в сосудистую систему гриба *Verticillium albo-atrum*. Он вызывает увядание обычно на засушливых почвах. На узких и высоких грядах с покатыми краями поливная вода, почти не задерживаясь, скатывается в борозду и оказывается практически недоступной для растения. Если к тому же температура почвы повышена до 28°C, корневая система ослабевает, и гриб, обитающий в почве, проникает в растение. В результате поражения на листьях, особенно нижнего яруса, образуется красевая пятнистость, ткань листа между жилками начинает отмирать, листья верхних ярусов теряют тургор и становятся хлоротичными. Под микроскопом на поперечном срезе стебля поражённого растения хорошо видна грибница.

Трахеомикозные увядания (фузариоз и вертициллёз) огурца

Возбудители – *Fusarium oxysporum* Schldtl. (Ascomycota: Nectriaceae); *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berthold и *V. dahliae* Kleb. (Ascomycota: Plectosphaerellaceae).

Основные сведения о болезни. Возбудители трахеомикозных увяданий при попадании в растение вызывают закупорку ксилемы и выделяют фитотоксины, которые, распространяясь по сосудам, приводят к системным нарушениям. Эти воздействия обуславливают появление некрозов на разных частях растения и увядание, ещё называемое вилтом. Наиболее благоприятный период для развития болезней – начало плодоношения, хотя возможно поражение на всех стадиях развития.

Для вертициллёза благоприятна умеренно высокая температура 21...27 °С и высокая влажность почвы (субстрата) и воздуха. Однако, такой симптом, как увядание, может проявляться и во время продолжительной тёплой и сухой погоды. Прохладная погода, вызывающая стресс у растений, также приводит к активизации заболевания.

Для заражения корней огурца грибом *Fusarium oxysporum* необходима влажность почвы 40-70% от полной влагоёмкости и умеренная температура. Интенсивное развитие фузариоза происходит при тех же температурных условиях, что и развитие вертициллёза, однако есть мнение, что он усиливается при более низких температурах.

Отсутствие точных данных по влиянию внешних условий на развитие болезней связано с их продолжительным инкубационным периодом и с невозможностью «поймать» время заражения. Приведённые выше значения гигротермических условий, влияющих на трахеомикозы, являются лишь результатом наблюдений и сопоставлений. В жаркую и сухую погоду обычно увядание связано с фузариозом. В тех же температурных условиях, но при повышенной влажности, обычно причиной увядания является вертициллёз.

Источниками инфекции могут являться семена, почва, растительные остатки. От места первичного заражения инфекция быстро распространяется среди соседних растений. Все возбудители трахеомикозного увядания способны длительное время сохраняться в почве (иногда до 15 лет). Заражение растений чаще происходит из почвы через корни. В хозяйствах с высокой культурой земледелия численность патогенов значительно ниже, поэтому эпифитотии не наблюдаются. Если заболевание появляется в виде небольших очагов, то в этом случае наиболее вероятным источником инфекции являются семена. При наличии в грунте даже единичных жизнеспособных конидий впоследствии могут образовываться весьма крупные колонии. Субстрат, заражённый *F. oxysporum*, непригоден для выращивания растений без дополнительной

дезинфекции и внесения средств защиты. Необходимо отметить, что наличие патогена в растении не обязательно приводит к его увяданию и гибели. При хорошем уходе за посадками фузариозы поражают в 3 раза меньше растений, чем было первоначально заражено семян. А при нарушении технологии выращивания доля увядающих растений несравнимо больше.

Заболевание может быстро распространяться на больших площадях, приводя к массовому выходу растений. Большие очаги фузариоза и вертициллёза чаще встречаются в плёночных теплицах, где без дезинфекции грунта очаги могут охватывать из года в год большие площади, делая выращивание огурца нерентабельным.

Для большинства фузариевых грибов характерна способность синтезировать фитотоксичные метаболиты различной химической природы. Разные виды *Fusarium* продуцируют один или несколько токсинов, причём интенсивность синтеза того или иного метаболита изменяется от штамма к штамму и в значительной степени очень зависит от внешних условий. Благодаря фитотоксинам и ферментам, выделяемым из мицелия в растение, грибок постепенно оккупирует ткани хозяина, что и вызывает появление характерных симптомов болезни. Некоторые токсины фузариевых грибов одновременно являются весьма опасными для человека и животных. Многие изоляты *F. solani* способны синтезировать монилиформин, *F. oxysporum* – монилиформин и зсараленон, *F. culmorum* – дезоксиневаленол, ниваленол и зсараленон, а *F. equiseti* – диацетоксисцирпенол, зсараленон и фумонизин.

Плоды, заражённые фузариевыми грибами, становятся токсичными и не пригодны в пищу (Гагкаева и др., 2011).

Представители рода *Verticillium* тоже способны синтезировать фитотоксины, однако их критическая роль в патогенезе и в проявлении симптомов увядания не была доказана (Fradin, Thomma, 2006). За появление специфических симптомов (увядание, некрозы и хлорозы) ответственны, вероятно, ферментативные комплексы, продуцируемые грибом.

Симптомы. Общий симптом, объединяющий разные трахеомикозы, это – увядание, вызванное поражением проводящей системы растения. Его могут вызвать разные причины (корневые гнили, бактериозы, галловые нематоды, механические повреждения и пр.), но здесь важен именно системный характер поражений. Трахеомикозные увядания часто носят очаговый характер. Сосуды растения приобретают жёлтую или бурую окраску, что хорошо заметно на разрезе стебля.

При вертициллёзе симптомы появляются чаще на взрослых растениях. Заболевание начинается как V-образное пожелтение с последующим отмиранием части листа (рис.1-13), продолжающееся как одностороннее или полное высыхание и увядание всей ли-



Рис.1-13. Вертициллёзное увядание листа.

стовой пластинки. Увядание распространяется вверх по растению и заканчивается его гибелью. Подобные симптомы на листьях вызывают и другие фитопатогены, в частности *Cladosporium*, *Botrytis*, *Ascochyta*, но в этих случаях на листьях видно спороношение, характер которого у каждого возбудителя имеет свои отличия. При трахеомикозах спороношение на листе в обычных условиях не заметно.

Фузариоз первоначально может проявиться на рассаде в виде корневой гнили. На непропаренных почвах в рассадниках возможно выпревание сеянцев с пожелтением и пониканием семядолей. В первое время после высадки рассады на постоянное место обычно увядание незаметно. По мере развития растений наблюдается характерное частичное увядание листьев и молодых побегов в полуденные часы. Время появления первых симптомов – начало плодообразования, что связано с трахеомикозной закупоркой сосудов (рис.1-14, в), приводящей постепенно растения к гибели из-за нарушений водного обмена.

После начала массового сбора зеленцов, особенно в солнечные дни, симптоматика заболевания может измениться, растение способно компенсировать возникшие нарушения проводящей системы, трахеомикозы сосудов проводящей системы не заметны. Заболевание в это время принимает вялотекущую форму, но растения быстро стареют и преждевременно заканчивают вегетацию. При острой форме заболевания в условиях повышенной влажности воздуха на стеблях, чаще в основании, можно увидеть серебристо-белый мицелий *F. oxysporum* (рис.1-15, в). Появление мицелия на поверхности стеблей предшествует скорой гибели растения.

Плоды, собранные с больных растений, в период хранения приобретают хлоротичную окраску, загнивают и покрываются белым налётом, при

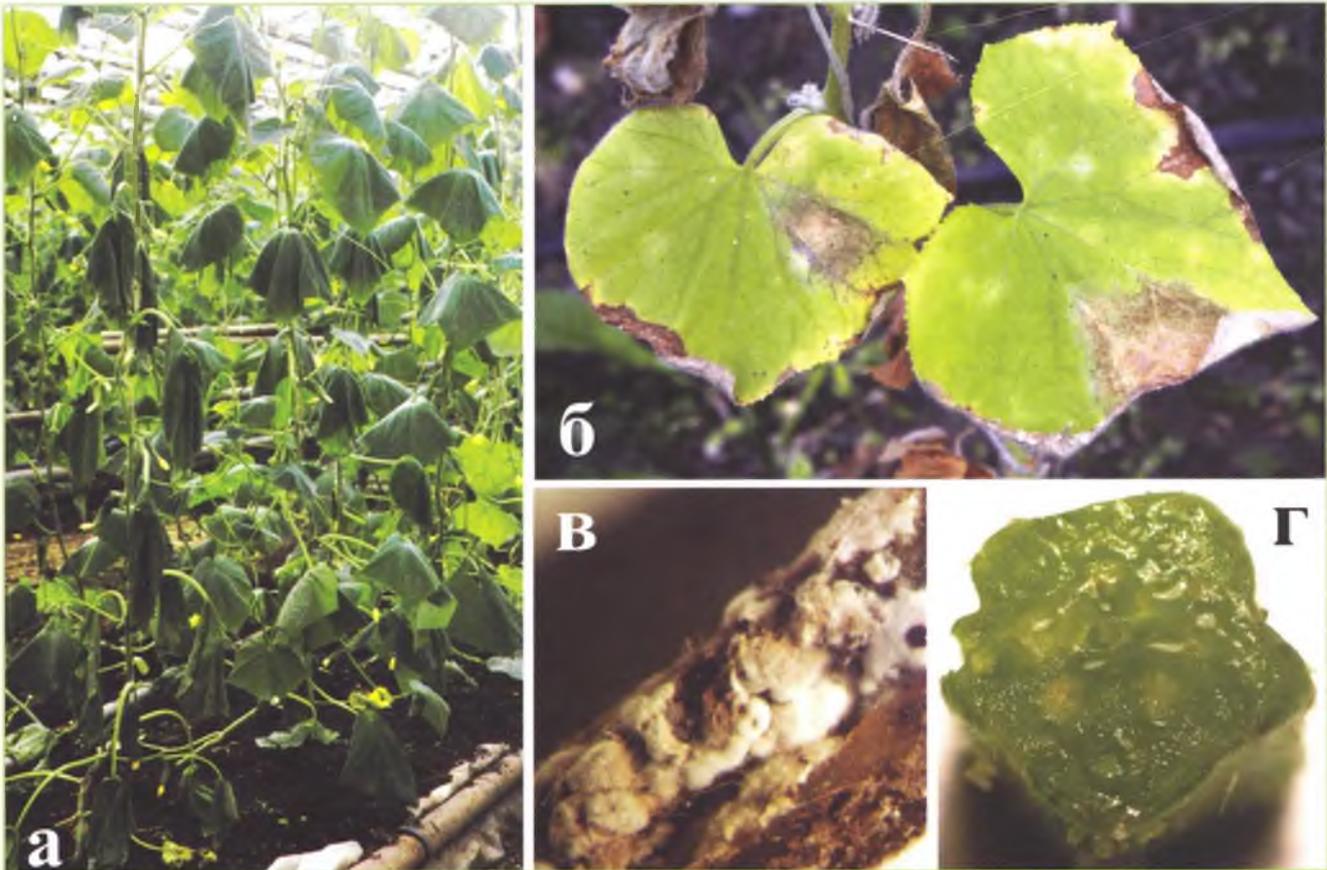


Рис.1-14. Симптомы фузариозного увядания огурца.

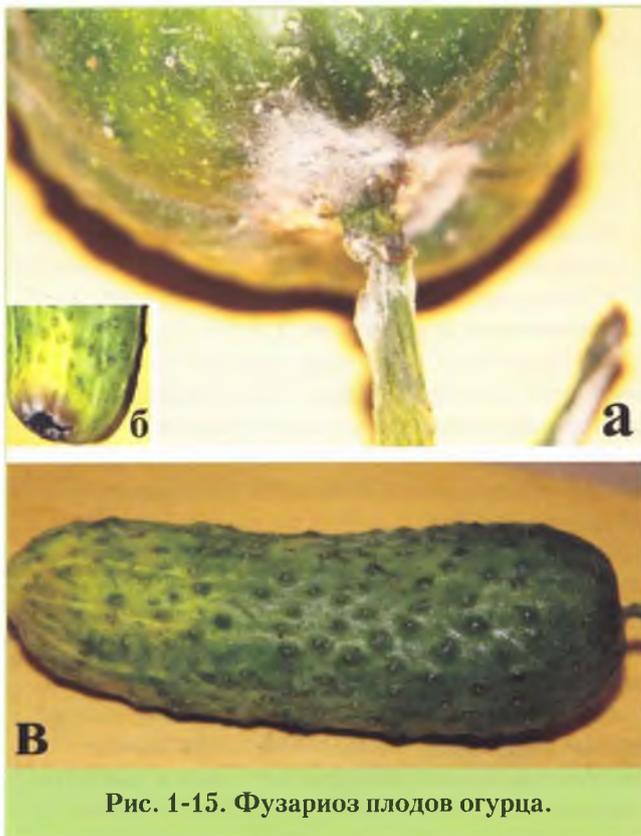


Рис. 1-15. Фузариоз плодов огурца.

микроскопировании которого виден мицелий и спороношение с характерными конидиями (рис.1-17). Заболевание быстро распространяется в пределах ящика или лотка, в которых находятся плоды. Способствует этому капельная влага в виде конденсата, который образуется на поверхности зеленцов при перепадах температуры и влажности в помещении.

Описание патогенов. *V. albo-atrum* имеет характерные длинные конидиеносцы с 3-5 мутовками, в каждой из которых может быть до 8 ответвлений. Конидиеносцы тёмные у основания и бесцветные на вершине (рис.1-16). Конидии вытянуто-овальные бесцветные или коричневатые, $5-10 \times 2-4$ мкм. *V. dahliae* отличается от предыдущего вида более мелкими конидиями ($2,5-8 \times 1,5-3$ мкм) и наличием тёмно-коричневых или чёрных микросклероциев, размером 15-50 (до 100) мкм в диаметре.

F. oxysporum формирует три типа спор: макроконидии, микроконидии и хламидоспоры. Макроконидии веретеновидные, слегка изогнутые, заострённые на концах с 3-5 перегородками, базальная клетка формирует маленькую «ножку». Размер макроконидий $23-54 \times 3,0-4,5$ мкм. Микроконидии обычно более многочисленные, эллиптические или цилиндрические, одноклеточные, прямые или изогнутые, $5-12 \times 2,3-3,5$ мкм. Хламидоспоры округлые бесцветные с толстой клеточной стенкой 5-13 мкм в диаметре, нередко

располагаются цепочками на конце гифы либо интеркалярно.

Verticillium, равно как и *Fusarium oxysporum* имеют очень широкий круг растений-хозяев и распространены практически повсеместно, предпочитая кислые почвы.

Грибы, сохранившиеся в семенах, начинают развиваться в них формирования семянца, либо проникают в растение из почвы, где сапротрофно могут развиваться длительное время. Воротами для инфекции служат микротравмы корней, боковые корешки и корневые волоски. Грибы поселяются в сосудистой системе, а в дальнейшем и паренхиме.

Меры защиты. В большинстве случаев патогены отличаются высоким уровнем устойчивости к фунгицидам, что делает защитные мероприятия малоэффективными. Лучшим способом профилактики стеблевой формы фузариоза является использование устойчивых гибридов F₁: *Романс*, *Камчатка*, *Мельница* и др., высев незаражённых семян и дезинфекция почвы. Растения, подсаженные взамен погибших, зачастую вскоре также заболевают и погибают, если после удаления больного растения не произвести дезинфекцию грунта в лунке и вокруг неё.

Агротехнические приёмы:

- Профилактические мероприятия по оздоровлению грунтов агротехническим, химическим или термическим способами.
- Соблюдение технологии приготовления субстратов с учётом сроков их использования. Предпочтение следует отдавать современным малообъёмным технологиям, предусматривающим регулярную замену субстрата или его пропаривание.
- Создание оптимальных условий для роста и развития огурца удлиняет период вегетации и плодоношения. В грунтовых теплицах в период плодоношения, когда растения уже хорошо укоренились, практикуют внесение на поверхность грунта перепревшего компоста для стимулирования развития дополнительных корней, компенсирующих утрату заражённых. Грунт периодически разрыхляют или прокалывают для улучшения аэрации.

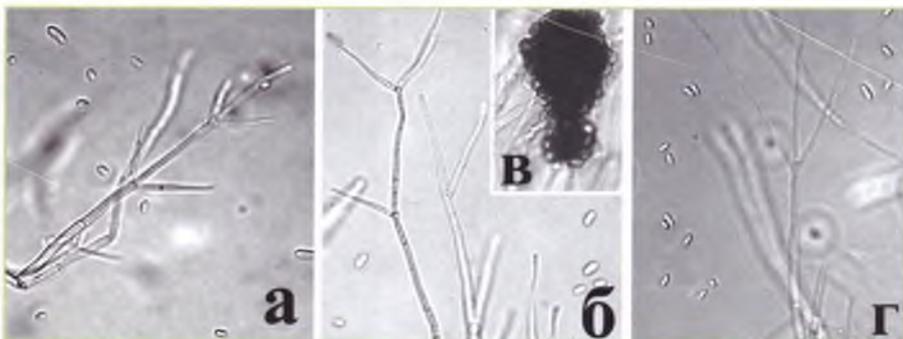


Рис.1-16. Морфология возбудителей трахеомикозного увядания: а, б, в – мицелий, конидии и микросклероции *Verticillium dahliae*, г – *Verticillium albo-atrum*.

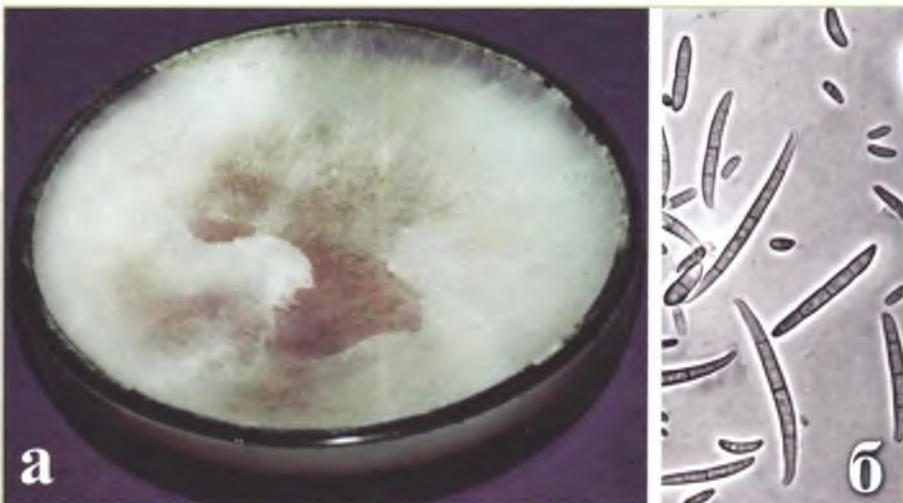


Рис.1-17. *Fusarium oxysporum*: а – культура патогена на питательной среде, б – макро- и микроконидии фузариума.

- При использовании капельного орошения следует контролировать дренаж, чтобы вода не застаивалась в лотках или в матах.
- Правильное формирование растений и своевременный сбор урожая уменьшают нагрузку и замедляют процесс старения корневой системы.

Биологические средства. Для борьбы с фузариозом эффективны некоторые штаммы триходермы (рис.1-18, а), которые можно использовать для лабораторного производства. Важным условием правильного применения препарата является своевременное его внесение во влажный грунт. Для этого за 2-3 дня до высадки рассады в лунки вносят по 1-2 таблетки Глиокладина, в процессе вегетации стебли и почву желателен периодически опрыскивать суспензией Трихоцина (60 г/га), а через 10-14 дней после внесения проливать субстрат препаратами Гамаир, Алирин-Б (Новикова, 2005) (рис.1-18, б), Фитоспорин-М, Псевдобактерин-2. Рекомендовано также предпосевное замачивание семян в растворах этих биопрепаратов (Список пестицидов и агрохимикатов..., 2012).

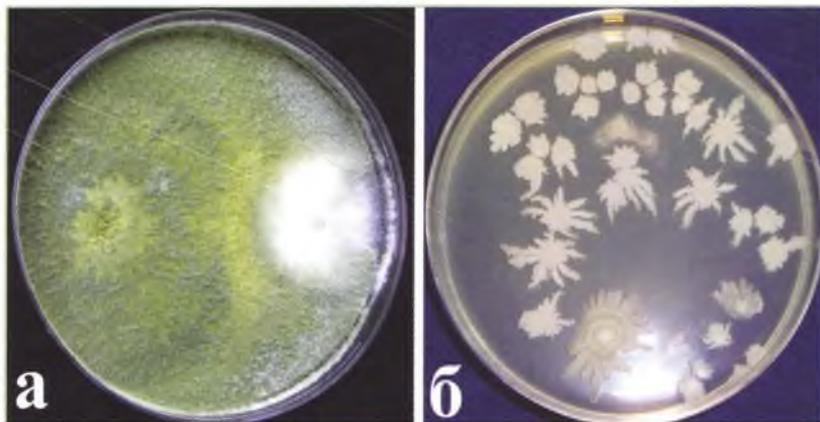


Рис.1-18. Культуры антагонистических грибов и бактерий:
а – триходерма подавляет фузариум, **б** – *Bacillus subtilis* на
 мясо-пептонном агаре.

Химические методы. Для борьбы с семенной инфекцией был предложен ряд протравителей. Их скрининг проводили на колониях патогенов, выделенных в разных хозяйствах. ТМТД в большинстве случаев проявлял слабую активность, Фундазол – удовлетворительную, поэтому протравливание семян этими препаратами против скрытой инфекции малоэффективно. Для борьбы с семенной инфекцией удовлетворительные результаты дало предпосевное прогревание семян с поэтапным повышением температуры: одни сутки – при 35°C, трое суток при 55°C и одни сутки при 70...72°C. При этом возбудители фузариоза погибают.

Для профилактики корневой формы трахеомикозного увядания необходима предпосадочная дезинфекция тепличных субстратов, рассадных смесей и компостов паром с обязательным последующим внесением биопрепаратов. Это обезопасит от заболевания значительную часть посадочных площадей. После обеззараживания грунтов и внесения биопрепаратов через 5-6 дней желательна проведение микробиологического анализа

субстратов на наличие патогенных грибов. В случае их обнаружения целесообразно лабораторное определение спектра резистентности к фунгицидам, выявление эффективных препаратов, применение которых обеспечит гарантированную защиту растений от заболевания.

Рабочий раствор фунгицида подливается под корень поражённых растений, а в случае очагового развития болезни – под все растения намечающегося очага. Для защиты обычно достаточно 1-2-х фунгицидных обработок. В той или иной степени эффективны периодически снимаемые с регистрации, но затем вновь разрешаемые препараты

из группы бензимидазолов.

Патогены могут долго развиваться в растениях огурца, не нанося ощутимого вреда. В связи с тем, что посадки (особенно семеноводческие) систематически обрабатывают фунгицидами, наличие резистентных штаммов патогенов стала важнейшим фактором выживания возбудителя фузариозного увядания. По этой причине химические обработки против фузариозного увядания часто не дают должного защитного эффекта. Большинство проанализированных изолятов *F. oxysporum*, выделенных из семян и стеблей, были резистентны к препаратам ТМТД, Фундазол (Рудаков, 1999).

Нередко при оптимальных условиях выращивания собственного иммунитета растению бывает достаточно, чтобы стеблевая форма заболевания не проявилась в течение всей вегетации. Заболевание нередко является следствием нарушений технологического режима выращивания (сбои в работе системы подпочвенного обогрева, сквозняки, резкие перепады температуры и др.), что следует учитывать в практической работе.

NB!

- **Заболевание приводит к некрозам листьев, увяданию всего растения и плесневению плодов во время хранения.**
- **Возбудители заболевания распространены повсеместно и широко специализированы.**
- **Основные источники инфекции – почва и семена.**
- **Известно мало устойчивых к заболеванию сортов и эффективных фунгицидов.**
- **Следует использовать комплекс агротехнических мероприятий (обеззараживание почвы) в купе с протравливанием семян и использованием биопрепаратов.**

Ложная мучнистая роса, или пероноспороз огурца

Возбудитель – *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. et M.A. Curtis) Rostovzev (Oomycota: Peronosporaceae).

Основные сведения о болезни. Пероноспороз – чрезвычайно вредоносное заболевание огурца (рис.1-19). Наибольший вред отмечен во второй половине лета, хотя в южных регионах заболевание развивается зимой и весной в переходном культурообороте. Возможна полная потеря урожая. Как правило, неустойчивые растения погибают в течение 2-х недель после появления первых симптомов заболевания. Инкубационный период при температуре 18...20°C – три дня.

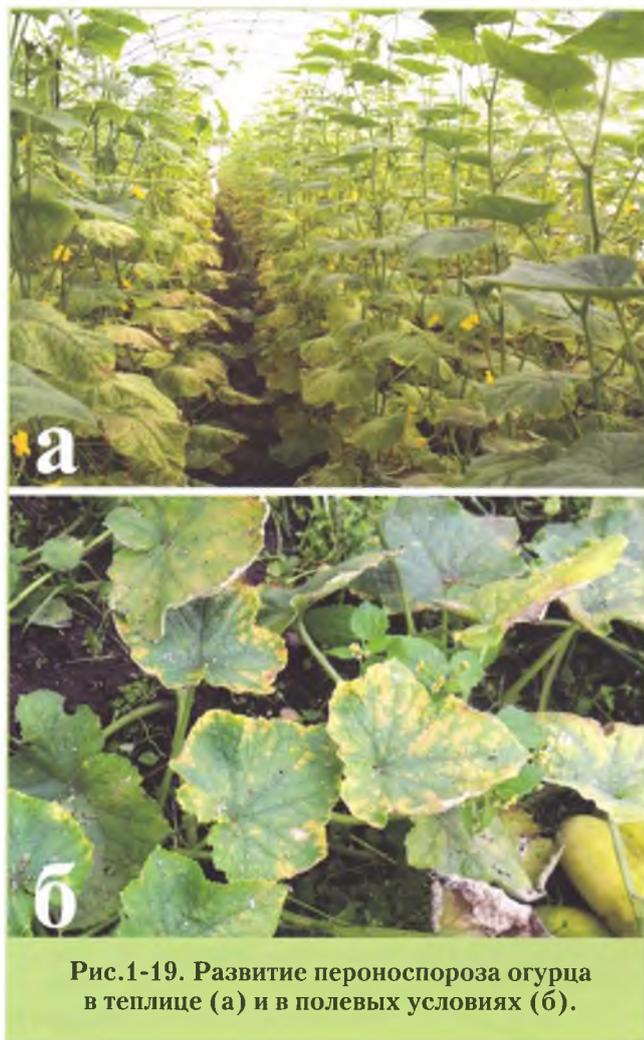


Рис.1-19. Развитие пероноспороза огурца в теплице (а) и в полевых условиях (б).

Для сильного развития пероноспороза в полевых условиях, особенно при низкой концентрации спор, необходимо, чтобы роса держалась не менее шести часов (Тимченко, Михайлов, 1989).

Симптомы. Характерные симптомы заболевания проявляются на настоящих листьях в период начала плодоношения. В открытом грунте и в теплицах симптомы несколько отличаются.

Болезнь появляется одновременно и равномерно по всей площади посадок огурца, что является, либо следствием семенной инфекции, либо наличием других растений-хозяев. Кроме семян возбудитель может сохраняться в виде мицелия в растительных остатках, там же сохраняются ооспоры, способные перезимовать не только в теплицах, но и в открытом грунте. Весной при температуре 15...20°C они прорастают в первичные зооспорангии, из которых выходят зооспоры или плазматические сгустки. Последние способны заражать растения весь период вегетации начиная с фазы 3-4 листьев.

При заражении семядолей на их поверхности отмечают появление расплывчатых жёлтых пятен, покрывающих часть или всю поверхность, позже они могут отмереть. В этот период отмечают слабое раз-

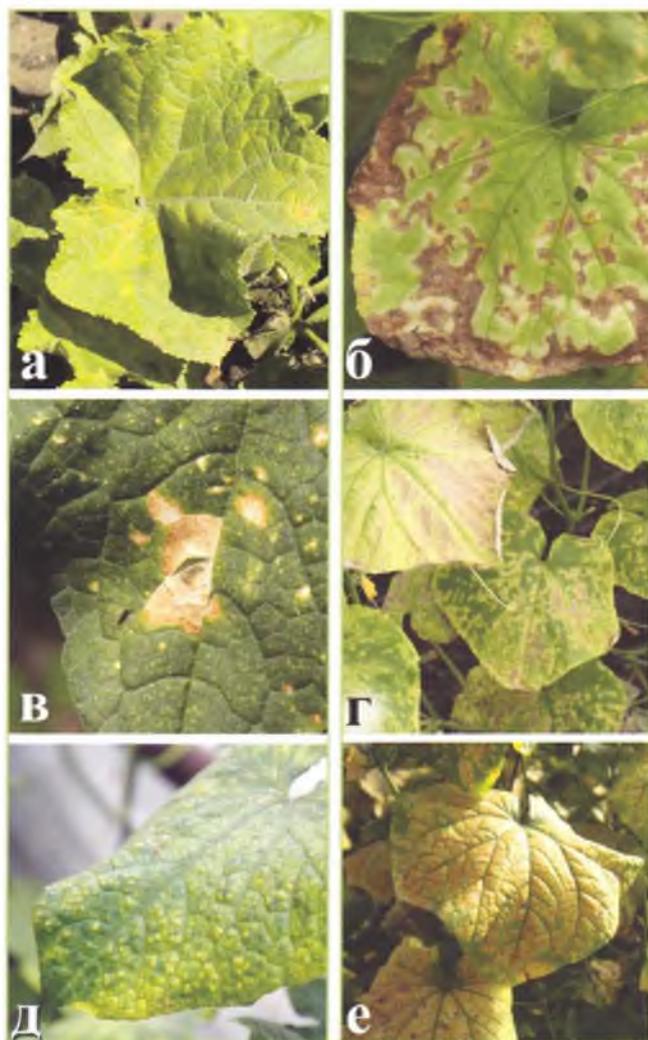


Рис. 1-20. Особенности проявления симптомов пероноспороза в открытом грунте (а, б) и в теплицах Центрального региона России (в, г) и Южного региона (д, е).

витие заболевания, спороношение обнаруживается только в виде отдельных зооспорангиеносцев.

В открытом грунте на верхней стороне листа выступают мелкие четко ограниченные жилками жёлто-зелёные пятна размером 1-3 мм (рис.1-20, а). В последующем они увеличиваются до 5-9 мм и приобретают светло-коричневую окраску. Пятна в дальнейшем не сливаются, а располагаются относительно равномерно по всей поверхности листа (рис.1-20, б). С нижней стороны по всей площади пятна образует бесполое спороношение гриба в виде едва заметного сероватого налёта (Тимченко, Михайлов, 1989).

В закрытом грунте на верхней стороне листа по периметру и вдоль главных жилок развиваются крупные жёлтые пятна размером до 2-3 см. Пятна позже сливаются, покрывая большую часть пластинки (рис.1-20, г). В центре пятна ткань некротизируется, приобретает тёмно-коричневую или тёмно-серую окраску (рис.1-20), лист быстро засыхает, скручивается,

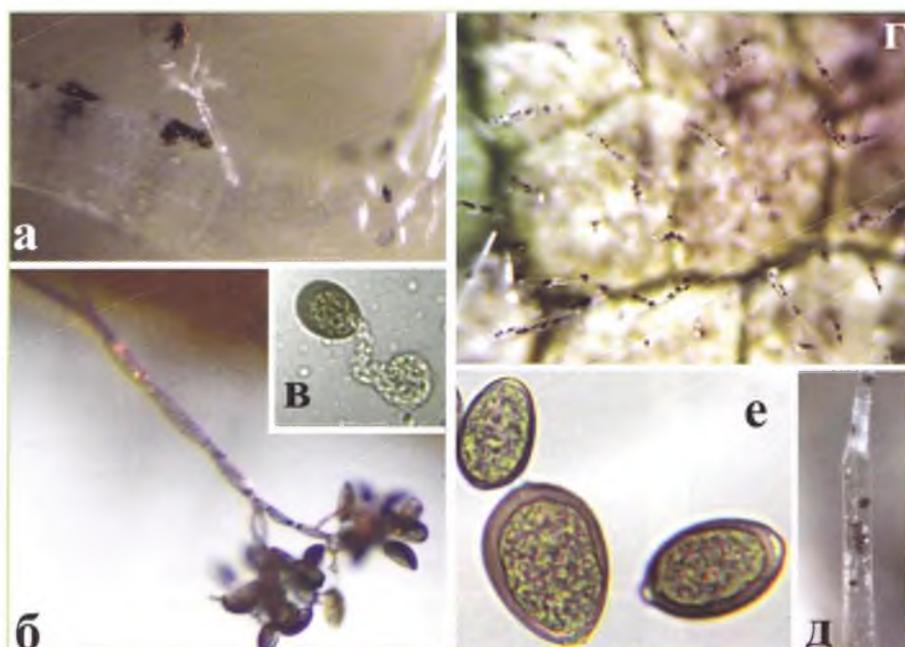


Рис.1-21. *Pseudoperonospora cubensis*: а – зооспорангиеносец на листовом волоске, б – два зооспорангиеносца сплелись, в – прорастание зооспорангия плазменным сгустком, г – массовое налипание зооспорангиев на листовые волоски, д – налипание и прорастание зооспорангиев на волосок, е – зооспорангии.

но не опадает. Реже спороношение развивается на верхней стороне листа.

Заболевание развивается быстро. Края листьев выворачиваются вверх, и вскоре весь лист засыхает, может отломиться листовая пластинка, тогда на растении остаются лишь одни черешки. Потеря листьев задерживает процесс завязывания плодов и их нормальное развитие. Зрелые плоды слабо окрашены и безвкусны. Растения обычно погибают, хотя возможно возобновление вегетации при условии изменения параметров микроклимата в сторону, неблагоприятную для патогена.

На юге России в последние годы гибель огурца вызывает латентная форма пероноспороза. На листьях образуются вначале мелкие, ограниченные жилками хлоротичные пятна (рис.1-20, д). Увеличиваясь в размерах и сливаясь, они полностью покрывают листовую пластинку, которая приобретает лимонно-жёлтую окраску (рис. 1-20, е). Иногда пятнистость проявляется в виде мозаики, напоминающей вирусное поражение. При повышенной влажности воздуха пятна покрываются с нижней стороны экссудатом и приобретают маслянистый вид. Хлорозы и некрозы, распространяясь, вызывают отмирание листьев по ярусам, при поражении точки роста растение погибает. Такие признаки часто ошибочно идентифицируются как симптомы виروزов, бактериозов или недостатка магния и железа в растениях. На зимне-весенней культуре огурца эта форма обнаруживается за 30-40 дней до появления типичных признаков пероноспороза с

зооспорангиями, а в осенней культуре зооспорангии вообще не формируются до конца вегетации растений (Гринько, 2001).

Описание патогена. Зооспорангиеносцы вздуты у основания, сверху неправильно дихотомически разветвлены, с конечными веточками, отходящими под прямым углом, прозрачные и довольно высокие (рис.1-21). Считается, что они выходят из устьиц пучками по 2-7. Через разрывы кутикулы они выходят значительно реже и одиночно. Зооспорангиеносцы в открытом грунте обычно короче, размером 140-250 мкм в длину и 4-6 мкм в толщину, а в закрытом – соответственно 146-501 мкм и 5-9 мкм. Зооспорангии овальные или яйцевидные, сероватые или светло-фиолетовой окраски, размером 20-25 × 16-20 мкм (рис.1-21, б, е).

При температуре от 8 до 30°C и наличии капельной влаги из зооспорангиев чаще выходят зооспоры (сапролегноидный тип прорастания), которые перемещаются по водной плёнке и проникают в лист через устьица, а развиваются в паренхиме. Зооспорангии могут также прорасти в виде плазменного сгустка (рис.1-20, в), распадающегося затем на отдельные зооспоры (питиоидный тип), или в форме мицелиального ростка (прямой тип). Зооспорангии не теряют жизнеспособность на протяжении 4-6 мес.

Ооспоры диаметром до 20 мкм, образующиеся в толще некроза, желтоватого цвета, округлые, с двухслойной гладкой или ребристой оболочкой. Их роль в сохранении патогена недостаточно хорошо изучена.

Зооспорангии в массе налипают на волоски, расположенные на всей поверхности листа огурца (рис.1-22). Вполне вероятно, что густота волосков и их строение играют определённую роль в устойчивости растений к заболеванию. Возможно, от строения волоска и от толщины кутикулы зависит способность зооспор прорасти и внедриться в клетку (рис.1-22). Эти признаки генетически детерминированные, следовательно, они могут быть использованы в селекции на устойчивость к некоторым заболеваниям.

Поверхность волоска изменяется по мере его старения. Известно, что на поверхности кутикулы, а, значит, и на волосках, имеются эктодесмы (рис.1-22), которые наиболее развиты на молодых листьях, где они восполняют нехватку устьиц, обеспечивая испарение влаги. По мере развития листа количество устьиц

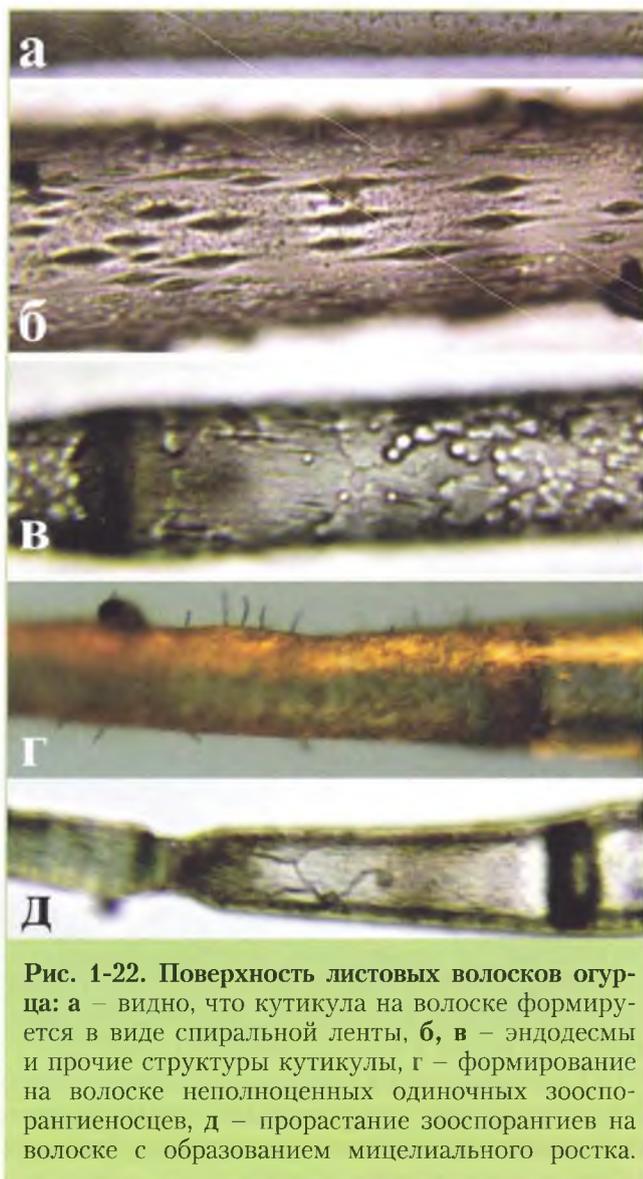


Рис. 1-22. Поверхность листовых волосков огурца: а – видно, что кутикула на волоске формируется в виде спиральной ленты, б, в – эндодесмы и прочие структуры кутикулы, г – формирование на волоске неполноценных одиночных зооспорангиеносцев, д – прорастание зооспорангиев на волоске с образованием мицелиального ростка.

возрастает, и роль эктодесм, осуществляющих связь между растением и окружающей их средой, постепенно уменьшается. Возможно, именно эктодесмы используются патогенами для проникновения в растение.

Здесь хотелось бы сказать еще об одной особенности волосков. Температура поверхности листа напрямую зависит от температуры воздуха, но почти всегда лист холоднее за счёт устьичной транспирации. Температура волоска, скорее всего, еще ниже, т.к. имея эктодесмы и развитую поверхность, он охлаждается в большей степени. Тогда, прежде всего, именно на волосках создаются условия, способствующие выпадению росы. В каплях прорастают зооспорангии, их ростовые трубки проникают через эктодесмы в клетки волоска (рис.1-22, д). Атака патогена на клетки волоска, скорее всего, сопровождается выработкой фитоалексинов, повышающих иммунитет растения. Вполне возможно, что именно эти первые сигналы стимулируют ответную реакцию растения и способ-

ствуют некротизации близлежащих клеток, что и тормозит развитие облигатного паразита. На самом волоске формируются одиночные неполноценные зооспорангиеносцы (рис.1-21, а), на которых почти нет зооспорангиев.

В то же время значительная часть зооспорангиев налипает на волоски (рис.1-22, в), образующиеся зооспоры по плёнке воды попадают на эпидермис листа и в устьица, где формируется полноценный мицелий и зооспорангиеносцы (рис.1-21, б). Болезнь прогрессирует. Просмотр заражённых пероноспорозом листьев показывает, что к волоскам прилипает порой более 50% зооспорангиев. Вполне возможно, что устойчивость огурца к пероноспорозу может быть связана с листовыми трихомами, с их количеством и качеством.

Этот феномен позволяет понять одну особенность огурца. Растения продлённого культурооборота практически не поражаются пероноспорозом, хотя он явно уступают по всем показателям молодым растениям летне-осеннего культурооборота. Как ни странно, но именно такие молодые и мощные растения очень быстро заболевают пероноспорозом. Так, может быть, именно возрастные особенности кутикулы волосков (отсутствие на старых трихомах эндодесм) и усыхание и отмирание самих волосков негативно влияют на развитие патогена, что и предотвращает развитие ложной мучнистой росы. Кстати, малое число волосков на семядолях также не способствует развитию заболевания, потому-то в этот период болезнь, возможно, не прогрессирует.

Инкубационный период болезни при температуре около 18°C и 100% относительной влажности воздуха равен 3 дням. К осени в поражённой ткани листа огурца образуются шаровидные, желтоватые с неровной оболочкой ооспоры возбудителя болезни. В этой стадии гриб зимует.

В европейской части России в летнее время развитие пероноспороза в большой степени подвержено влиянию солнечной радиации. Установлено, что существует корреляционная зависимость между поступающей к растениям активной фотосинтетической радиации (ФАР) в диапазоне 380-710 нм и продолжительностью инкубационного периода развития болезни. Последний длится всего 3 суток при среднесуточном уровне ФАР 1400-1500 Дж/см², что закономерно увеличивает количество генераций бесполой репродукции патогена и способствует нарастанию эпифитотии. Повышенный уровень ФАР стимулирует процессы фотосинтеза в растении-хозяине, что благоприятствует развитию паразита и сокращает фазы онтогенеза (Новотельнова, Пыстина, 1985).

Патоген переходит к активному потреблению питательных веществ из клеток листа лишь при определённом среднесуточном уровне ФАР, вероятно, не ниже 300 Дж/см².

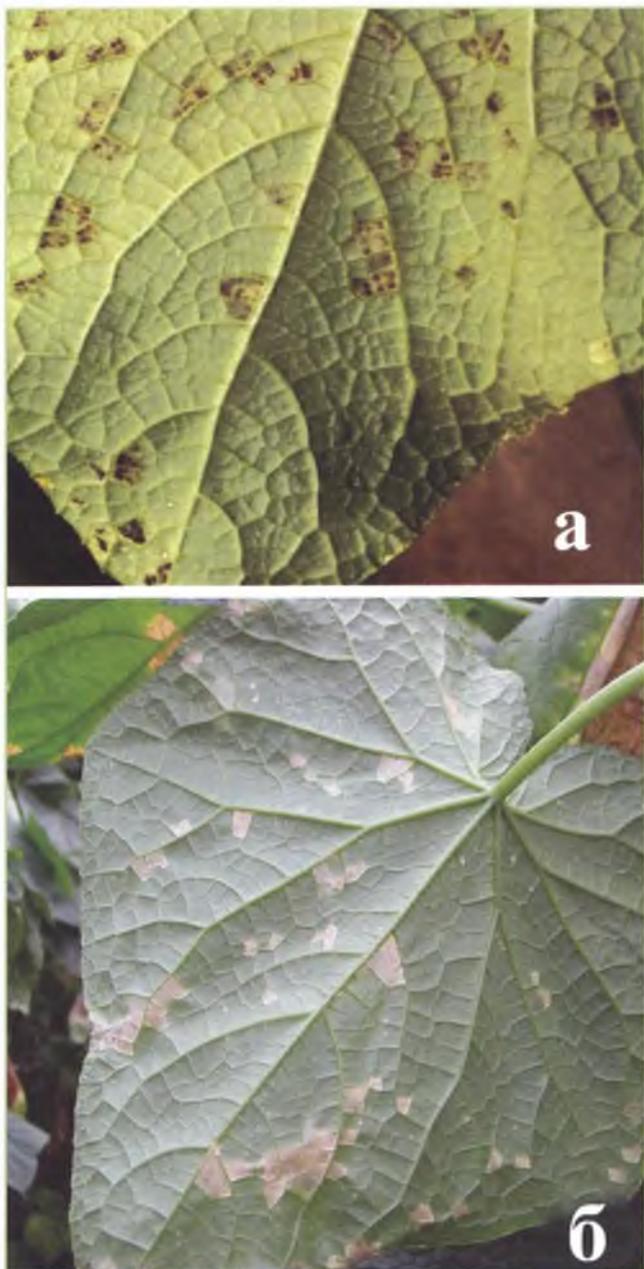


Рис. 1-23. Листья огурца, поражённые пероноспорозом, до обработки фунгицидом (а) и после неё (б).

Меры защиты. Агротехнические приёмы:

Выращивание устойчивых к патогену растений. Известно, что не все сорта в одинаковой степени поражаются пероноспорозом. Устойчивость зависит от многих факторов. Обнаружены три рецессивных гена, ответственных за устойчивость к заболеванию (Пыженков и др., 1994). Предпочтительно выращивать устойчивые в той или иной степени к заболеванию гибриды F₁: *Семкросс*, *Легенда*, *Родничок*, *Голубчик*, *Соловей*, *Дебют*, *Катюша*, *Кумир*, *Лорд*, *Фермер*, *Вирента*, *ТСХА-405*, *Фотон*, *Восток*, *Тополёк*, *Костик*, *Норд*, *Санчо*, *Зодиак*, *Натали*, *Кит*,

Лотос, *Миг*. В открытом грунте больше выращивают наиболее устойчивый сорта – *Феникс 640* и *Феникс плюс*. Толерантные гибриды F₁: *Регата* и *Блик*.

- Удаление всех послеуборочных остатков, замена или дезинфекция почвы, поддержание нормальной влажности грунта в период вегетации.
- Предотвращение заражения семян патогеном, для чего семеноводческие посадки огурца следует размещать в регионах, где пероноспороз отсутствует или редко встречается.
- Перед посевом семена сортируют по массе и удельному весу, прогревают (по Вовк), при необходимости обеззараживают химическими фунгицидами.
- При выращивании растений поддерживают оптимальный микроклимат в теплице, исключая осадение капельной влаги на листья. В летние месяцы для ограничения доступа к растениям солнечной радиации забеливают кровлю или применяют экраны. Поражённые листья и побеги обрезают полностью, не оставляя пеньков.

Биологические средства. Опрыскивают растения биопрепаратами на основе бактерии *Bacillus subtilis* для профилактики в начальной стадии развития заболевания. Обрабатывают семена перед посевом, опрыскивают посадки в теплицах и в полевых условиях (расход 40-60 мл/10 л воды) или 1-1,5 кг/га Фитоспорина-М. Аналогично обрабатывают семена и растения препаратами Гамаир и Алирин-Б (расход 1-2 г/кг семян, или опрыскиванием посадок, расход 60-120 г/га).

Химические средства. Для борьбы со скрытой инфекцией семена иногда протравливают препаратами, содержащими металаксил или мефеноксам.

В настоящее время при появлении первых признаков заболевания или в период возможного его развития применяют фунгициды системного и контактного действия. Учитывая быстро формирующуюся резистентность патогена, проводят этими препаратами не более двух обработок за сезон. Эффективность стробилуринов против пероноспороза несколько ниже, чем против мучнистой росы. Это связано с тем, что действующее вещество не проникает вглубь листа и внутриклеточный мицелий не погибает. Поэтому предпочтительно сначала профилактически опрыскивать растения препаратами Квадрис (расход 0,4-0,6 л/га) или Строби, а при появлении первых признаков заболевания одним из перечисленных ниже препаратов из других групп, например, Инфинито (1,4-1,6 кг/га, расход рабочей жидкости 200-600 л/га; препарат зарегистрирован на Украине).

После эффективной обработки на нижней стороне листьев исчезает спороношение, а пятна подсыхают (рис.1-23). После обработки высокоэффективным препаратом на поверхности листа больше не появляются некрозы, покрытые спороношением гриба.

При появлении первых симптомов пероноспороза в открытом грунте посадки опрыскивают фунгицидами: Превикур (расход препарата 2-3 л/га, опрыскивание 0,2% раствором, расход жидкости 500-1500 л/га), Ридомил Голд МЦ, Метаксил, Гимнаст (2,5 кг/га), Акробат МЦ (расход 2 кг/га на семенных посевах). Биологическая эффективность фунгицидов составляет 87-89%. Опрыскивание повторяют не более 2 раз с интервалом 5-7 дней в период формирования спороношения. Из медьсодержащих препаратов на огурце рекомендованы Купроксат (расход 5 кг/га), Абига-Пик (3 л/га). Очень важно уделять внимание качеству опрыскивания посадок. Следует тщательно опрыскивать верхнюю и нижнюю стороны листьев. Каждый из этих препаратов имеет свои особенности применения, но главное – профилактическое опрыскивание молодых растений на стадии сеянцев, затем перед высадкой на постоянное место (рассада с 3-5 листьями) и последующие обработки в период, предшествующий сбору первых плодов. Только своевременное опрыскивание даёт хороший результат, обработка с задержкой в 1-2 дня уже не способна спасти растения, они могут преждевременно погибнуть, при этом существенная часть урожая будет потеряна. Но следует избегать другой крайности – постоянно обрабатывать растения фунгицидами, т.к. это приводит к накоплению сверхнормативных остатков пестицидов в продукции и к снижению урожая, поскольку фунгициды обладают некоторой фитотоксичностью, подсушивают листья и приостанавливают рост побегов.

В закрытом грунте в настоящее время мало рекомендованных химических фунгицидов.

Превикур Энерджи, ВК, д.в. пропамокарб + фозетил. Расход 3 мл/м². Рабочим раствором проливают почву перед или после посева семян 0,15% рабочим раствором. Расход жидкости 2 л/м². Таким же раствором рекомендовано проливать через 14 дней после посева. Расход 3 л/га, расход жидкости 2000 л/га. Повторные проливы через 2 недели.

Квадрис, КЭ. Расход 0,4-0,6 л/га, рекомендованы 2 обработки за сезон, расход жидкости 500-1500 л/га.

NB!

- **Чрезвычайно опасное заболевание огурца в теплицах и в полевых условиях.**
- **Вредоносность отмечается практически ежегодно, потери урожая могут достигать 100%.**
- **Рекомендована обработка семян биопрепаратами, профилактические опрыскивания, а в открытом грунте разрешено использовать химические фунгициды.**

Мучнистая роса огурца

Возбудители – *Podosphaera fuliginea* (Schltld.) U.Braun et S.Takam. = *Sphaerotheca fuliginea* (Schltld.) Pollacci, *Podosphaera xanthii* (Castagne) U.Braun et Shishkoff, конидиальная стадия – *Oidium erysiproides* Fr. (Ascomycota: Erysiphaceae).

Вредят также *Erysiphe cruciferarum* Opiz ex L. Junell = *E. communis* (Wallr.) Fr., *E. polygoni* DC и *Podosphaera fusca* (Fr.) U.Braun et Shishkoff = *Sphaerotheca fuliginea* Pollacci f. *cucurbitae* Jacz.

Систематика и номенклатура этих видов запутана, к тому же актуальная информация об их видовой принадлежности из разных источников противоречит друг другу.

Основные сведения о болезни. Мучнистая роса – одно из самых распространённых и вредоносных заболеваний огурца в открытом грунте и в теплицах, причём в последних вредоносность выше, чем в полевых условиях. Потери урожая могут достигать 40-50%.

Первичные очаги мучнистой росы в теплице появляются около форточек, дверей или разбитых стекол. В открытом грунте заболевание начинается в более прохладных местах, там, где растения испытывают постоянный температурный стресс. По мере развития заболевания все листья, а потом и молодые стебли покрываются мучнистым налётом, растения теряют большое количество воды, завязывают немного плодов. На заключительной стадии растения погибают.

В парниках и теплицах заболевание появляется в различные сроки. Замечено, что в средней полосе России первые очаги мучнистой росы появляются через 3-4 дня после проливных апрельских дождей или в начале мая. Следовательно, споры возбудителя проникают в теплицы в основном через фрамуги в результате переноса по воздуху из мест, где уже началось развитие заболевания.

Раннему заражению и быстрому развитию мучнистой росы огурца способствует короткий (менее 3 недель) временной интервал между осенней и зимне-весенней культурой. Тогда еще жизнеспособные споры гриба успевают различными путями попасть в рассадную теплицу. По истечении 3 недель конидии оказываются нежизнеспособными.

Считается, что сорняки, растущие около теплиц и парников, например, подорожник (*Plantago sp.*) и осот (*Sonchus asper*) могут быть источником первичной инфекции. В небольших теплицах, где временной интервал между культуурооборотами огурца велик, источником инфекции могут быть и аскоспоры, образующиеся в клейстотениях, перезимовавших на тыкве и кабачке.

Симптомы вначале появляются на нижней стороне листьев в виде малозаметного белого налёта. Позже спороношение появляется на верхней стороне листьев в виде округлых пятен белого цвета (рис.1-24, а). Пятна постепенно сливаются и немного темнеют (рис.1-24, в).

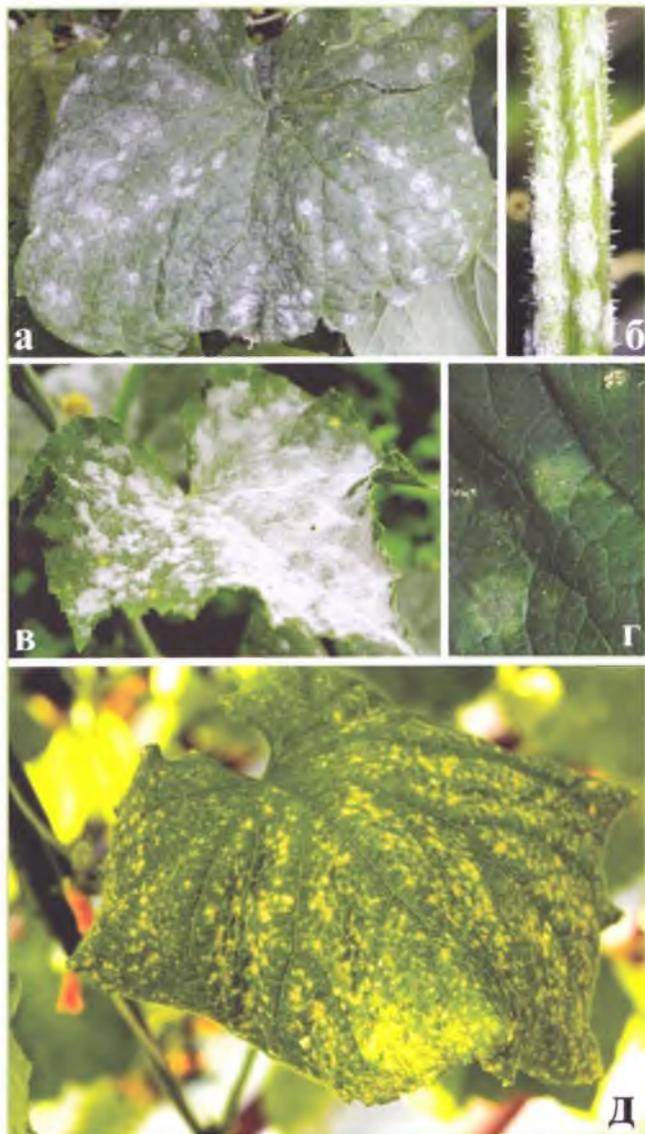


Рис.1-24. Мучнистая роса на листьях огурца: а – начальное развитие болезни, б – поражение стебля мучнистой росой, в – полное поражение листа, г – некрозы на листе гибрида огурца устойчивого к мучнистой росе, д – реакция сверхчувствительности на листьях огурцов устойчивых к мучнистой росе растениях, развивающаяся при недостатке света.

Листья деформируются, приобретая волнистую поверхность, подсыхают по краям. Налёт интенсивно развивается на нижней стороне листьев, на черешках и на стеблях (рис.1-24, б). Плоды не повреждаются, но в связи с общим обезвоживанием растения мельчают, приобретают горьковатый вкус и вянут. В заключительной стадии погибают сначала отдельные плети, а потом и всё растение.

Описание патогена. Возбудителей мучнистой росы относят к облигатным паразитам. Аскоспоры, или конидии прорастают только на поверхности листьев и стеблей. Предполагают, что в северных районах на огурце паразитирует гриб *Erysiphe*

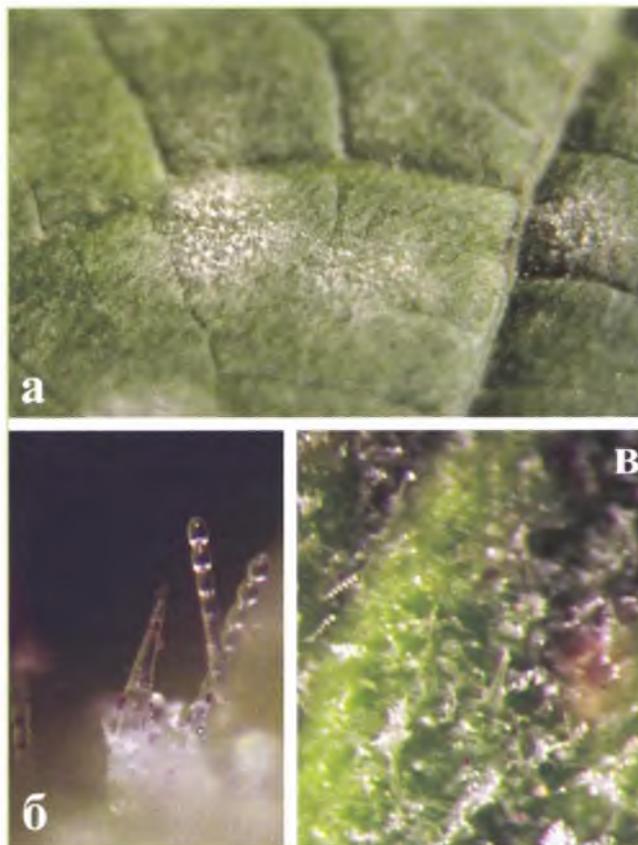


Рис.1-25. Спороношение *Oidium erysiphoides*: а – общий вид молодой колонии на листе, б–в – конидиеносцы с цепочками конидий.

cruciferarum, а *Podosphaera fuliginea* является типичным представителем более южных регионов.

Грибница, распространяясь по листовой пластинке, образует присоски (апрессории), которые внедряются в эпидермальные клетки растений и представляют собой видоизменённые гифы-гаустории. В течение вегетации на мицелии развивается обильное конидиальное спороношение. Конидиеносцы приподняты, они имеют вид коротких неразветвлённых гиф. Интенсивное образование спор лучше происходит при низкой относительной влажности воздуха и на ярком солнечном свете. Для прорастания конидий необходима температура более 16°C, а значения относительной влажности воздуха могут изменяться в широком диапазоне, но следует учитывать, что длительность инкубационного периода при влажности 80-90% составляет 3-4 дня, а при 40-50% – 5-7 дней. При оптимальных условиях конидии жизнеспособны в течение 7 дней, с понижением температуры до 5°C они становятся не жизнеспособными уже через сутки.

Конидии *Oidium erysiphoides* в цепочках, эллипсоидальные, цилиндрические (рис.1-25), размером 30-40 × 15-20 мкм, или конидиеносцы с одной верхушечной спорой. Позже на грибнице (только в открытом грунте) появляется сумчатая стадия гриба,

имеющая характерные для данного вида морфологические особенности.

Клейстотеции *Erysiphe cruciferarum* размером 65-180 мкм в диаметре, с простыми или неправильно разветвлёнными на вершине придатками разной длины, часто сплетающимися с грибницей. В клейстотеции обычно 2-8 сумок, они имеют короткие ножки, соединены пучками, яйцевидной или округлой формы.

Меры защиты. Рецессивные гены *pm-1* и *pm-2* обеспечивают устойчивость сорта *Nacy fushinari*, являющегося материнской линией большинства отечественных пчёлоопыляемых гибридов. В образцах ВИРа Р.1.200815 и Р.1.200818 был обнаружен один рецессивный ген *pm-h*. Еще один рецессивный ген осуществляет контроль устойчивости всходов огурца (семядолей, гипокотыля) к поражению мучнистой росой, имеется в сорте *Spartan Salad* и линии Wis. 2757. Один из генов устойчивости к мучнистой росе сцеплен с геном устойчивости к пероноспорозу *dm*; этим объясняется тот факт, что растения, устойчивые к пероноспорозу, часто устойчивы и к мучнистой росе (Пыженков и др., 1994).

Замечено, что при резких колебаниях дневной и ночной температуры, при слабой освещённости культивационных помещений у растений снижается устойчивость к болезни, что выражается в появлении некротических пятен на устойчивых гибридах (рис.1-25). Этот факт следует учитывать при выращивании огурца в зимний и осенний период, как и то, что высокая освещённость увеличивает жизнеспособность спор мучнистой росы. Поэтому нередко мучнистая роса является проблемой №1 на светкультуре огурца.

Агротехнические приёмы:

- Своевременное проведение комплекса профилактических мероприятий: тщательную очистку от растительных остатков, дезинфекцию культивационных помещений и борьбу с сорной растительностью.
- Использование устойчивых и слабо поражаемых сортов предпочтительно. Установлено, что более устойчивы сорта с тёмно-зелёными листьями, для которых свойственно повышенное содержание хлорофилла. Резистентностью к мучнистой росе обладают следующие гибриды (F_1): *Альянс*, *Турнир*, *Стрема*, *Регата*, *Семкросс*, *Ласточка*, *Голубчик* и сорт *Феникс*.
- Создание условий без резких колебаний температуры воздуха в теплице: ночью она должна быть не ниже 17°C, в солнечные дни не выше 30°C. Полив растений тёплой водой (20...22°C).
- В личных подсобных хозяйствах (ЛПХ) с этим заболеванием можно бороться путём опрыскивания листьев растений навозным настоем. Для этого 1 ведро перепревшего коровьего навоза заливают 5 ведрами воды и настаиваются в течение

3-6, реже 2 или 8 в одной сумке.

Клейстотеции *Podosphaera fuliginea* шаровидные, 50-100 мкм в диаметре, с немногочисленными короткими, извилистыми, бесцветными придатками, клейстотеции содержат 1 сумку с 2-8 эллипсоидными одноклеточными аскоспорами 20-25 × 12-15 мкм (Хохряков, 1984).

3-5 дней. Настой перед применением процеживают и разводят в соотношении 1:3. Трёхкратная обработка слабо поражённых растений с интервалом 5-7 дней снижала развитие заболевания в 2-2,5 раза. Рекомендовано также 4-кратное опрыскивание 0,4% раствором пищевой соды с мылом при предварительной оценке полученного раствора на фитотоксичность (Омединская, 1986). Эффективно опрыскивание растений настоем жгучей крапивы.

Биологические средства. Рекомендовано применение биопрепарата Псевдобактерин-2. Хорошо известны положительные результаты применения в борьбе с первичными симптомами мучнистой росы биопрепаратов: Алирин-Б, Планриз, Гамаир и др. Эффект от их применения порой не уступает эффекту от применения химических фунгицидов.

Фитоспорин-М. Расход 2-3 кг/га (10-15 г/10 л воды, для ЛПХ). Опрыскивание в период вегетации: первое – профилактическое, последующие с интервалом 7-10 дней. Расход рабочей жидкости 3000 л/га.

Алирин-Б, Гамаир, ТАБ. Расход 2 таб./10 л воды (ЛПХ). Опрыскивание в период начало цветения – плодообразования с интервалом 7-10 дней. Расход рабочей жидкости 15-20 л/100 м². **Алирин-Б, Гамаир, СП.** В защищённом грунте. Расход 60-150 г/га. Полив или опрыскивание грунта за 1-3 суток до высева семян, перед высадкой рассады и через 1 месяц после высадки рассады. Расход рабочей жидкости -1000-3000 л/га. Для открытого грунта рекомендовано предпосевное замачивание семян в течение 1-2 часов с последующим их просушиванием. Расход 1-2 г/кг, расход рабочей жидкости 1,5-2 л/кг. Опрыскивание в период вегетации, расход 60-120 г/га, расход рабочей жидкости 500-1000 л/га.

Химические средства. Для повышения устойчивости растений к мучнистой росе рекомендована обработка регуляторами роста Иммуноцитифит или Новосил.

При появлении единичных очагов болезни растения опрыскивают одним из препаратов: Квадрис, Строби, Топаз. Обработки повторяют в соответствии с рекомендациями, причём Квадрис, Строби и Топаз предпочтительно применять профилактически, а серные препараты после появления первых очагов и перед ликвидацией культуры. Работая с серными препаратами, следует соблюдать осторожность, т.к. при высокой температуре и завышенной концентрации

рабочего раствора возможен ожог листьев. Эффективность обработки видна уже на следующий день. Пушистый белый мицелий исчезает, а на поверхности листьев остаются хлоротичные пятна. На огурце серные препараты лучше использовать в период ликвидационных обработок.

Квадрис, СК. Открытый грунт. Расход 0,4-0,6 л/га. Препарат применяется только в системе с другими фунгицидами. Опрыскивание в период вегетации 0,04-0,06%-м рабочим раствором: до цветения; после цветения с интервалом 14-16 дней. Расход 800 л/га. На следующий год вегетации на данной плантации необходима смена культуры.

Топаз, КЭ. Открытый грунт. Расход 0,125-0,15 л/га. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости – 400-600 л/га. В защищённом грунте выше расход препарата 0,25-0,375 л/га. Опрыскивают в период вегетации. Расход рабочей жидкости 1000-1500 л/га.

Тиовит Джет, ВДГ. Расход 2-3 кг/га. Рекомендовано до 5 опрыскиваний в период вегетации, расхода жидкости 500-1500 л/га.

Топсин-М. Открытый грунт. Расход 0,8-1 кг/га. Опрыскивание в период вегетации 0,1 %-м рабочим раствором.

Байлетон, СП, д.в. – триадимефон. Открытый грунт. Расход 0,06-0,12 кг/га. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости 400-600 л/га. Период ожидания 20 дней. В защищённом грунте расход 0,2-0,6 кг/га. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости 1000-2000 л/га. Период ожидания 5 дней.

Строби, ВДГ. Открытый грунт. Расход 0,2-0,3 кг/га. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости – 800 л/га. Препарат применяют только в системе с другими фунгицидами. На следующий год вегетации на данной плантации необходима смена культуры. В защищённом грунте расход 0,2 кг/га.

Эффективность большинства фунгицидов в последние годы недостаточна, более того, наблюдается ежегодный рост агрессивности патогена. Поэтому некоторые авторы предлагают использовать препараты и их смеси, не рекомендованные «Списком пестицидов и агрохимикатов...», 2012».

результат их применения зависит от правильной ротации и своевременности.

- *Важна профилактика и соблюдение 2-3-недельного интервала между культуuroборотами.*
- *Известны устойчивые и толерантные гибриды и сорта огурца, как для теплиц, так и для открытого грунта, выращивание которых во многом решает проблемы защиты растений.*

Аскохитоз, или чёрная микосфереллёзная стеблевая гниль огурца

Возбудитель – *Didymella bryoniae* (Fuckel) Rehm (Ascomycota: Pleosporales). Бесполоая (анаморфная) стадия – *Ascochyta cucumis* Fautr. et Roum. = *Mycosphaerella cucumis* (Fautrey et Roum.) W.F. Chiu et J.C. Walker.

Основные сведения о болезни. Заболевание характерно для теплиц, в открытом грунте встречается реже. Аскохитоз проявляется на всех органах растения в период плодоношения, на рассаде заболевание встречается редко. При развитии «ржавления» мякоти плодов увеличивается доля нестандартной продукции до 37–50% (Рудаков и др., 2001). Растения преждевременно погибают из-за излома стебля.

Основной источник инфекции – заражённые семена. Установлено, например, что разные партии семян гибридов огурца F₁ *Эстафета* и F₁ *ТСХА-575* в 1996–1998 гг. были заражены на 12–60% (Рудаков, 2000). Инфекция сохраняется также на растительных остатках, в почве и на конструкциях теплиц. Гриб может распространяться из теплицы в теплицу по воздуху через фрамуги. Сохраняется грибок в больных растительных остатках и в семенах, полученных с больного растения.

При хорошем уходе за посадками растения, несмотря на болезнь, продолжают плодоносить. Полив холодной водой или резкие колебания температуры ослабляют устойчивость растений. Диффузное распространение патогена в период вегетации делает его мало восприимчивым к фунгицидам и биопрепаратам. Радикальным решением проблемы было бы производство незаражённых семян, что трудноосуществимо в связи с повсеместным распространением возбудителя. Заражённость гибридных семян, произведённых за рубежом невысокая, однако агротехнический фон и гигротермический режим в наших теплицах зачастую не соответствуют требованиям гибридов иностранной селекции, и их биологический потенциал реализуется не полностью.

Симптомы. На стеблях, которые заражаются в начале вегетации, образуются пятна овальной или округлой формы. Они вначале водянистые серо-зелёного цвета, постепенно буреют и по мере высыхания становятся беловатыми. Пятна быстро разрастаются

NB!

- *Возбудители мучнистой росы обычно приурочены к определённым географическим зонам.*
- *Для развития патогенов необходима температура выше 16°C, значения же относительной влажности воздуха могут изменяться в широком диапазоне.*
- *Против болезни эффективны многие биологические и химические средства защиты,*

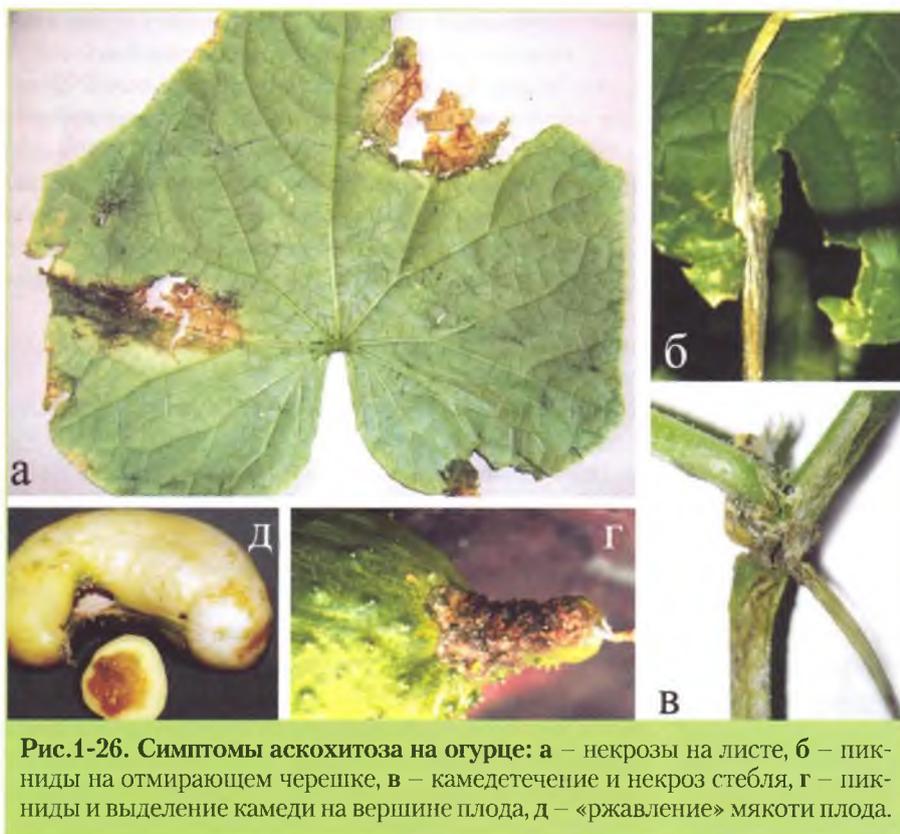


Рис.1-26. Симптомы аскохитоза на огурце: а – некрозы на листе, б – пикниды на отмирающем черешке, в – камедетечение и некроз стебля, г – пикниды и выделение камеди на вершине плода, д – «ржавление» мякоти плода.

и постепенно охватывают весь стебель (рис.1-26, в). Покровные ткани растрескиваются и из поражённых органов начинают выделяться капельки экссудата молочного или коричневого цвета. Ткань мацерируется. Сосудистая система поражается редко, поэтому больное растение может долгое время развиваться и плодоносить.

Часто болезнь проявляется в узлах стебля и на длинных «пеньках», оставленных после удаления побегов, листьев и плодов (рис.1-26, б). Все поражённые ткани обильно покрываются множеством чёрных точек – пикнид. В последнее время часто отмечают одновременное развитие пикнидиальной и сумчатой стадий развития возбудителя аскохитоза.

Листья поражаются в период плодоношения огурца. Болезнь обычно начинается с края листовой пластинки. В местах поражения образуются очень крупные, 4–5 см в диаметре, расплывчатые пятна с хлоротичной зоной по периферии, иногда они охватывают половину листа (рис.1-26, а). Ткань листа в зоне пятна сначала становится коричневой, позднее – светло-жёлтой и покрывается пикнидами, расположенными в беспорядке или концентрическими рядами. Спороношение встречается редко, обычно лист удаляют раньше, из-за того, что поражённая ткань засыхает, выкрашивается, листовая пластинка быстро отмирает. При диффузном распространении мицелия листья становятся хлоротичными, затем желтеют или краснеют (рис.1-26, а), теряют тургор и быстро увядают.

На плодах аскохитоз проявляется в трёх формах. Заболевание может начинаться от основания или верхней части плода. Поражённая ткань несколько усыхает, становится как бы варёной, но сохраняет твёрдую структуру и быстро покрывается пикнидами. В дальнейшем весь плод чернеет, мумифицируется или разлагается по типу мокрой гнили. На поверхности семенников часто образуются трещины или язвы, из которых выделяется камедь (рис.1-26, г).

Вторая форма характеризуется появлением на зеленце мелких, размером от 3 до 5 мм в диаметре, углублённых в ткань сухих язвочек, обильно покрытых пикнидами. В этом случае в воздух теплиц из пикнид выбрасывается огромное количество конидий, способных заразить новые растения.

Третья форма заболевания – «ржавление» мякоти

плода. Первые симптомы проявляются в виде побеления верхней его части, позднее внутри плода видно пятно ржавого цвета, которое со временем ослизняется (рис.1-26, д). Начинает развиваться вторичная бактериальная гниль, которая постепенно охватывает весь плод.

Описание патогена. Возбудитель аскохитоза – факультативный паразит, способный заражать ослабленные или повреждённые растения. Загущенность посадок, избыточные поливы, механические травмы и повреждение корней галловыми нематодами, снижают устойчивость растений, и делает их восприимчивыми к аскохитозу. Замечено также, что сильнее поражаются те растения, на которых длительное время сохраняются желтеющие листья, отмирающие побеги и остатки черешков.

Светло-бурые пикниды погружены, полупогружены или располагаются на поверхности заражённых органов (на верхней стороне листьев, реже на других частях растения). Они имеют шаровидно-приплюснутую форму диаметром 100–200 мкм. Пикнида имеет выводное округлое отверстие (порус) диаметром 20 мкм, окружённое мелкими тёмными клетками. Оболочка пикнид на листьях тонкая, на других частях растений толстая. Конидии двуклеточные, цилиндрические, некоторые слегка булавовидные или удлинённо-эллипсоидальные, бесцветные, 11–20 × 2,5–4 мкм (рис.1-27). Наряду с бесполом пикнидиальным спороношением *Ascochyta cucumis* в большом количестве образует и перитеции с аскоспорами (половая стадия).



Рис.1-27.
Конидии анаморфы
Didymella bryoniae.

Возбудитель аскохитоза не размножается в почве и редко выделяется из грунтов теплиц. Исследования показали, что патоген находится в состоянии анабиоза в семенах огурца (Рудаков и др., 2000).

Гриб способен развиваться при температуре 10...32°C и в широком диапазоне относительной влажности воздуха 20-100%, но оптимальна для него высокая влажность (Элбакян и др., 1972). Заболевание в апреле приобретает эпифитотийный характер. Солнечная активность в это время высокая, но температура наружного воздуха еще не позволяет в полной мере использовать фрамужную вентиляцию. В теплице создаются благоприятные условия для фитопатогена (высокая относительная влажность воздуха и повышенная температура).

Активируется гриб в фазу начала образования настоящих листьев. Из ксилемы шейки сначала выделяется диморфная грибница, мало похожая на возбудителя аскохитоза, и только после образования третьего листа вырастает вполне сформировавшийся мицелий. Патоген интенсивно колонизирует ткани корневой шейки, затем поднимается вверх по сосудам. В листьях нижнего яруса выделяет фитотоксины, вызывая тем самым появление на них хлоротичных или красноватых пятен. Цикл развития гриба на листьях нижнего яруса заканчивается в марте-апреле формированием спорулирующих пикнид и перитециев на черешках в начале мая. Начинается перезаражение растений по воздуху. Ускоряется диффузное распространение патогена вверх по стеблю и вскоре приходится удалять и листья среднего яруса. Поэтому начинать срезку нижних листьев желательно только после появления признаков созревания (почернения) пикнид. Такой приём сдерживает распространение гриба. В июне-июле аскохитоз огурца становится обычным явлением в теплицах.

К концу вегетации растений эндогенный мицелий гриба проникает в верхний ярус листьев и в плоды. В процессе хранения таких зеленцов на них появляются мокнувшие бурые пятна, которые постепенно покрываются пикнидами гриба. Мнение, что плоды заражаются аскохитозом при хранении на складе, неверно. Возбудитель не распространяется в корни и в почву. Нижняя же часть стебля обычно поражена спорулирующими колониями патогена, на некоторых стеблях такие колонии формируются и в верхних ярусах.

Меры защиты. Агротехнические приёмы. Перспективно выращивание слабо поражаемых и устойчивых сортов и гибридов. Известны относительно устойчивые к аскохитозу сорта огурца (*Изобильный 131*, *Плодовитый 147*, *Ленинградский тепличный 23*, *Длинноплодный 1294*), которые могут быть исходными формами для селекции (Пыженков, и др., 1994). Планируя выращивание того или иного сорта или гибрида, следует знать уровень его устойчивости к аскохитозу. Например, известный гибрид F₁ *Эстафета* неустойчив.

При опасности эпифитотийного развития аскохитоза следует, прежде всего, принять меры к снижению влажности и температуры воздуха: сократить полив растений, увеличить проветривание, использовать тепловой экран и притеняющие сетки.

На уровень агрессивности патогена влияют нарушения агротехники. Особенно опасны поливы холодной водой, которые вызывают прикорневую форму аскохитоза, сопровождающуюся увяданием растений. Мульчирование почвы полиэтиленовой плёнкой после высадки рассады повышает устойчивость огурца к стеблевой форме аскохитоза, что позволяет продлить вегетацию. Только после появления признаков созревания пикнид на стеблях или листьях удаляют поражённые органы. Такой приём сдерживает распространение грибницы вверх по растению.

В открытом грунте желателен посев санитарной культуры (рожь или овёс) на сидерат. Сидеральную культуру перед уборкой измельчают и запахивают вместе с навозом или компостом за месяц до высадки рассады, что способствует накоплению комплекса полезных микроорганизмов;

Метод термотерапии был проверен на разных партиях семян огурца. Установлена полная гибель всех патогенов, кроме возбудителя аскохитоза, на развитие которого эта процедура влияет меньше, но болезнь появляется позже на 8-10 дней, снижается агрессивность возбудителя прикорневой аскохитозной гнили.

Биологические средства. После пропаривания грунтов и в субстратах первого года использования практически нет полезной микробиоты, т.е. ничто не оказывает активного сопротивления распространению патогена. Следовательно, необходимо профилактическое внесение биопрепаратов для накопления полезной микробиоты в субстрате. Практика показала, что совместное применение бактериальных и грибных биопрепаратов даёт более высокий эффект, чем применение какого-то одного полезного микроорганизма. Биопрепараты вносят в субстрат профилактически, обычно путем предпосевной обработки семян. Аскохиту в почве активно подавляют обычные почвенные микроорганизмы: *Trichoderma* spp. (в т.ч. *T. deliquescens* = *Glocladium virens*), *Chaetomium lentum*, *Rhizopus*

stolonifer, *Mucor* spp., *Aspergillus* spp. Так, при профилактическом применении *Trichoderma harzianum* развитие аскохитоза задерживается на 18-25 суток, а степень развития заболевания снижается на 14% (Гринько, 1987). При доминировании в популяциях *G. deliquescens* патогенных колоний в грунтах становится меньше (Рудаков, 2000).

Для защиты от прикорневой формы аскохитоза рекомендованы практически все биофунгициды: Алирин-Б, Гамаир, Фитоспорин-М, Глиокладин, Трихоцин, Псевдобактерин-2 (Список пестицидов и агрохимикатов ..., 2012). Практика показала, что опрыскивание препаратами на основе триходермы сдерживает развитие также и стеблевой формы аскохитоза.

Химические средства. Грибница патогена весь период вегетации развивается внутри тканей растения и недоступна фунгицидам. По этой причине радикальных мер борьбы с аскохитозом огурца до настоящего времени нет, как и нет рекомендованных препаратов (Список пестицидов и агрохимикатов, ...2012).

Традиционное протравливание семян огурца Тиразом (ТМТД) неэффективно против аскохиты. Однако отмечен эффект ингибирования роста паразита после обработки растений препаратами группы бензимидазолов (Фундазол, Бенлат), но эти препараты в настоящее время не зарегистрированы на культуре огурца. Столь же эффективен в борьбе с аскохитозом препарат Фалькон.

При появлении стеблевой формы поражённые участки опудривают или обмазывают смесью медного купороса и мела в соотношении 1:1. Корневую шейку обрабатывают вышеуказанным составом с последующим омолаживанием растения (прикапывают части стебля выше корневой шейки). После образования адвентивных корней поражённую часть стебля и старую корневую систему удаляют.

NB!

- *Аскохитоз – вредоносное заболевание, но недостаточно хорошо изученное. Широко распространено на тепличной культуре огурца, преимущественно развивается на взрослых плодоносящих растениях.*
- *Возбудитель аскохитоза поражает листья, стебли и реже плоды; сохраняется в растительных остатках и семенах.*
- *Рекомендованы агротехнические меры борьбы (поддержание оптимального агротермического режима выращивания огурца, использование толерантных и устойчивых сортов и гибридов, правильная формировка растений).*
- *Профилактическое применение биопрепаратов способно заметно сдерживать развитие болезни в начальный период.*

Серая гниль огурца

Возбудитель – *Botrytis cinerea* Pers. (Ascomycota: Sclerotiniaceae).

Основные сведения о болезни. Серая гниль развивается на поверхности свежих ран, как механических, так и естественных, образующихся вблизи плодоножки, на вершине плода и в основании стеблей. Очень вредоносное заболевание, особенно в условиях теплиц. В открытом грунте его вредоносность заметно ниже.

Источник первичной инфекции: заражённые растительные остатки и почва. Гриб зимует в почве в виде склероциев и на конструкциях теплиц.

Симптомы. Гриб обычно заражает ткани растений через раны или проникает в цветок через пестик. В последнем случае зародыш быстро загнивает. Поселяясь на листьях, патоген образует крупные бесформенные пятна, обильно покрытые рыхлым серым налётом (рис.1-28, а, б). Пятна сероватые или коричневые, обычно без какого-либо ободка или каймы, но иногда окружены пожелтевшей тканью листа (хлорозом). Иногда паразит начинает развиваться в междоузлиях, поражённые участки быстро загнивают, что приводит к отмиранию той части растения, которая расположена выше места повреждения.

Плоды поражаются серой гнилью обычно во влажную погоду, от места прикрепления цветка (рис.1-28, в).

В период хранения некротические пятна с серым пушистым налётом конидий появляются на месте травм (рис.1-28, г).

Описание патогена. Гифы бесцветные или серо-оливковые, 4-10 мкм толщиной. Конидиеносцы размером 300-1000 × 6-17,5 мкм, с довольно толстой



Рис. 1-28. Симптомы поражения огурца серой гнилью.

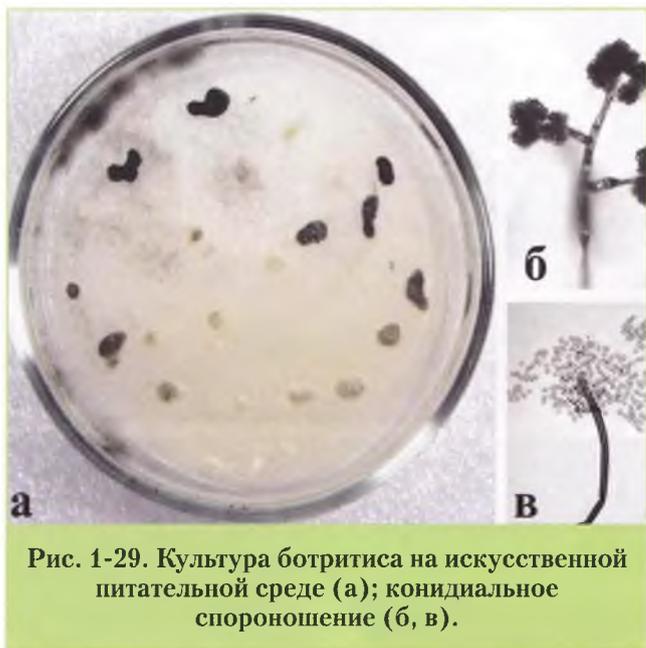


Рис. 1-29. Культура ботритиса на искусственной питательной среде (а); конидиальное спороношение (б, в).

оболочкой, неоднократно разветвлённые и оканчивающиеся сучковидными выступами, снабжёнными мелкими зубчиками, на которых расположены скученные конидии (рис.1-29).

Нижняя их часть буроватая, а вершина почти бесцветная. Конидии яйцевидные или эллиптически-округлые, 9-15 × 6,5-10 мкм, в массе дымчатые. Склероции длиной 2-7 мм с бугорчатой поверхностью (рис.1-29, а), сначала серовато-белые, а по мере созревания становятся чёрного цвета.

Оптимальные условия для развития болезни создаются при температуре 16...17°C и повышенной влажности воздуха (выше 90%). Развитие болезни приостанавливается под влиянием высокой температуры (25...27°C) и с понижением влажности (менее 80%).

Для прорастания склероциев в конидиальное спороношение наиболее благоприятна температура 19...26°C. При более низких температурах (2...13°C) они прорастают в апотеции. Иногда на склероциях развиваются сумчатое и конидиальное спороношение одновременно. Склероции могут неоднократно давать конидиальное спороношение, каждый отдельно взятый склероций может прорастать до четырёх раз. Склероции, хранившиеся при температуре 18...26°C и влажности воздуха до 45%, сохраняют жизнеспособность в течение 10–20 месяцев.

Бесполое (конидиальное) спороношение гриба образуется в виде древовидно разветвлённых конидиеносцев коричневого цвета и овальных или округлых одноклеточных конидий. Последние потоками воздуха или другими путями разносятся и заражают растения.

Меры защиты. Агротехнические приёмы:

- Систематическая обрезка поражённых, увядших листьев и цветков.
- Опудривание поражённых листьев и стеблей медно-меловым порошком.
- Поддержание оптимальной влажности воздуха в теплице, а в период развития эпифитотии следует снижать относительную влажность за счёт проветривания и увеличения температуры воздуха. В сухую погоду лишние листья и отмершие части растений удаляют. Временно прекращают внекорневые подкормки и использование системы испарительного охлаждения (СИО) при появлении симптомов болезни.
- Удаление и уничтожение растительных остатков.
- Снятие верхнего 2-3 см слоя почвы после ликвидации культуры.
- Пропаривание субстрата перед новым культурооборотом способно уничтожить зимующие склероции.

Биологические средства. Комплексная обработка семян, рассады и взрослых растений биопрепаратами является весьма эффективным приёмом. Известна высокая эффективность препаратов на основе триходермы. Используют также профилактическое опрыскивание растений суспензией Триходермина, или обмазку стеблей смесью Триходермина с КМЦ.

Из биопрепаратов рекомендован также Гамаир, СП (расход 60-150 г/га), раствором которого проливают грунт за 1-3 суток до высева семян, посадочную лунку перед посадкой, через 1 месяц опрыскивают почву и основание стеблей. Расход рабочей жидкости 1000-3000 л/га. В ЛПХ Гамаир в виде таблеток растворяют в воде (расход 10 таб./10-15 л). Опрыскивают растения в фазах начала цветения – плодообразования с интервалом 15 дней. Расход рабочей жидкости – 15-20 л/100 м².

Химические средства. В теплицах и в открытом грунте рекомендована промазка поражённых стеблей водным раствором смеси мела и препаратов Ровраль или Сумилекс (в соотношении с мелом – 1:1 или 1:2). Подобная процедура эффективна при закреплении препарата на стеблях с помощью клея на основе КМЦ. В открытом грунте такое применение препарата трудновыполнимо и экономически невыгодно.

NB!

- **Опасное заболевание, поражающее в основном стебли и плоды огурца.**
- **Повышение культуры производства и хранения продукции, правильная агротехника и профилактическое внесение биопрепаратов – лучшие приёмы борьбы с серой гнилью. Важна тщательная уборка растительных остатков и использование острого режущего**

инструмента при сборе продукции и формировании растений.

- *При появлении единичных очагов серой гнили стебля рекомендована промазка пастой из мела и некоторых фунгицидов.*

Белая гниль огурца

Возбудитель – *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary = *Whetzelinia sclerotiorum* (Lib.) Korf et Dumont (Ascomycota: Sclerotiniaceae).

Основные сведения о болезни. Белая гниль огурца широко распространена в условиях закрытого грунта. Возбудитель болезни развивается на корнях, стеблях, черешках, листьях и на плодах огурца. Гриб выделяет токсические вещества, убивающие клетки растения-хозяина. В ранний период молодые растения погибают от склероциальной гнили стеблей, во второй половине лета большей частью поражаются плоды.

Заражаются растения через устьица и механические повреждения ткани. Местом проникновения инфекции нередко является рыльце пестика, вследствие чего встречаются пораженные плоды на разных высотах, не соприкасающиеся с землёй. Инфекция передаётся от одного растения к другому по воздуху (кусочками грибницы) и механически (руками работников при формировании и обрезке огурца).

Распространению заболевания способствует загущенность посадок, несвоевременная обрезка отмирающих листьев, сохранение склероциев в почве и отсутствие в почве полезной микробиоты. Появление белой гнили весной отмечают при совместном выращивании на грядках с огурцом других культур: салата, томата, петрушки.

Источником первичной инфекции является почва, где сохраняются грибница и склероции гриба.

Симптомы. На поражённых органах образуется пышный хлопьевидный налёт белого цвета – мицелий гриба, постепенно покрывающий место поражения. Поражаться могут практически все ткани растения, но чаще страдает прикорневая зона стебля и плоды. Ткани поражённых участков стебля размягчаются, становятся водянистыми (рис.1-30, а), нарушается процесс поступления воды и питательных веществ из почвы, что вызывает увядание и гибель растения. В дальнейшем мицелий местами уплотняется и темнеет, что свидетельствует о начале развития склероциальной стадии гриба.

Плоды огурца заражаются особенно быстро, если они соприкасаются с большим участком стебля или с почвой. Наиболее характерно заражение плода от цветка (рис.1-30, б).

Симптомы белой гнили внешне похожи на фузариоз стеблей и плодов, для различения достаточно микроскопировать мицелиальный налёт.

Описание патогена. Склероции, образующиеся на поверхности или внутри поражённых органов, имеют шаровидную, округлую или продолговатую форму. Размеры их колеблются от 0,2 мм до 1 см в диаметре. При созревании склероциев на них образуются капли

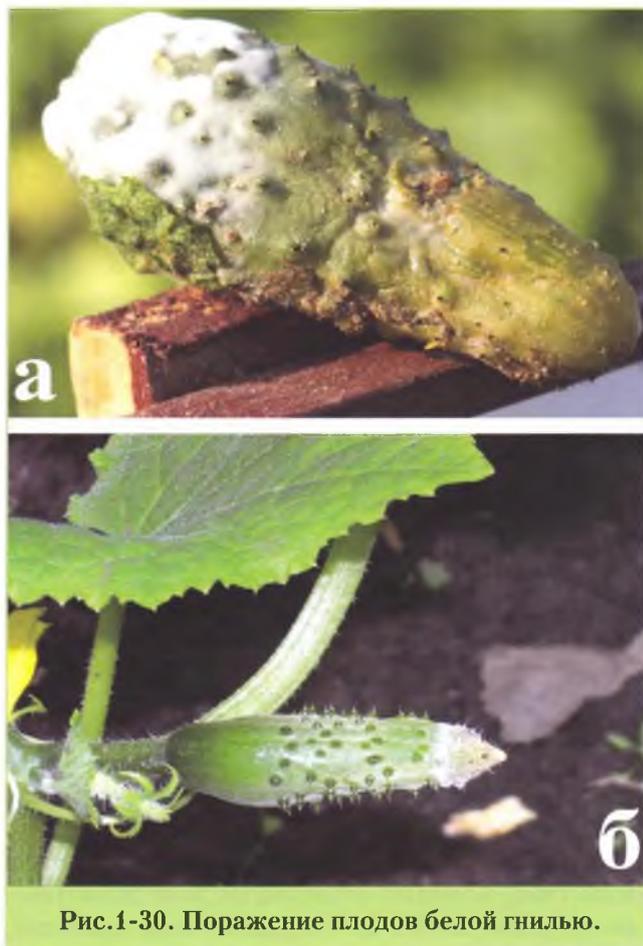


Рис.1-30. Поражение плодов белой гнилью.

жидкости, сильно преломляющие свет.

Белая гниль хорошо развивается при пониженной температуре и повышенной влажности. В условиях открытого грунта после физиологического дозревания склероции прорастают с образованием плодовых тел – апотециев (рис.1-31). В зимних теплицах, где не происходит дозревания склероциев из-за относительно высокой температуры в зимний период, они прорастают в мицелий.

Апотеции светло-бурые, воронковидные, 4-8 мм в диаметре. Сумкоспоры одноклеточные эллиптические, 9-13 × 4-6,5 мкм.

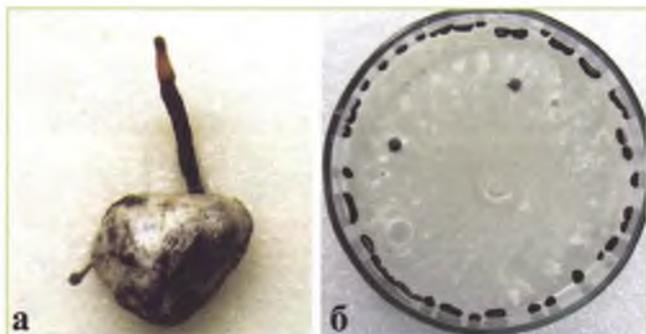


Рис.1-31. *S. sclerotiorum*: а – прорастающий склероций, б – культура гриба на искусственной питательной среде.

Меры защиты. Устойчивые сорта и гибриды. Не поражаются белой гнилью сорта огурца *Урожайный 1596*, *Выгоночный 159*, *Полярный 6*, *Телеграф*, *Лондонский длинный* (из США), обладает средней устойчивостью *Неросимый 40*, в плёночных теплицах относительная устойчивость отмечена у сортов *Плодовитый 147* и *Дин-зо-си* (Пыженков и др., 1994).

Удаление растительных остатков и культуруплотнителей, способствующих развитию белой гнили в весенний период. Замена или дезинфекция грунтов в теплицах и парниках. Систематическое уничтожение заражённых, увядших и старых листьев, а также загнивших плодов. В период вегетации в культивационных помещениях поддерживают оптимальную температуру и вносят биопрепарат Триходермин в состав смеси для выращивания рассады и в лунки перед посадкой.

Биологические средства. Комплексная обработка семян, рассады и взрослых растений биопрепаратами является весьма эффективным приёмом. Известна высокая эффективность препаратов на основе триходермы. Из биопрепаратов рекомендован Гамаир, СП (расход 60-150 г/га). Проливают грунт за 1-3 суток до высева семян, проливают посадочную лунку перед высадкой рассады, опрыскивают почву и основание стеблей ещё через 1 месяц. Расход рабочей жидкости 1000-3000 л/га.

Химические средства. Промазка поражённых стеблей пастой из смеси препаратов Ровраль или Сумилекс вместе с мелом и водой (соотношение препарата и мела 1:2-1:1).

NB!

- **Опасное заболевание, способное вызвать массовую гибель посадок огурца в теплицах и в открытом грунте.**
- **Повышение культуры производства и хранения продукции, правильная агротехника и профилактическое внесение биопрепаратов – лучшие приёмы борьбы с белой гнилью.**
- **При появлении единичных очагов белой гнили стебля рекомендована промазка пастой из мела и некоторых фунгицидов.**

Оливковая пятнистость, или кладоспориоз

Возбудитель – *Cladosporium cucumerinum* Ellis et Arthur (Ascomycota: *Mycosphaerellaceae*).

Основные сведения о болезни. Оливковая пятнистость развивается в открытом грунте в районах с умеренным влажным климатом, а также в теплицах и парниках. В южных регионах оливковая пятнистость встречается чаще. Заболевание в большей степени характерно для плёночных теплиц, где влажность воздуха повышена, что благоприятно для развития

гриба. Эпизодически встречается в стеклянных теплицах, но в менее благоприятных условиях конидиальное спороношение слабо развивается. Чаще всего в летний период поражаются молодые плоды, которые искривляются, теряют товарный вид и быстро загнивают при хранении.

Кладоспориоз вызывает отмирание листьев, снижение количества плодов и ухудшение их качества. Во влажные и прохладные годы, в особенности в плёночных теплицах, поражённость плодов может достигать 50%.

Заболевание быстро распространяется с одного плода на другой. Особенно интенсивно оно развивается вблизи наружного остекления теплицы, где часто понижается температура воздуха. В парниках и теплицах с выращиванием огурца на тёплых грядках оливковая пятнистость развивается слабее.

Внешне симптомы заболевания похожи на угловатую бактериальную пятнистость, но при бурой пятнистости обязательно виден мицелий и тёмные конидии. Листья, помещённые во влажную камеру, постепенно высыхают, на поверхности некротических пятен не появляется экссудат, характерный для бактериоза, хотя мелкие капли камеди могут быть на нижней стороне листа.

Источником первичной инфекции являются конидии, сохраняющиеся на поражённых растительных остатках и сорняки, заражённые возбудителем. Кроме того, в зимний период конидии возбудителя сохраняются на конструкциях и на проволоке.

Симптомы. Болезнь проявляется на листьях, стеблях, черешках и плодах. По краям листьев и между жилками развиваются пятна угловатой формы сначала светло-бурой, позднее оливково-серого цвета, окружённые тонкой жёлтой каймой высыхающих клеток.

На нижней стороне листа вначале образуется рыхлый бесцветный паутинистый мицелий, на котором появляется небольшое количество конидий. Он охватывает обширную площадь вокруг пятна. В то же время на верхней стороне листа образуются некротические пятна (рис.1-32, а), на поверхности которых появляются небольшие древовидные, малоразветвлённые конидиеносцы с конидиями. Со временем конидиеносцы удлиняются, на их вершине образуется множество тёмно-бурых конидий, которые и придают листу характерный цвет. На верхней и нижней поверхности листьев развивается обильный налёт бурого, серого или тёмно-оливкового цвета, с развитием которого совпадает образование отверстий. Поражённая ткань вблизи жилок быстро выпадает, из-за чего в листьях появляются удлинённые отверстия с рваными краями (рис.1-32, б). При интенсивном развитии заболевания наблюдается деформация листа по периметру и развитие укороченных черешков. Из-за этого междоузлия вблизи вершины побега приобретают розеточный вид. На стеблях и черешках заболевание проявляется в виде сухих продолговатых язвочек, покрытых серовато-оливковым налётом.



Рис.1-32. Симптомы оливковой пятнистости огурца

На плодах образуются немного углублённые маслянистые, а позднее подсыхающие пятна, на которых развивается обильное спороношение гриба в виде серо-оливкового налёта (рис.1-32, в). Язвы разрастаются и углубляются, ткань под ними буреет, а поверхность покрывается пробкой. Побурение проникает в толщу плода неглубоко, на 2-3 мм. На поверхности язв появляются капельки жидкости светло-жёлтого цвета, густой консистенции, содержащие множество спор гриба. Плод, поражённый в ранний период, искривляется и недоразвивается. Плоды нередко выглядят перешнурованными.

Описание патогена. Конидии удлинённо-яйцевидные, светло-оливковые или тёмноокрашенные, размером 20-25 × 3-6 мкм, одно- или двухклеточные, в длинных разветвлённых цепочках (рис.1-33).

Наиболее благоприятные условия для возникновения заболевания складываются при резких колебаниях суточной температуры (от 12...15°С ночью и 28...32°С днём) и при высокой относительной влажности воздуха. В этих условиях инкубационный период болезни наименьший и составляет 4-5 дней. При относительной влажности менее 85% заболевания приостанавливается.

Эти же условия благоприятны для развития угловатой пятнистости листьев. Некоторые авторы считают, что бактерии первыми заселяют растение и создают благоприятные условия для развития возбудителя клadosпориоза, который самостоятельно не способен инфицировать растение. Другие считают, что гриб может самостоятельно заражать растения не через ранки, а непосредственно проникать через кутикулу с помощью апрессориев, образует межклеточный мицелий в эпидермисе и мезофилле. На устойчивых сортах и гибридах гриб способен проникнуть в клетки эпидермиса, вызывая их быструю гибель и последующий местный некроз, препятствующий распространению болезни. В этом случае пятна на зеленце не растрескиваются.

На старых и повреждённых частях листьев могут поселяться другие виды *Cladosporium* – в большинстве своём сапротрофы, не обладающие существенной вредоносностью.



Рис.1-33. Спороношение *C. cucumerinum* на поверхности листа.

Меры защиты. **Устойчивость** к возбудителю оливковой пятнистости наследуется как доминантный моногенный признак. Ген обозначен символом **Сси**. Гибриды огурца для теплиц F₁ *Геркулес* и F₁ *Тайга* относят к устойчивым. Из сортов для открытого грунта своей устойчивостью известен сорт *Неросимый*. Много толерантных сортов и гибридов F₁: *Семкросс*, *Орлёнок*, *Соловей* и т.д.

Агротехнические приёмы включают в себя:

- очистку теплиц и полей от остатков растений в конце культурооборота, дезинфекцию конструкций, плёнки и почвы;
- соблюдение оптимального для растений гидро-термического режима в теплицах без резких колебаний температуры в дневное и ночное время;
- поддержание оптимальной относительной влажности воздуха (не выше 80%); проветривание теплицы при первых признаках заболевания. Для покрытия плёночных теплиц лучше использовать плёнку с поверхностью «антикапля».
- При опрыскивании растений биопрепаратом Псевдобактерин-2 сроки появления болезни отодвигаются на 5-12 дней, степень поражения заметно снижается в течение первых двух месяцев плодоношения.

NB!

- *Заболевание может быть вредоносно; оно характерно для культуры огурца в плёночных теплицах в летний период.*
- *Для борьбы с оливковой пятнистостью рекомендованы только агротехнические методы, ранее предлагали использовать медьсодержащие и некоторые бактериальные препараты.*

Ризоктониозная гниль огурца

Возбудитель – *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk (Basidiomycota: *Ceratobasidiaceae*). Бесполоая (анаморфная) стадия – *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn.

Основные сведения о болезни. Ризоктониозом могут поражаться все растения, выращиваемые в закрытом грунте в качестве основной культуры и как уплотнители, а также картофель, свёкла и прочие культурные, сорные и дикорастущие растения в полевых условиях. Возбудитель поражает растение огурца в течение всего периода выращивания, он особенно

опасен в весенних плёночных теплицах. Источником инфекции чаще всего является почва, где гриб может сохраняться без растения-хозяина до 5-6 лет при умеренной влажности почвы.

Известно несколько заболеваний, вызываемых этим патогеном. При поражении нижней части стебля рассады и вскоре после высадки растений в гряды болезнь называют бурой ножкой (рис.1-34, а). Позже могут гнить также плоды и листья, соприкасающиеся с почвой. Гриб распространяется быстро по проводящим сосудам, поэтому на срезе стеблей (рис.1-34, в) и плодов заметны коричневые сосуды. Загнивание семян и коры плодов происходит позже, при этом следует отметить запах гниющих плодов, напоминающий аромат съедобных грибов, что отличает это заболевание от плесневения, вызванного другими микроорганизмами.

Благоприятствуют развитию ризоктониоза высокая влажность почвы и воздуха, наблюдаемая во время дождливой влажной погоды, избыточные поливы и чрезмерное развитие вегетативной массы.

Вред от заболевания заключается в гибели рассады, иногда поражение сеянцев и рассады охватывает

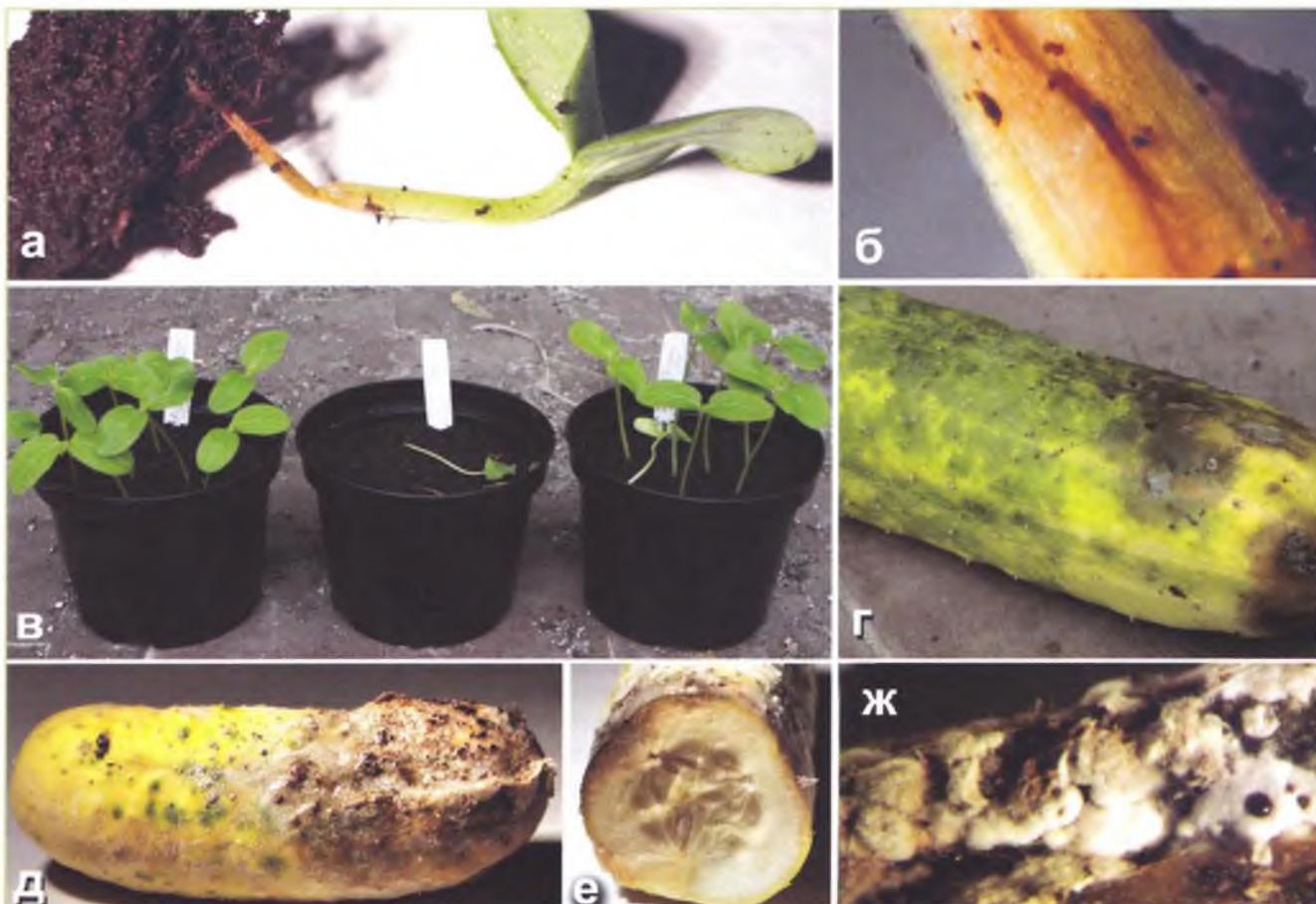


Рис. 1-34. Симптомы ризоктониоза: а – бурая ножка сеянца огурца, б – сердцевина стебля, поражённая ризоктонией, в – эффективность триходермы в борьбе с корневой и прикорневой гнилью сеянцев (слева – здоровый грунт, в центре – внесение в грунт ризоктонии, справа – внесение ризоктонии и триходермы), г, д, е, – разные стадии развития ризоктониоза на плоде, соприкасавшегося с почвой, ж – старый мицелий ризоктонии на поверхности стебля.

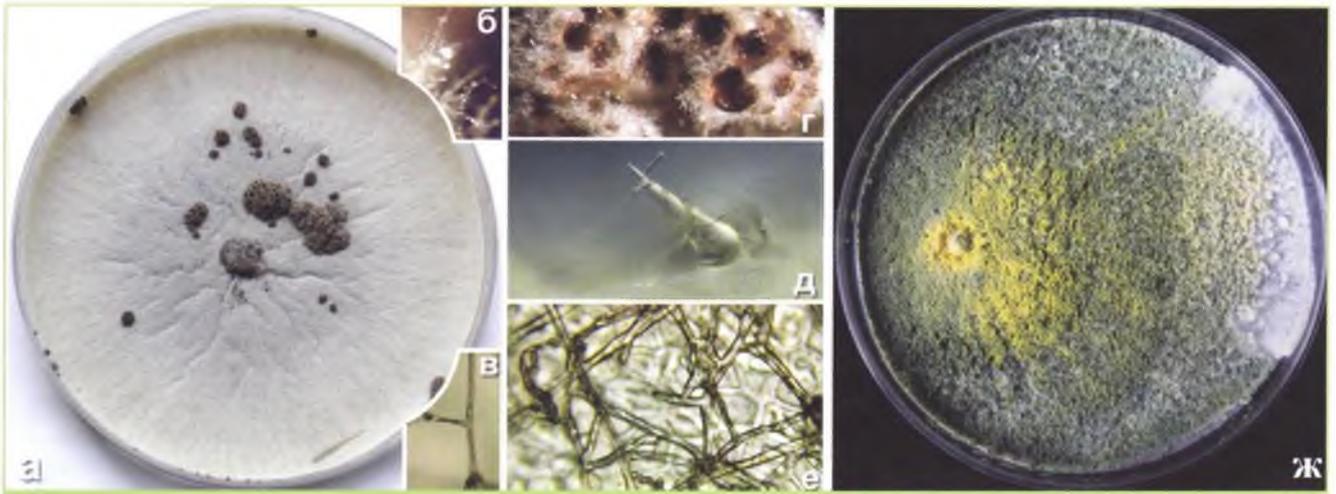


Рис. 1-35. *Rhizoctonia solani*: а – культура ризиктонии на питательной среде, б, в, е – воздушный стерильный мицелий ризиктонии, г – поверхность поражённой ткани, д – обрастание листового волоска мицелием ризиктонии, ж – триходерма (слева) подавляет ризиктонию (справа)

большие площади рассадников. Потери от поражения плодов значительно меньше при шпалерной технологии выращивания, но поражённые плоды теряют товарные качества.

Симптомы. На рассаде мицелий гриба может развиваться в области корневой шейки, редко на семядольных листьях. При поражении корневой шейки рассады ткань желтеет, усыхает и отмирает (рис.1-34, а, в). На поражённых семядолях образуются мелкие овальные или округлые пятна желтовато-оранжевого цвета.

Кроме основания стебля гриб может заражать соприкасающиеся с почвой черешки, листья и плоды. При этом на черешках образуются продолговатые, углублённые, светло-коричневые язвочки длиной до 2,5 см, на поражённых листьях, соприкасающихся с почвой, образуются очень крупные, расплывчатые пятна коричневого цвета, листья темнеют и засыхают. На нижней части стебля и в пазухах листьев появляются коричневые вдавленные пятна, которые покрываются беловатым, позже буреющим войлочным налётом.

Симптомы заболевания на плодах появляются в течение суток после проникновения патогена через небольшие механические трещины. Полностью плод гниёт за трое суток. На вершине плодов пятна обычно округлой или овальной формы, со слабо выраженной зональностью, светло-бурые или тёмно-бурые, окружённые более тёмной каймой, вдавленные и сливающиеся (рис.1-34, д-з). Гниль распространяется на сторонеплода, обращённой к почве. При длительном хранении развитие ризиктонии продолжается на плодах. Мицелий уплотняется, приобретает вид бархатистых дерновинок серого или белого цвета, на поверхности которых выделяются тёмно-коричневые или чёрные капли (рис.1-34, з).

Описание патогена. *R. solani* – повсеместно распространённый почвенный патоген. Молодой сте-

рильный мицелий бесцветный, иногда слабо-розовый, ветвящийся преимущественно под прямым углом с редко расположенными поперечными перегородками (рис.1-35, б). Диагностическим признаком также является наличие септ (перегородок) возле ветвлений мицелия и небольшие перетяжки вокруг септ. Паразит развивается на растении преимущественно в форме мицелия (рис.1-34, ж). На стандартных агаровых средах гриб образует колонии от белого до бурого цвета и не формирует споронии.

R. solani развивается во всём слое почвы, гриб обнаруживали на глубине более 25 см. Возбудитель не требователен к условиям внешней среды. Он может развиваться в широком диапазоне температуры: от 3 до 25°C. Изменения влажности почвы от 40 до 100% от полной влагоёмкости не существенны для сохранения гриба, как и колебания кислотности субстрата (рН от 4,5 до 8).

Меры защиты основаны на комплексе мероприятий, направленных в основном на уничтожение патогена в почве и на защиту самого растения. В теплицах следует строго соблюдать чистоту производства, температурный режим и влажность почвы, что повышает устойчивость растений к заражению. В полевых условиях для снижения заболеваемости растений лучше выращивать огурец, используя систему капельного орошения и мульчирующую плёнку, вести борьбу с сорняками и не превышать норму высева семян. Желательно соблюдать севооборот, уничтожать растительные остатки в конце вегетации, в качестве предшественников лучше использовать пары.

Биологические средства. Для борьбы с ризиктонизмом рекомендованы бактериальные препараты Псевдобактерин-2 и Планриз. Они наиболее

эффективны при замачивании семян непосредственно перед высевом. Бактерии образуют вокруг корешка «защитный чехол», где создаются неблагоприятные условия для фитопатогенов, тем самым, псевдомонады защищают корни. Менее эффективны они при опрыскивании растений.

Известно, что грибной препарат Глиокладин, содержащий гриб триходерму, способен эффективно сдерживать развитие ризоктониозной корневой гнили, что хорошо видно на питательной среде (рис. 1-35, ж). Субстрат и почва, обогащённые полезными микроорганизмами, обладают фунгистатическими свойствами и тормозят развитие патогена.

Химические средства. Ряд фунгицидов рекомендован для защиты других культур от ризоктониоза (в основном картофеля), но на огурце в настоящее время нет зарегистрированных препаратов для борьбы с этой болезнью. Эффективно профилактическое опрыскивание растений препаратами Квадрис и Строби.

NB!

- *Ризоктониоз – малоизученное заболевание огурца в почвенных теплицах и в полевых условиях.*
- *Возбудитель паразитирует на многих видах растений, поражая корни, стебли, листья и плоды, соприкасающиеся с землёй.*
- *Наиболее вредоносна бурая ножка рассады и гниль плодов.*
- *Возбудитель сохраняется в почве 5-6 лет.*
- *Заболеванию способствует высокая влажность почвы и воздуха, а также низкая культура земледелия.*
- *Для защиты растений наиболее эффективны агротехнические меры (умеренный полив, соблюдение нормы высадки и т.д.), а также биопрепараты на основе микробов-антагонистов.*

Сухая пятнистость листьев (альтернариоз) и гниль плодов огурца

Возбудители – *Alternaria cucumerina* (Ellis et Everh.) J.A. Elliott, *A. tenuissima* (Nees) Wiltshire, *A. alternata* (Fr.) Keissl. (Ascomycota: *Pleosporaceae*).

Основные сведения о болезни. Сухая пятнистость наблюдается как в теплицах, так и в открытом грунте. Заболевание проявляется в начале плодообразования на листьях, постепенно усиливаясь к концу вегетации, особенно в осенний период. В значительной степени появлению и развитию заболевания способствуют различного рода повреждения листьев и плодов: механические ранки различного происхождения, а также грибные, бактериальные и неинфекционные заболевания, которые могут являться истинной причиной заболевания.

Альтернариоз ежегодно встречается под плёнкой, реже в стеклянных теплицах. Через 1,5-2 месяца с начала развития болезни урожай огурцов заметно снижается из-за уменьшения фотосинтетической поверхности. Наибольшее развитие альтернариоза наблюдается при температуре 25..28°C и относительной влажности воздуха выше 85%. Остатки заражённых растений и старые отмирающие листья являются первичным источником возобновления болезни. Гриб может сохраняться поверхностно на семенах.

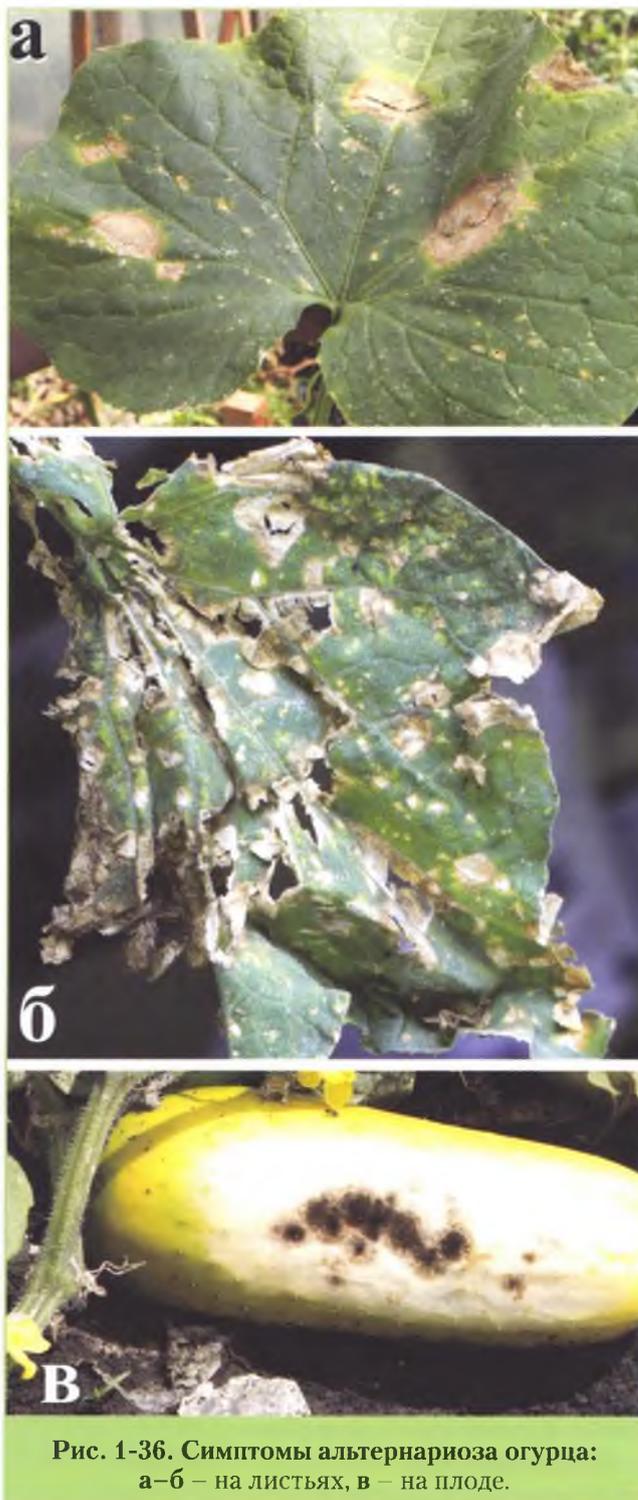


Рис. 1-36. Симптомы альтернариоза огурца: а-б – на листьях, в – на плоде.

Вредоносность альтернариоза усиливается при хранении плодов или при их засолке. Плоды, зараженные альтернарией, быстро размягчаются за счёт выделения грибом ферментов в рассол, что приводит к резкому снижению качества солёных огурцов.

Симптомы. В начале на нижних листьях образуются очень мелкие, слегка выпуклые, сухие, светло-коричневые пятна, разбросанные по всей листовой пластинке. Постепенно пятна увеличиваются, становятся зональными и достигают 2 см в диаметре (рис.1-36, а, б). Форма пятен округлая, иногда с одной стороны бывает ограничена жилками. Позднее, обычно на нижней стороне листа появляется конидиальное спороношение гриба в виде тёмно-серых или чёрных дерновинок. Пятна могут быть окружены светло-жёлтой хлоротичной каймой. При сильном развитии болезни пятна сливаются и захватывают большую часть листовой пластинки, высохшая ткань пятен выкрашивается, появляются отверстия неправильной формы. Листовая пластинка быстро отмирает.

Заболевание может начаться с края листа. В этом случае образуется крупное коричневое пятно с расплывчатыми краями. Гриб обычно не переходит на стебли и черешки. Поражаются чаще стареющие листья.

Иногда представители рода *Alternaria* вызывают гниль семенных плодов. На месте механических повреждений формируется некротическая или хлоротичная зона, которая постепенно вдавливается, поверхность её покрывается чёрным спороношением (рис.1-36, в).

Описание патогенов. На искусственной питательной среде *A. cucumerina* образует одиночные, желтовато-коричневые конидии. Тело зрелых конидий широкоовальное, до 75-110 × 17-25 мкм с 8-12 поперечными 2-8 продольными перегородками. На вершине конидии обычно присутствует тонкий апикальный вырост 50-300 мкм длиной. Патоген поражает разные виды тыквы, огурцы и арбузы. Этот вид обладает более выраженными паразитическими свойствами по сравнению с другими видами альтернарии, встречающимися на огурцах. Обитает этот вид в разных частях мира. В России редок, известен в Приморском крае и на Северном Кавказе (Ганнибал, 2011).

Виды *A. tenuissima* и *A. alternata* (в узком смысле) относятся к мелкоспоровым видам альтернарии, ранее объединяемым под одним всеобъемлющим названием *A. alternata* (*A. tenuis*).

Вид *A. tenuissima* распространён повсеместно и встречается очень часто, преимущественно как сапротрофный организм. Конидии гриба располагаются в простых, реже ветвистых длинных цепочках, обратнобулавовидные, яйцевидные, обратногрушевидные, реже эллиптические, светло- или тёмно-бурые, 30-80 × 6-15 мкм, с 3-7 поперечными и 1-5 продольными и косыми перегородками. В условиях чистой культуры конидии мельче и достигают 40, реже 60 мкм в длину (рис.1-37).

Вид *A. alternata* сходен с *A. tenuissima* по размеру и форме спор, но они различаются типом цепочек



Рис. 1-37. Возбудители альтернариоза огурца: а – поверхность некроза, покрытая спороношением мелкоспоровой альтернарии, б – конидии и конидиеносцы *A. cucumerina* в чистой культуре, в – конидии *A. tenuissima*.

конидий. Патоген сохраняется до нового сезона почти на любых растительных остатках, где развивается сапротрофно. Развитию и распространению мелкоспоровых видов альтернарии способствуют высокая влажность воздуха и капельная влага.

Меры защиты. Сортов, устойчивых к заболеванию, не обнаружено. В борьбе с сухой пятнистостью огурцов рекомендуется проводить обычные фитосанитарные мероприятия: уничтожение растительных остатков, дезинфекция субстрата, конструкций теплиц, использование антагонистических биопрепаратов (Алирин-Б, Фитоспорин-М, Гамаир).

Химические средства. В «Списке пестицидов и агрохимикатов...», 2012» нет рекомендованных препаратов для борьбы с альтернариозом огурца. Заболевание как бы нет, но есть группа препаратов, используемых для защиты картофеля и томата от альтернариоза. Они рекомендованы и на огурце, но почему-то в перечне заболеваний, против которых они используются, альтернариоза нет. Следовательно, обрабатывая растения от пероноспороза, следует учитывать, что одновременно можно защитить их и от альтернариоза. Можно использовать Акробат МЦ и Гимнаст (на семеноводческих посевах), Квадрис, Метаксил, Абига-Пик. В борьбе с альтернариозом эффективен также препарат Фалькон.

NB!

- Наиболее опасный возбудитель болезни (*A. cucumerina*) в России встречается редко. Другие виды, в норме являющиеся сапротрофами (*A. tenuissima* и др.), заболевание вызывают обычно в осенний период.
- Болезнь может быть связана с механическими или биологическими повреждениями листьев и плодов.
- Наиболее эффективны агротехнические меры борьбы, профилактика и повышение культуры производства.

Антракноз огурца

Возбудитель – *Colletotrichum orbiculare* (Berk.) Arx. = *C. lagenaria* (Pass.) Ellis et Halst. (Ascomycota: *Glomerellaceae*).

Основные сведения о болезни. Гриб способен развиваться на листьях, побегах и плодах. Болезнь распространена повсеместно, но наибольший ущерб наносит культуре в плёночных теплицах и в открытом грунте. В южных регионах это заболевание развивается на всех тыквенных культурах, выращиваемых в открытом грунте. В результате снижается качество урожая, а потери плодов в отдельные годы могут достигать 55%. Под влиянием заболевания вкусовые качества плодов снижаются за счёт уменьшения содержания сахаров и органических кислот.

В рассеивании конидий важную роль играют вода и некоторые членистоногие. Капли воды при поливе подхватывают массу конидий, которые затем оседают на листьях. Таким образом, во время вегетации про-

исходит многократное перезаражение растений. Этот способ расселения конидий встречается в плёночных теплицах и практически невозможен в современных остеклённых сооружениях.

Заболевание внешне можно легко спутать с оливковой пятнистостью и пероноспорозом.

Первоисточником инфекции в новых теплицах могут быть пищевые отходы, содержащие остатки арбузов, дынь, кабачков и тыквы. Возбудитель может сапротрофно жить в почве до двух месяцев.

Симптомы. Появляется антракноз на листьях, стеблях и плодах. Первые симптомы могут появиться еще на рассаде в виде вдавленных пятен коричневого цвета в области корневой шейки. Но на взрослых растениях повреждаются в основном листья. Нередко рассада погибает в связи с изъязвлением основания стебля. Этот симптом сходен с неинфекционным изломом рассады, который возникает вследствие нарушения водного и температурного режима выращивания.

На листьях и стеблях антракноз имеет вид желтоватых или коричневатых пятен размером от 3 мм до 3-4 см (рис.1-38). Часто они располагаются по краю листовых пластинок или между жилками и могут сливаться. Нередко лист в поражённых местах разрывается. Ткань пятен выпадает с образованием округлых отверстий. В открытом грунте в связи с ветровой нагрузкой отверстия имеют щелевидную форму. Больные листья плохо функционируют. На стеблях и черешках листьев пятна удлиненные, вдавленные, буро-жёлтые, мокнущие. Стебель надламывается и растение погибает. В дальнейшем гриб переходит на зеленцы, где образуются вдавленные, продолговатые, светло-коричневые пятна различных размеров. Огурец приобретает горьковатый вкус. Мицелий проникает на глубину 3-4 мм. Во

влажную погоду пятна на поражённых органах покрываются розовым налётом спороношения гриба, а позднее на них образуются мелкие чёрных склероции.

Описание патогена. На всех заражённых органах огурца развивается спороношение гриба в виде многочисленных бледно-розовых подушечек, расположенных концентрическими кругами или слившихся в сплошной налёт. Спороношение плоское или полусферическое (рис.1-39), с 1-3 тёмно-бурыми многоклеточными щетинками; конидии удлиненно-яйцевидные, одноклеточные с зернистой плазмой, бесцветные, размером 11,5-20 × 3,5-6,5 мкм. Конидии склеены особым веществом и имеют размер 1,3 × 5 мкм. При неблагоприятных для гриба условиях в пятнах появ-

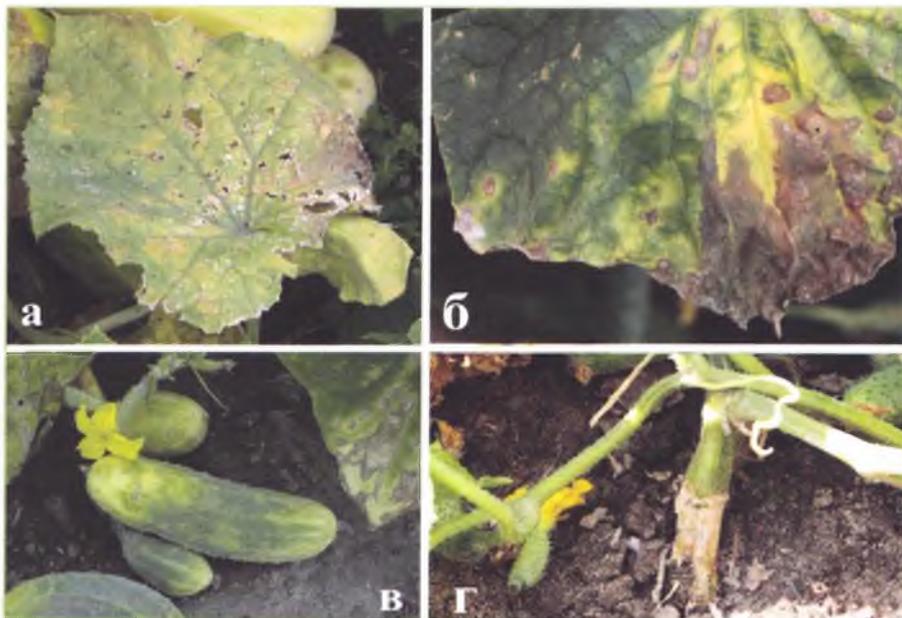


Рис. 1-38. Симптомы антракноза на огурце: а, б – на листе, в – пятнистость плодов в открытом грунте, г – поражённая корневая шейка и основание стебля.

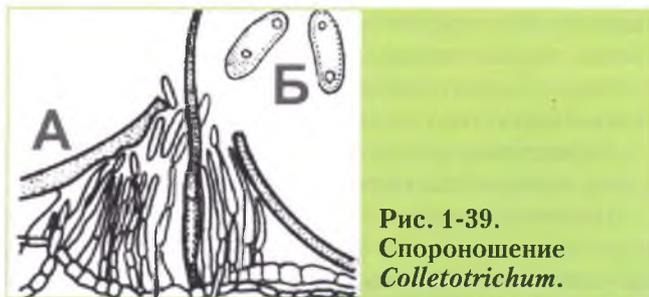


Рис. 1-39.
Спороношение
Colletotrichum.

ляются микросклероции чёрного цвета.

Гриб может развиваться при температуре от 4 до 30°C и влажности 90-98%. При этом инкубационный период равен 4-7 дням. При оптимальной температуре (20...25°C) продолжительность инкубационного периода сокращается до 3 дней. С понижением температуры инкубационный период удлиняется. При относительной влажности менее 60% болезнь не проявляется.

В течение вегетации гриб распространяется конидиями при дождевании, с поливной и конденсационной водой, при сквозном проветривании, при контакте больных растений со здоровыми, на одежде рабочих, а также паутиными клещами и тлями.

Гриб зимует в виде склероциев и псевдопикнид на растительных остатках, на стекле или плёнке, а также на конструкциях теплиц. Семена, собранные с больных растений, могут быть носителями инфекции.

Меры защиты. Агротехнические приёмы включают уничтожение растительных остатков, удаление заболевших растений, соблюдение севооборота, сбор семян только со здоровых растений, дезинфекцию конструкций и почвы теплиц, оздоровление почвы за счёт внесения биопрепаратов и органических удобрений.

Биологические средства. Есть сведения об удовлетворительной эффективности биометода против возбудителя антракноза. Так, замачивание семян в культуральной жидкости бактерий *Pseudomonas mucophaga* (штамм Д-1), выделенных из ризосферы огурца и других тыквенных культур, снижало количество больных растений в 6-8 раз и повышало урожайность на 33-45 ц/га в сравнении с контролем (Пантелеев, 1973).

Химические средства. Перед посевом семена можно замачивать в растворе Иммуноцитифита. Рекомендованных препаратов для борьбы с антракнозом нет (Список пестицидов и агрохимикатов, ...2012).

Ранее с прикорневой формой антракноза в открытом грунте и в ЛПХ применяли Бордоскую смесь путём подлива под корень 1% раствора.

Известно, что эффективны против антракноза препаратами из группы стробилуринов (Квадрис и Строби), которые рекомендованы для борьбы с мучнистой росой и пероноспорозом.

NB!

- *Распространённое заболевание, но мало вредоносное при хорошей культуре производства.*
- *Встречается преимущественно в открытом грунте.*
- *Для борьбы с антракнозом рекомендованы в основном профилактические меры и агротехнические приёмы.*

НЕИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И НАРУШЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Заболевания, связанные с нарушением минерального питания растений

При выращивании огурца важно знать интенсивность поглощения питательных веществ по периодам роста и критические периоды, в которые растения особенно чувствительны к недостатку того или иного элемента. Поглощение растениями питательных веществ находится в тесной связи с приростом сухого вещества. После пересадки рассады суточный прирост растительной массы незначителен, и усвоение питательных веществ небольшое. В период плодоношения, особенно когда условия внешней среды благоприятны для роста, потребность растений в питательных веществах возрастает. Огурец в теплицах потребляет больше калия, чем азота. Это объясняется высокой относительной влажностью воздуха в культивационных помещениях и ухудшением освещённости. Недостаток одного из элементов питания приводит к нарушению биохимических процессов, протекающих в растениях и изменению отдельных органов огурца. Признаки голодания у растения выражаются в изменении окраски, размера и формы листьев. Часто на них появляются пятна, расположенные с края листовой пластинки или между жилками. Иногда наблюдается преждевременное отмирание листьев. Признаки голодания распространяются на точки роста, цветки и завязавшиеся зеленцы. Ниже приведены некоторые наиболее часто встречающиеся физиологические заболевания.

Азотное голодание. Признаки азотного голодания могут встречаться у огурца во всех фазах развития растений – от всходов до созревания. При этом азот из тканей старых листьев перемещается в молодые листья, к точкам роста. Поэтому признаки голодания обычно начинают проявляться на нижних листьях. Цвет листьев постепенно меняется на жёлтый (рис.1-40, 7), если отток веществ идёт неравномерно, то между жилками образуются желтоватые пятна. Новые листья растут медленно. Стебли твердеют, вершина утончается. Начинают развиваться мелкие искривлённые зеленцы, часть завязей опадает.

Для установления причины голодания следует проверить содержание нитратов в стеблях и черешках

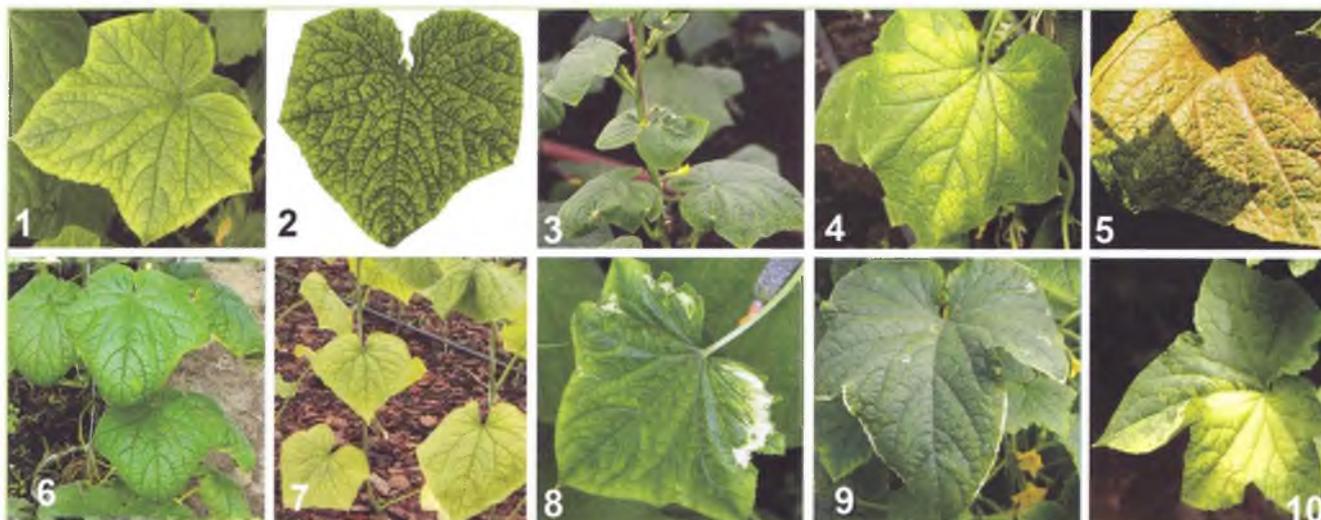


Рис. 1-40. Симптомы недостатка макро- и микроэлементов: 1 – железа, 2 – магния, 3 – бора на верхних листьях, 4 – молибдена, 5 – серы, 6 – кальция, 7 – общего азота, 8 – марганца, 9 – калия, 10 – фосфора.

листьев. При недостатке азота растения подкармливают азотными удобрениями. В тепличных комплексах предпочтительно использовать бесхлорные растворимые удобрения, например, калия или кальция нитраты, мочевины или такие комплексные удобрения, как Мастер. В открытом грунте возможно использование птичьего помёта, аммиачной селитры, навозного или травяного настоя.

Фосфорное голодание. При фосфорном голодании повышается содержание сахаров в листьях, что способствует накоплению пигмента антоциана. В связи с этим изменяется окраска листьев – они становятся голубовато-зелёными (рис.1-40, 10). Рост растения замедляется: листья мельчают, иногда пластинка их становится куполообразной, начинают опадать бутоны и завязи.

В борьбе с фосфорным голоданием используют водорастворимые удобрения (фосфорную кислоту, монофосфат калия или комплексное удобрение, например, Мастер). В ЛПХ используют подкормку растений комплексным удобрением Плантафол, Макси-Кроп или суперфосфатом (1-2 ц/га).

Калийное голодание. В первую очередь от недостатка калия страдают листья. В растении накапливается аммиачный азот, и это оказывает токсическое действие, вызывая отмирание и обесцвечивание тканей из-за их обезвоживания. Они сначала становятся тёмно-зелёными, слегка вогнутыми. По краям листьев образуется светло-серая кайма, а вскоре весь лист обесцвечивается (рис.1-40, 9) и отмирает.

В дальнейшем такой краевой некроз распространяется на листья всех ярусов. В конце весны нередко на старых посадках наблюдается резкое побеление верхних листьев, что связано с двумя факторами – высокой освещённостью и повышенной температурой в верхнем ярусе листьев. Плодоношение уменьшается.

При недостатке калия необходимо подкормить растения комплексным удобрением, сульфатом или хлоридом калия (0,5-1 ц/га). В ЛПХ при отсутствии заводских удобрений используют подкормку настоем древесной золы (до 50 г/м²).

Магниевое голодание. Магний – микроэлемент, жизненно необходимый для развития растений. Он активизирует биохимические процессы, связанные с превращением фосфорной кислоты, оказывает влияние на обмен углеводов и органических кислот в растении, входит в состав хлорофилла.

При магниевом голодании листья нижних ярусов приобретают бледно-зелёную окраску. Отток магния из нижних листьев в верхние происходит по жилкам, поэтому жилки и прилегающие к ним ткани имеют более зелёную окраску, но между жилками развивается хлороз (рис.1-40, 2). При сильном голодании на пожелтевших участках могут появиться пятна жёлтого или светло-коричневого цвета. Иногда они сливаются, что приводит к отмиранию больших участков тканей. Растения приобретают обожжённый вид. Плодоношение резко уменьшается; плоды растут очень медленно.

При появлении признаков магниевое голодания надо провести подкормку магниевыми удобрениями. Наиболее быстрый эффект дают удобрения с растворимыми солями магния, например, нитрат магния. Можно использовать также сульфат магния (1-2 ц/га), калимагнезию (1-2 ц/га). В ЛПХ лучше использовать комплексные удобрения (Фертика Весна-Лето) или золу (3-6 г на 1 м²).

Избыток бора

В теплицах применяют подкормки огурца борными удобрениями. При избытке бора на краях листьев нижнего и среднего ярусов появляется жёлтая полоска шириной 4-5 мм, листья заворачиваются.

чиваются краями вниз, принимая куполообразный вид. Позднее края листьев отмирают. Для борьбы с избытком этого микроэлемента растения следует обильно полить, чтобы уменьшить концентрацию и переместить ионы бора в нижние слои грунта. После полива к корням подсыпают свежий грунт с целью образования дополнительных корней в зоне, где содержание бора невелико.

ИЗМЕНЕНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С НАРУШЕНИЕМ ВОДНОГО БАЛАНСА

Увядание, связанное с избытком солей

У растений, выросших на засоленных почвах, листья в дневные часы привядают, несмотря на обильный полив водой. В корневой системе накапливаются хлор и натрий, в растении возникает дефицит фосфора и кальция. Вегетативный рост замедляется, урожайность снижается.

Накопление солей в почве теплицы, обусловленное различными причинами, вызывает уплотнение почвы, уменьшение пористости и водопроницаемости.

Путей попадания соли в почву несколько. Во-первых, применение навоза, в котором содержатся куски соли-лизунца. Во-вторых, избыточное внесение минеральных удобрений, содержащих хлориды. Поэтому желательно использовать бесхлорные удобрения, которые выпускают фирмы «Valagro» и др.

Для уменьшения засоления следует поливать посадки дождевой водой и проводить осеннее промывание грунтов большим количеством воды. В случае невозможности выращивания растений на почве переходят на контейнерную культуру с искусственными субстратами.

Горечь плодов – признак, свойственный старым сортам огурца.

Причина. При недостатке влаги в почве и сухости воздуха происходит накопление в плодах гликозида – кукурбитацина, который и определяет горечь плодов. У большинства современных гибридов огурца этот недостаток отсутствует. В их плодах даже при большом дефиците влаги не образуется горечь.

Растрескивание стебля огурца

Симптомы появляются обычно при выращивании зимне-весенней культуры огурца в первые солнечные дни. При этом ткани эпидермиса и коры в нижней части растения разрываются в продольном направлении.

Причина. Дисбаланс между поступлением воды и минеральных солей из корня и способностью растения испарить избыток влаги.

Для предотвращения растрескивания стеблей следует уменьшить температуру почвы, так чтобы уменьшить пасоку.

Излом стебля огурца, или ложный корнеед

Симптомы: полегание молодых растений (сеянцев или рассады) после высадки на постоянное место. Излом стебля происходит намного выше поверхности почвы (рис.1-41), что исключает возможность его поражения питиумом или другими патогенами в этот период. При проращивании во влажной камере из поражённого растения выделяются только сапротрофные микроорганизмы.

Причина. Растение погибает в результате водного стресса, который может быть следствием повышенного содержания солей в субстрате или недостаточного полива на ранних этапах выращивания.

Искривления и морщинистость листьев, краевой некроз

Краевой некроз – форма проявления действия стрессоров на растение, может развиваться практически при любом воздействии. При отсутствии патогенов явление чаще наблюдается в результате резкого снижения поливной нормы и температуры воздуха. При отравлении корней или всего растения отмирают клетки по периметру молодых чувствительных листьев, что приводит к образованию купола (рис.1-41).

Морщинистость листьев обусловлена многими причинами, но на практике чаще это бывает связано с большими перепадами температуры воздуха или с дефицитом элементов минерального питания (рис.1-40).

При попадании в растения избыточного количества токсических веществ развивается отравление. Одним из первых его симптомов является выворачивание краёв листьев вверх (рис.1-41) и общая деформация листовой пластинки. Подобные отравления происходят при попадании высоких концентраций ядовитых газов (аммиака, оксидов серы, фенола и пр.).

«Октябрьская» болезнь огурца

Симптомы. Внезапное пожелтение листьев на главном стебле.

Причина – отмирание корней, которое происходит в результате постоянного недостатка света в сочетании с тёплой продолжительной безветренной погодой. Низкая интенсивность фотосинтеза приводит к систематической нехватке пластических веществ, которые необходимы для нормального функционирования корневой системы. Вследствие отмирания корней наблюдается дефицит некоторых минеральных элементов, но наиболее заметен дефицит железа и азота, что и проявляется в виде общего хлороза верхних листьев (рис.1-41).

Меры защиты. Для профилактики теплицы периодически проветривают, предпочтительно в утренние часы. Для этого повышают температуру отопительных труб и приоткрывают фрамуги.

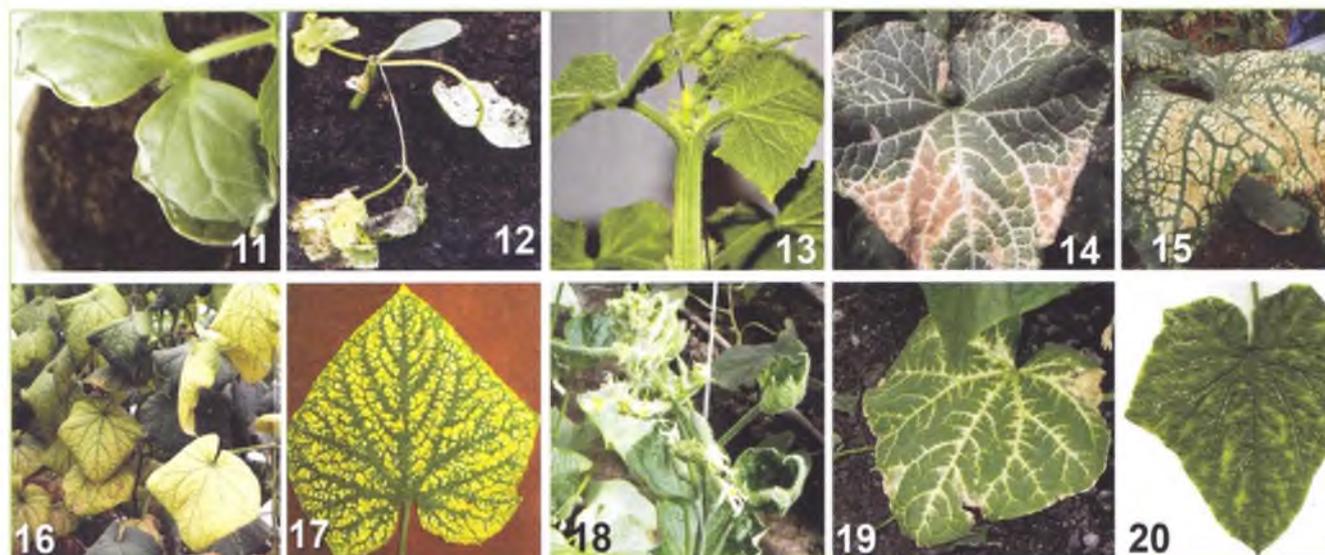


Рис. 1-41. Неинфекционные нарушения: 11 – избыток аммиака, 12 – ложный корневид, 13 – фасциация стебля, 14 – избыток марганца, 15 – избыток нитратного азота, 16 – «октябрьская» болезнь, 17 – межжилковый некроз устойчивого к мучнистой росе огурца при дефиците света, 18 – отмирание верхушки при нехватке кальция, 19 – отравление гербицидом, 20 – результат нарушения климата.

Главное – попытаться стимулировать транспирацию и снизить интенсивность дыхания, т.к. в отсутствии света растение испытывает недостаток ассимилянтов. Желательно соблюдать определённое соотношение между среднесуточной температурой и освещённостью. При невозможности измерять физические значения последней придерживаются определённых временных рамок: в сентябре среднесуточная температура не должна превышать 20...20,5°C, в октябре 19,5...20°C, а в ноябре 19...19,5°C. Нормирование количества завязей на боковых побегах и на главном стебле, их своевременная уборка – важные факторы предотвращения этого физиологического заболевания.

Отмирание листьев и завязей огурца

У разных сортов и гибридов одного вида отмечается неодинаковая чувствительность к недостаточной освещённости. Партекарпические гибриды наиболее чувствительны к этому. Поэтому высаживают их в теплицы без досветки позже, чем пчёлоопыляемые гибриды. Но при посадке даже в оптимальные сроки возможны длительные периоды в первом обороте с недостаточной освещённостью. В январе-марте часто наблюдается массовый сброс завязей. Пониженная температура грунта (менее 17...18°C) и нарушение минерального питания (рис.1-41) ещё более усиливают нехватку света.

При выращивании огурца на шпалере нередко наблюдается недостаток освещённости в нижнем ярусе. Такое самозатенение приводит к обесцвечиванию, а затем и засыханию части завязей и листьев нижнего яруса (рис.1-41). Удаление таких листьев желательно после их высыхания.

Вершкование побегов

Симптомы. У огурца проявляется в отмирании верхушечной меристемы побега и переходу к раннему плодоношению (рис.1-41). Это явление часто наблюдается в теплицах и в открытом грунте.

Причины. Вредители могут повредить верхушечную меристему, возможно также нарушение гормонального статуса растения под действием регуляторов роста. Может сказываться недостаток света и повышенная концентрация химических веществ. Постепенно растение ослабевает и быстро заселяется патогенами – возбудителями корневых гнилей.

Неинфекционная корневая гниль огурца

Симптомы. Корни приобретают желтоватую окраску, на срезе стебля отмечается отслаивание кортикальной ткани с образованием полых цилиндров вокруг сосудистых пучков. Наблюдается задержка развития растений и сброс завязей. Больные ткани заселяют бактерии, обитающие в почве, развивается мягкая гниль.

Причина. Ответная реакция огурца на нехватку света и низкую температуру почвы. Если затяжная «темновая яма» пришлась на период посадки и приживания рассады, то ответной реакцией растения будет корневая гниль.

Меры защиты. Дополнительное применение фунгицидов и биопрепарата Триходермина не способствует снижению распространения болезни. Корневая гниль прекращается, и растения начинают нормально развиваться только с окончанием «темновой ямы».

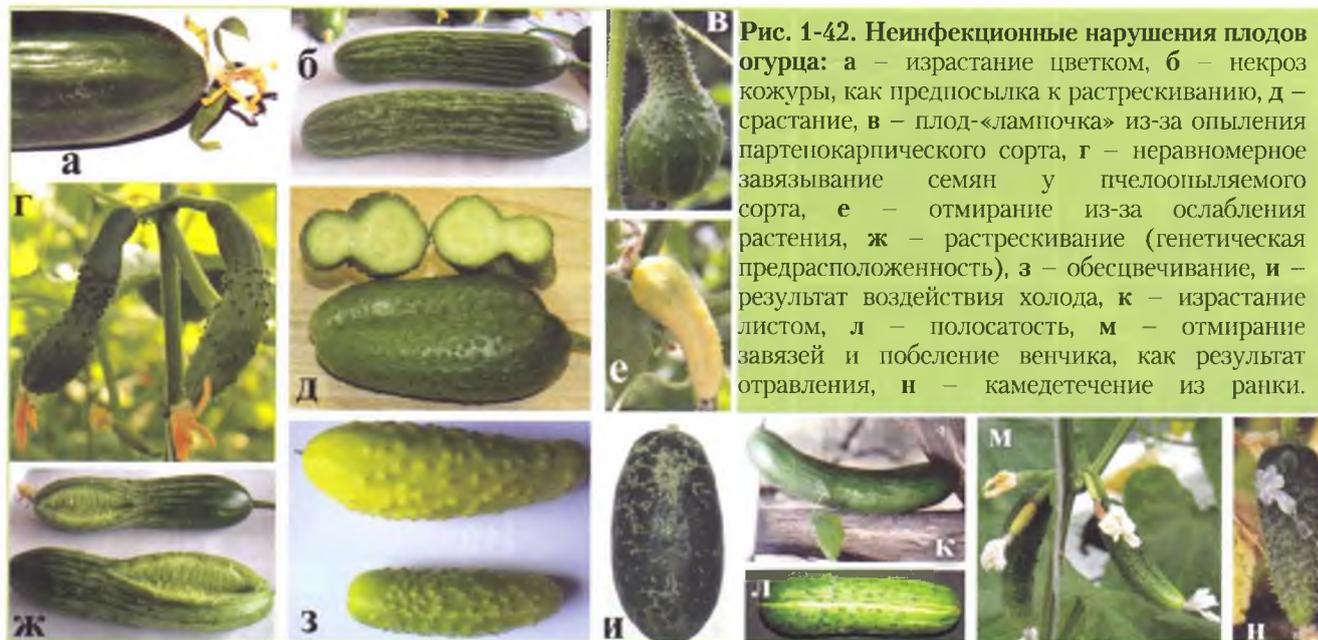


Рис. 1-42. Неинфекционные нарушения плодов огурца: а – израстание цветком, б – некроз кожуры, как предпосылка к растрескиванию, д – срастание, в – плод-«лампочка» из-за опыления партенокарпического сорта, г – неравномерное завязывание семян у пчелоопыляемого сорта, е – отмирание из-за ослабления растения, ж – растрескивание (генетическая предрасположенность), з – обесцвечивание, и – результат воздействия холода, к – израстание листом, л – полосатость, м – отмирание завязей и побеление венчика, как результат отравления, н – камедетечение из ранки.

Опробковение плодов огурца

Симптомы. Молодые плоды покрываются сеткой сухих полос отмершего эпидермиса. Позднее полосы утолщаются и опробковевают (рис.1-42).

Причина – воздействие на молодые зеленцы холодного воздуха. Симптомы чаще всего появляются на растениях, расположенных по периметру теплицы рядом с дефектами в остеклении или разрывами плёнки.

Тератоплазия плодов и стеблей огурца

В результате нарушения развития меристемных тканей изменяется морфология органов растения. Чаще всего у огурца наблюдаются различные нарушения формирования плодов (рис.1-42), значительно реже встречается фасциация стеблей (рис.1-41, 3).

Мер борьбы с этим нарушением нет, да и потери плодов невелики. Фасциация стеблей не приводит к снижению урожайности.

КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ОГУРЦА ОТ БОЛЕЗНЕЙ

В борьбе с болезнями растений огурца необходимо применять комплекс профилактических, агротехнических и химических мероприятий. Они включают в себя уборку растительных остатков, снятие верхнего слоя грунта (5-8 см) или замену его в весенних теплицах, обеззараживание почвы. Для предохранения растений от заражения поддерживают оптимальные условия. При необходимости растения опрыскивают как профилактически, так и после появления очагов заболеваний.

Профилактические мероприятия в осенний период

Дезинфекция теплиц и парников. При обеззараживании культивационных помещений обычно используют влажную дезинфекцию. Первый раз дезинфекцию проводят после сбора урожая и удаления растительных остатков. Для влажной дезинфекции различных видов теплиц и парников в ЛПХ применяют растворы хлорной извести (4%),

в тепличных комплексах 2–5% раствор формалина, хотя в последние годы он не включен в «Список пестицидов и агрохимикатов...», 2012».

Этими растворами обильно опрыскивают грунт, остекление, конструкции и цокольные плиты. Расход рабочей жидкости – до 10000 л на 1 га. Желательно повторить обработку через некоторое время, но так, чтобы между опрыскиванием и высадкой растений следующего оборота было не менее 2 недель. В интервале между обработками прожигают шпалеру паяльной лампой или газовой горелкой, изнутри с помощью брандспойтов моют кровлю горячей водой, а снаружи растворами кислот, в том числе щавелевой.

Ранее практиковали газовую дезинфекцию путём окуривания теплиц сернистым газом (до 80 г серы на 1м³ объёма теплицы). При этом способе чрезвычайно высокие требования предъявляют к остеклению, т.к. при наличии щелей эффект обработки резко уменьшается и происходит загрязнение притепличного пространства чрезвычайно токсичными оксидами серы. Для газации использовали серные шашки, которые раскладывали на противни. Температура в теплице должна быть не менее 15°C в течение 2-х суток.

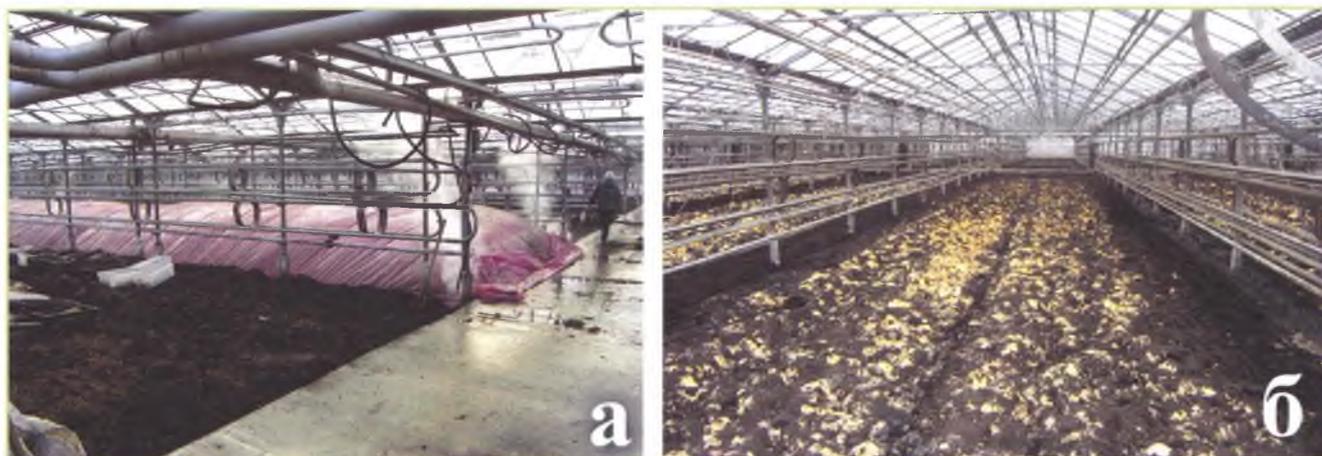


Рис. 1-43. Пропаривание теплицы.

Возможно применение горячих аэрозолей. В этом случае фумигантом является формалин, однако в последние годы его применение строго регламентировано. Норма расхода препарата до 100 л/га.

Дезинфекция почвы. В условиях крупных тепличных комбинатов не всегда имеется возможность производить ежегодную замену грунтов в зимних теплицах. Между тем в них накапливается и сохраняется инфекционное начало. В связи с этим дезинфекция почвы является одним из важных мероприятий в комплексе мер борьбы с болезнями и вредителями, которые необходимо осуществлять после каждого периода вегетации. Для оздоровления грунтов в культивационных помещениях используют термический способ – пропаривание. Предварительно грунт рыхлят плугом, укрывают пропарочной плёнкой, края закрепляют цепями или мешками с песком, через шланг с рассекателями (гребёнкой) пускают под неё пар. Через определённое время после поднятия шатра пар перекрывают, а после остывания грунта, всё оборудование переносят на новый участок и продолжают, пока не будет пропарена вся площадь. В ходе работ важно соблюдать карантинные мероприятия и заходить на пропаренные участки только в чистой обуви.

Термическая дезинфекция имеет преимущество в сравнении с другими способами обеззараживания грунта. После неё поверхность почвы «зацветает», что связано с беспрепятственным размножением термофильной микрофлоры (рис.1-43, б). Между окончанием пропаривания грунта и высадкой рассады желательно соблюсти 2-3 недельный интервал, так как требуется время для восстановления микробиоты. Для этого в тепличный грунт вносят хороший компост, биопрепараты, известковые материалы и минеральные удобрения.

Агротехнические приёмы. После использования почвы в течение нескольких лет её удаляют из теплиц и складывают в штабеля высотой 1,5-2 м и

шириной до 3 м. При укладке почву перемешивают со свежим навозом или навозной жижей. Туда же добавляют известь (4 кг на 1 м³ почвы). В таком виде почва подвергается биологической стерилизации в течение 2-3 лет. За этот период бурт перелопачивают 2-3 раза и постоянно уничтожают сорняки. Затем почву можно использовать вновь.

Биологический способ. В борьбе с белой гнилью огурца в закрытом грунте эффективны биопрепараты, приготовленные на основе грибов-антагонистов рода *Trichoderma*. Триходермин вносят в почву в количестве до 150 кг/га. Развитие болезни задерживается, урожай огурцов повышается на 28%. Предпосевная обработка семян препаратом, содержащим хламидоспоры, снижает поражённость плодов и стеблей белой гнилью примерно в 1,5 раза. Снижению заболеваемости способствует обогащение почвы такими бактериальными препаратами, как Планриз или Псевдобактерин-2.

Обеззараживание семян. С семенами передаются бактериальные, вирусные и некоторые грибные болезни. Патогенные микроорганизмы могут сохраняться на поверхности семян, в наружных тканях или в зародыше, в результате молодое растение оказывается заражённым ещё в момент прорастания семени и, таким образом, его развитие оказывается связанным с развитием паразита. Сопряжённая эволюция патогена и растения-хозяина привела к тому, что большая часть специализированных паразитов не оказывают угнетающего действия на растение, особенно на ранних этапах развития. Например, мицелий фузариума растёт вместе со стеблем и не вызывает симптомов заболевания, но при достижении растением стадии плодоношения патоген активизируется, что приводит к появлению тех или иных симптомов (увядания, некрозы, гнили).

Борьба с поверхностной инфекцией, которая обычно представлена неспециализированными

фитопатогенами, сравнительно легка. Для этого бывает достаточно обычного протравливания ТМТД или другими фунгицидами. В ЛПХ вполне достаточно замачивать семена в крепком растворе перманганата калия. Необработанные семена могут стать причиной гибели растений в ранний период.

Для борьбы с внутренней инфекцией семян, в частности при обеззараживании от вирусов, аскохитоза и фузариоза, проводят их термическую обработку. См. раздел «Вирусные болезни огурца».

Химическая иммунизация заключается в опрыскивании или в поливе рассады суспензией фунгицида. Этот приём повышает устойчивость огурцов к аскохитозу, оливковой пятнистости, мучнистой росе, белой и корневой гнилям. Поражение растений снижается на 25-27%.

В тепличных комбинатах при предпосевной подготовке принято прогревать семена при 60°C (экспозиция 24 ч), калибровать в растворе поваренной соли, потом в 1% растворе перманганата калия в течение 30 мин с последующей промывкой и просушкой. Проращивание начинают с замачивания на 18-24 часов в растворе с микроэлементами: 0,2% борной кислоты, 0,5% сульфата цинка, 0,1% молибдата аммония и 0,05% сульфата меди (Иванова, 1971).

Мероприятия в период вегетации

Агротехнические приёмы. Для получения высоких урожаев огурца большое значение имеет агротехника, в том числе режим питания. В теплице создают условия, направленные на создание оптимальных условий для роста и развития растений в соответствии с уровнем солнечной радиации. Нельзя допускать резких колебаний температуры в течение суток, вызывающих ослабление растений. По-

ливают растения только тёплой водой с температурой 20...22°C. В холодной почве (ниже 18°C) корни медленнее поглощают воду, при этом симптомы увядания могут наблюдаться даже в условиях нормальной влажности. В результате растения ослабевают и быстрее заселяются патогенами, вызывающими белую и корневую гнили.

При повышенной температуре почвы (40°C и более), которая может возникнуть в результате разогрев биотоплива, часть корневой системы погибает, а спустя один или полтора месяца наблюдаются массовые вспышки корневой гнили и выпадения растений.

Биологические средства применяют в основном для профилактики или при появлении первых симптомов заболеваний. Они эффективны против таких болезней, как корневые гнили, белая и серая гнили, мучнистая роса, нематодные заболевания и некоторые бактериозы. Профилактическое внесение Планриза и Триходермина способствует снижению уровня заражённости растений в несколько раз.

Химические средства. В период вегетации проводят профилактические мероприятия, препятствующие развитию эпифитотий (химическую иммунизацию, обработку микроэлементами и регуляторами роста). При появлении заболеваний растения опрыскивают фунгицидами для уничтожения или ограничения распространения возбудителей. Расход раствора определяют, исходя из обрабатываемой площади и возраста растений. Для опрыскивания рассады на 1000 м² требуется до 100 л рабочей жидкости, для обработки взрослых растений в теплицах расходуют до 2000–2500 л/га, в открытом грунте – 400-800 л/га.

ВРЕДИТЕЛИ ОГУРЦА

ГАЛЛОВЫЕ НЕМАТОДЫ

Вредители – *Meloidogyne incognita* (Kofoid et White) – южная галловая нематода, *M. javanica* (Treub.), Chitwood – яванская, *M. arenaria* (Neal) Chitwood – арахисовая, *M. hapla* Chitwood – северная (Tylenchida: *Meloidogynidae*).

Основные сведения. Галловые нематоды относятся к многочисленной группе круглых червей. Эта продвинутая в эволюционном отношении группа мелких беспозвоночных животных представлена свободно живущими видами и паразитами самых разных растений и животных.

Болезни, вызываемые галловыми нематодами, называются мелойдогинозом, по названию рода. В грунтовых теплицах это одно из самых трудноискоренимых заболеваний. На территории России вредят

четыре вида галловых нематод. Причём, северная галловая нематода вредит в основном в открытом грунте России, Украины, Белоруссии, Казахстана и стран Центральной Азии. Интенсивность поражения ею корней незначительна, и вредоносность крайне мала. В теплицах вредят обычно первые три вида, среди которых чаще – южная галловая нематода.

Галловые нематоды были занесены в тепличный комбинат «Марфино» в 1951 г. с пальмами, а в 1955 г. он перекочевал уже в совхоз «Тепличный» (Москва) с рассадой томата, выращенной на ВДНХ. Оттуда и началось расселение галловых нематод по тепличным комбинатам всего СССР.

Вредоносность нематод проявляется в истощении растений и в резком снижении урожая, а потом и в преждевременной массовой их гибели. Нематодная инфекция способствует развитию корневых

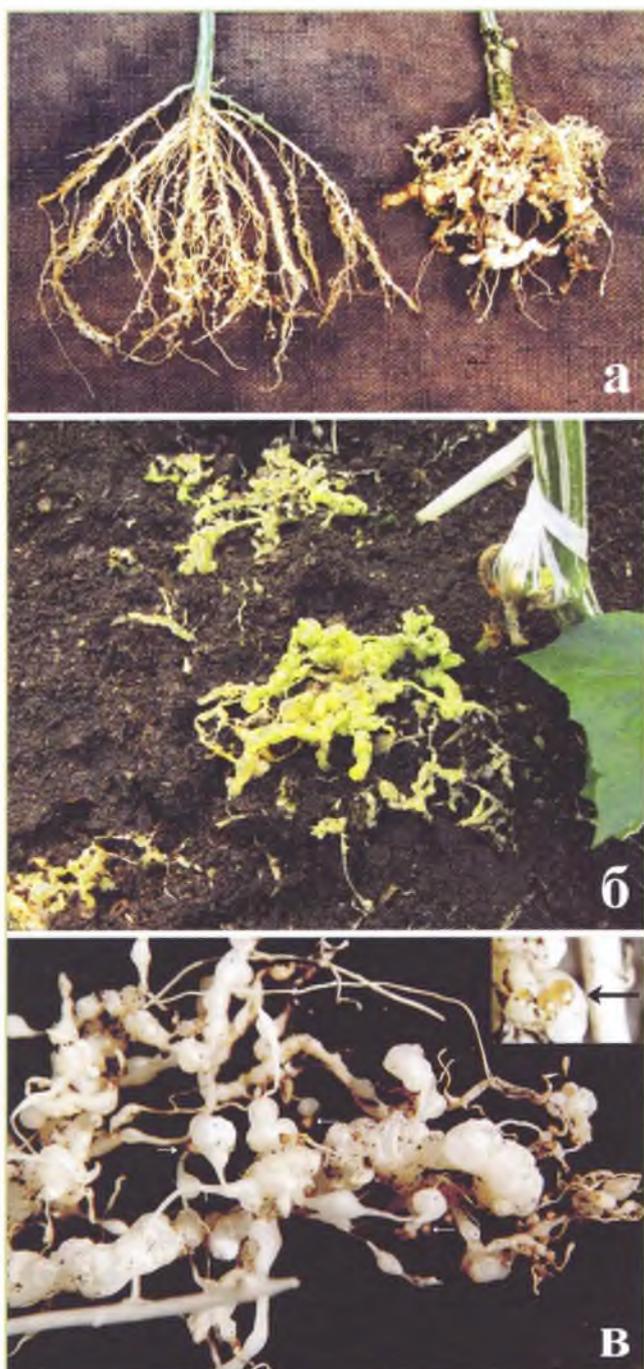


Рис. 1-44. Симптомы повреждения огурца галловыми нематодами: а – слабо- и сильно поражённые корни, б – высший балл поражения корневой системы с множеством сингаллов, в – яйцевые мешки на поверхности сингаллов.

гнилей и трахеомикозным увяданиям. При заражении корней томата нематодами в зимне-весенний период возможна потеря до 30% плодов. В осеннем культурообороте вредоносность возрастает на порядок, из-за чего растения быстро завядают, плоды на них практически не образуются.

Растения в теплице начинают в солнечные дни привядать, что напоминает поражение вертициллё-

зом или фузариозом. В вечерние часы тургор частично восстанавливается. Через некоторое время на поверхности грунта появляются разросшиеся корни беловатого или зеленоватого цвета (рис.1-44). При выкапывании растения можно увидеть множество вздутых корней, различающихся по размеру. Самые маленькие на корешках – первичные галлы, большие – сингаллы, являющиеся результатом срастания множества галлов. Появление сингаллов свидетельствует о том, что растение поражено в высокой степени, и его выздоровление маловероятно.

Корневые галлы обычно расположены локально на различных участках корня, часто в местах ветвления мелких корешков, их размер в несколько раз превышает диаметр самого корня.

Описание вредителей. По строению галловые нематоды р. *Meloidogyne* существенно отличаются от других видов, встречающихся как в самом грунте, так и в тканях выращиваемых растений. Наличие инвазионных личинок и самцов в тепличном грунте, а также личинок старших возрастов и половозрелых самок в тканях корня с яйцевыми мешками на поверхности сформировавшихся галлов определённо свидетельствует о нематодной инфекции (рис.1-45).

Молодые яйцекладущие самки белого, реже слегка сероватого цвета, шарообразной или яйцевидной формы с выступающим головным концом (рис.1-45, а, б), размером 510–1100 × 300–700 мкм, заполнены белым, мелко гранулированным содержимым, размером 510–1100 × 300–700 мкм. Самцы червеобразной формы длиной 900–2000 мкм, шириной 30–40 мкм. Инвазионные личинки червеобразной формы, мелкие, малоподвижные, длиной 390–500 мкм, шириной 10–15 мкм. Яйца мелкие, овальной формы, размером 76–110 × 30–45 мкм.

В условиях теплиц для всех трёх перечисленных видов галловых нематод характерен определённый жизненный цикл. Из яйцевого мешка выходят личинки первого возраста. Затем личинка 2-го возраста, называемая инвазионной, заражает растение. В поисках корней она может до 50 дней перемещаться в субстрате. Корневые выделения кормовых растений стимулируют движение нематод в сторону привлекательных корешков. При оптимальных условиях инвазионная личинка в течение суток внедряется в ткань корня немного выше точки роста или непосредственно в корневую чехлик.

Проникнув в корень, личинка перемещается вверх и прокалывает стилетом несколько паренхимных клеток корня вокруг себя. Выделяемые нематодой вещества, содержащие цитокинины и ауксины, стимулируют рост этих клеток, они разрастаются, становясь гигантскими. За счёт гигантских клеток нематода питается, развивается и формирует яйцевой мешок. На 6-й день питания самка начинает увеличиваться в размерах, а на 12-й день появляются первые признаки половой дифференциации.

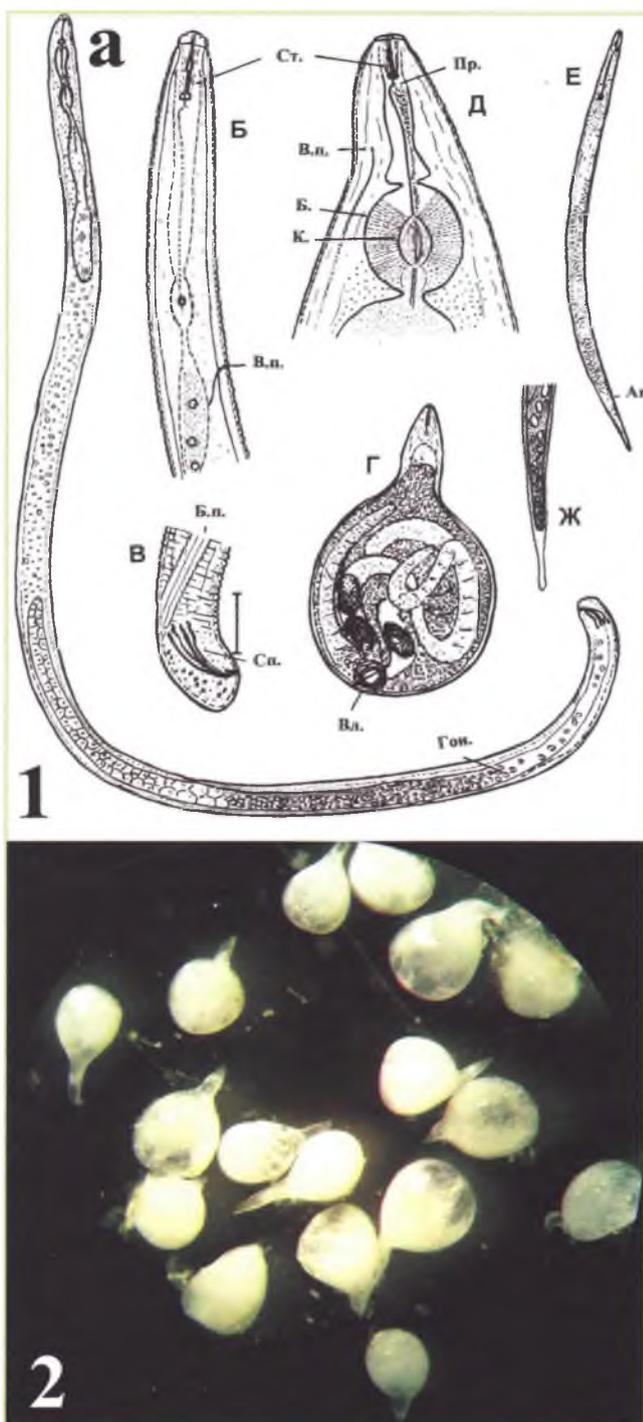


Рис. 1-45. *Meloidogyne incognita*: 1 – стадии жизненного цикла галловой нематоды (по: Taylor et al., 1978): **а** – самец; **б** – передний конец тела самца; **в** – задний конец тела самки; **г** – половозрелая самка; **д** – передний конец тела самки; **е** – инвазионная личинка 2-го возраста; **ж** – хвост инвазионной личинки с гиалиновым кончиком; **2** – самки, выделенные из галлов.

Условные обозначения: Ст. – стилет; Пр. – проток пищевода; В.п. – выделительная пора; Б. – бульбус; К. – клапан; Б.п. – боковое поле; Сп. – спикюлы; Вл. – вульва; Ан. – анус; Гон. – гонада самца.

3 – положение нематод в корневой системе. Условные обозначения: Л. – личинка; Гк. – гигантские клетки; С-ц – самец в оболочке личинки 4-го возраста; С-ка – самка с яйцевым мешком.

Полностью самка формируется на 18-24-й день, а яйцевой мешок – на 22-27-й (рис.1-45). Через 2-3 дня начинается откладка яиц, длящаяся 2-3 месяца, в зависимости от вида нематоды и температуры окружающей среды.

Первое и частично второе поколение нематод развиваются по описанному выше варианту (с выходом инвазионных личинок в грунт). К началу третьего поколения поражённый участок корня разрастается до размеров небольшого сингалла (крупный галл, образованный несколькими самками). Вышедшие из яиц инвазионные личинки уже не покидают разросшегося корня. Здесь они совершают короткую миграцию вдоль проводящей системы корня и превращаются в яйцекладущих самок. В дальнейшем скорость развития нематод зависит от температуры окружающей среды, уровня восприимчивости растения-хозяина и его общего физиологического состояния.

В устойчивых растениях гигантские клетки не образуются, что обычно приводит к гибели нематод.

Меры защиты

были подробно описаны в книге «Защита тепличных и оранжерейных растений от вредителей» (2004 г.). Ниже приведены основные приёмы, которые и сейчас актуальны.

- Следует избегать производственных контактов с ботаническими садами и частными оранжереями;
- Полностью отказаться от выгонки лука на перо в зимний период, а также от заноса и выращивания любых культур с уже развитой корневой системой.
- При работе с грунтом (его замене или улучшении, внесении органических удобрений) необходимо контролировать наличие в нем галловых нематод.
- Если в хозяйстве наряду с овощными имеются теплицы с декоративными растениями, важно максимально ограничить перемещение персонала, техники, орудий и сельскохозяйственного инвентаря между ними.
- При переходе ко второму обороту или подготовке грунта к обороту следующего года сразу после ликвидации остатков растений необходимо полностью удалять все сорняки и уничтожать их в межсезонный период.
- При наличии в теплице небольших очагов галловой нематоды нельзя допускать свободного растекания поливной воды.
- При заражении галловыми нематодами части территории в хозяйстве следует строго соблюдать общепринятые карантинные меры: удалять грунт с сельскохозяйственной техники и ручных орудий, обслуживающему персоналу при перемещении по территории хозяйства очищать обувь и пр.

- Быстрому разложению оставшихся после удаления корней крупных сингаллов способствует внесение органических удобрений (навоза или компоста) при оптимальной влажности грунта. Эта мера также повышает общую биологическую активность грунта, способствуя, в частности, развитию хищных нематод и многочисленных хищных почвенных членистоногих и патогенных для инвазионных личинок микроорганизмов.
- Эффективен провокационный полив грунта водной вытяжкой из растения-хозяина. Он способствует выходу инвазионных личинок из состояния анабиоза, повышению их двигательной активности. Израсходовав жировые запасы и не найдя кормового растения, они погибают.
- Весьма эффективный приём – высев ловчих растений, которые к тому же служат ценной сидеральной культурой. Инвазионные личинки внедряются в их корневую систему и, не закончив развития, погибают после уничтожения (запахивания) растения-хозяина.
- Наиболее подходящим сроком для проведения всего комплекса мероприятий в европейской части России является вторая половина лета. Для повышения эффективности данного агротехнического приема можно продлить время вегетации ловчей культуры.
- Существенно снизить численность инвазионных личинок в грунте можно, постоянно поддерживая его высокую влажность в межсезонье. Для этого сразу после удаления растительных остатков в начале осени нужно внести органические удобрения и до начала высадки рассады обеспечивать влажность грунта 60–70% на глубину 35–40 см.
- К обязательным защитным мерам относится и пропаривание грунта, которое обеспечивает его обеззараживание от всего комплекса почвообитающих вредных организмов, в том числе нематод. Наиболее желательным является пропаривание с заглублением перфорированных труб на 40–45 см. Менее эффективно поверхностное пропаривание с подачей пара под плёнку.

Агротехнические, физические или химические мероприятия значительно снижают инвазионную нагрузку, а применение устойчивых к нематодам гибридов при невысоких (не более 1–2 личинок на 1 г почвы) инвазионных нагрузках позволяет стерилизовать (или снизить яйцевую продуктивность) тех самок, которые всё-таки преодолели иммунный барьер и смогли сформироваться внутри корня. Даже в очень жёстких условиях (высокая температура воздуха и большая инвазионная нагрузка) уровень заражения корневой системы устойчивого гибрида будет значительно ниже, чем восприимчивого.

Фитоверм, СП. Препарат представляет собой сухой порошок из размолотого продуцента препарата Фитоверм с добавлением перлита. Рекомендованы три способа: точечный, рядковый и сплошной (Защита тепличных и оранжерейных растений от вредителей, 2004).

Фитоверм применяют в тех случаях, когда на фоне высокой инвазионной нагрузки необходимо получить существенную (2–4 кг/м²) прибавку урожая. Препарат не подавляет вредителя, а дезориентирует инвазионных личинок в зоне действия. Сохранившиеся вне зоны внесения инвазионные личинки галловых нематод (глубже 25 см) остаются активными и проникают в корни, что приводит к восстановлению численности нематод через определённое время. Поэтому для достижения высокого эффекта важно равномерно, на всю глубину корнеобитаемого слоя грунта, внести препарат (Защита тепличных и оранжерейных растений от вредителей, 2004).

Препараты для защиты от галловых нематод

Фитоверм П (2 г/кг), **Актофит**, П, д.в. – аверсектин С. Расход 200 г/м² (Л). За 1–3 дня до высадки рассады равномерное рассыпание по поверхности почвы и перемешивание любыми ротационными машинами на глубину 10–15 см. Период защитного действия – не менее двух месяцев. Расход 375 г/м². **Фитоверм П** (8 г/кг). За 1–3 дня до высадки рассады равномерное рассыпание по поверхности почвы и перемешивание любыми ротационными машинами на глубину 20–25 см. Расход 50 г/м². Период защитного действия – не менее четырех месяцев. В период вегетации (Л) при замене поражённых растений расход 70 г/лунку. Внесение в лунку и перемешивание с почвой.

Акарин, П (2 г/кг), П, д.в. – авертин-Н. Расход 200 г/м². За 1–5 дней до высадки рассады равномерное рассыпание препарата по поверхности почвы и последующее перемешивание со слоем почвы 0–20 см. Период защитного действия – не менее двух месяцев. Расход 94 г/м². За 1–3 дня до высадки рассады равномерное рассыпание по поверхности почвы и перемешивание любыми ротационными машинами на глубину 25–30 см. Период защитного действия – не менее четырех месяцев. Расход 18 г/лунку. В период вегетации при замене поражённых растений. Внесение в лунку и перемешивание с почвой.

Указанные препараты представляют собой мелкодисперсный порошок, состоящий из «убитого» мицелия почвенного актиномицета *Streptomyces avermitilis* с водорастворимыми активными метаболитами из группы авермектинов и инертных наполнителей. Подобные средства правильно

относить к особой промежуточной группе биохимических препаратов (Борисов и др., 2003; Ахатов и др., 2004).

Микробиологические средства против галловых нематод в настоящее время в России не зарегистрированы, хотя исследования в этом направлении проводятся издавна.

Нематопаразитическая бактерия **Pasteuria penetrans**, по молекулярно-генетическим характеристикам очень близкая к антагонистам из группы **Bacillus subtilis** (Charles et al., 2005), хорошо известна способностью долговременно (годами) сдерживать численность популяций галловых нематод. Однако для широкого внедрения этого биоагента в практику предстоит решить проблемы, связанные с трудностями массового культивирования.

Около 10 лет назад временно был зарегистрирован препарат Нематофагин-БЛ на основе хищного анаморфного гриба **Arthrobotrys oligospora** (Ascomycota: *Orbiliaceae*), на мицелии которого образуются специальные петли, служащие для улавливания и умерщвления подвижных нематод. В лабораторных условиях и деляночных испытаниях эффективность препарата была высокой, но в производственных теплицах высокий результат получали от случая к случаю. К тому же это было дорогостоящим мероприятием из-за огромных норм расхода и высокой себестоимости культивирования гриба поверхностным способом (Борисов, 1999). За рубежом прикладные исследования с различными видами хищных грибов из этого и других родов (**Monacrosporium**, **Dactylella** и др.) ныне тоже почти приостановились. Среди нескольких сотен видов грибов этой группы, пожалуй, единственный вид, по биологическим и эко-

номическим соображениям представляющийся перспективным для практики, это – **Duddingtonia flagrans**, при искусственном культивировании которого образуются многочисленные хламидоспоры, устойчивые к воздействию почвенной микробиоты.

Гриб **Purpureocillium lilacinum** = *Paecilomyces lilacinus* = *Penicillium lilacinum* (Ascomycota: Ophiocordycipitaceae) в противоположность указанным объектам уже пару десятилетий успешно применяется в Бразилии, Перу, Филиппинах, Кубе, Австралии, ЮАР, Индии против галловых (рис.1-46) и некоторых видов цистообразующих нематод. Имеются сведения о находках **P. lilacinum** на различных погибших клещах и насекомых – клопах, белокрылках, цикадах и др. Показано, что он обладает также способностью сдерживать развитие некоторых видов фитопатогенных грибов, в частности, **Rhizoctonia solani**.

К настоящему времени в мире накоплен колоссальный материал по различным аспектам биологии этого гриба; имеется немало обзорных работ (Jatala, 1986; Mashkooor, Ahmad, 1990; Holland et al., 1999; Борисов и др., 1992; Борисов, 1999).

Гриб **P. lilacinum** обладает исключительной физиологической пластичностью, позволяющей развиваться в самых разнообразных почвенных условиях – от холодных тундр до жарких степей; его находили даже в глинистых отложениях глубоких карстовых пещер (Борисов и др., 2012).

Гриб поражает главным образом яйца нематод. Процесс заражения начинается с внедрения гиф в яйцевую мешок, затем они обволакивают яйца снаружи и проникают внутрь, питаясь их содержимым. Конидии нового поколения формируются как внутри яиц, так и снаружи (рис.1-46). Яйца на ранних



Рис. 1-46. *Purpureocillium lilacinum*: а – колония на агаровой среде, б – строение конидиеносного аппарата нематопаразитического гриба (масштаб 10 мкм), в – яйцо галловой нематоды, опутанное гифами (масштаб – 50 мкм).



Рис. 1-47. Оборудование для глубинного культивирования микроорганизмов: а – микробиологическая круговая качалка, б – линия ферментёров с полезным объёмом заполнения средой 600 л.

стадиях эмбриогенеза более восприимчивы к заражению. Из яйцевых мешков гифы гриба могут проникать в тело самок через вульварное отверстие.

Наличие у гриба высокой овицидной активности очень важно, ведь в «зрелых» популяциях галловых нематод на долю яиц приходится от 40 до 95 % от всей численности, тогда как яйцекладущих самок – лишь 1-5%, а личинок не более 30-55%. Эта особенность галловых нематод объясняет основную причину неудач в использовании хищных грибов, которые отлавливают личинок, составляющих меньшую часть популяции (Борисов, 2008).

Важно также, что *P. lilacinum* является «успешным» при массовом культивировании. Для получения больших количеств конидий гриба его можно выращивать 10-15 суток способом так называемой твёрдофазной ферментации на стерильных сыпучих субстратах, например, на влажном нелущёном зерне сои. Однако уязвимым моментом такого производства может быть повышенная аллергенность пылящих конидий.

В отличие от многих других родственных паразитических грибов беспозвоночных *P. lilacinum* способен при глубинном культивировании образовывать не бластоспоры, имеющие низкую живучесть, а истинные конидии. Глубинное культивирование в толще жидких, постоянно перемешиваемых и аэрируемых питательных сред, более перспективно, т.к. заметно сокращается технологический цикл, процесс культивирования становится управляемым и одновременно «гибким», глубинные конидии по овицидной активности почти не уступают полученным поверхностным способом. Этот метод имеет преимущество и с точки зрения безопасности для производственного персонала.

Наиболее просто этот метод может быть воплощён с использованием ротационных шейкеров (качалок) – быстро вращающихся (170-250 об./мин.) платформ с установленными на них стеклянными 3-литровыми банками, заполненными на $\frac{1}{3}$ простерилизованной в автоклаве жидкой питательной средой (рис.1-47, а). В асептических условиях в стерильном боксе в банки вносят посевной материал (инокулят) из колб в дозе 2-10 % к объёму среды. При температуре 23...28°C и непрерывном быстром вращении банок сперва происходит постепенное нарастание в жидкости мицелиальной биомассы гриба (среда мутнеет и густеет), затем на гифах начинают появляться фиалиды, в верхушечной части которых одна за другой образуются конидии; но из-за перемешивания они не удерживаются в длинных цепочках, как при стационарном культивировании (рис.1-46, б), а свободно плавают по отдельности в культуральной жидкости.

Более продвинутым вариантом этого способа является культивирование в специальных микробиологических реакторах – ферментёрах объёмом от нескольких десятков до многих тысяч литров (рис.1-47, б). В них среда стерилизуется (при этом отпадает необходимость большого количества автоклавов), здесь же после её остывания и внесения инокулята в пламени факела через специальные патрубки происходит и дальнейшее развитие микроорганизма в толще среды, активно аэрируемой стерильным воздухом и перемешиваемой пропеллерными мешалками.

Через 4-5 суток глубинного культивирования титр достигает максимума – в среднем 3×10^9 конидий/мл, но можно получить выход и в 2-3 раза выше. Полученную густую вязкую суспензию можно сразу использовать для внесения в почву. Такая форма препарата может храниться в холодильных камерах при +3...7 °C по меньшей мере 4 месяца, но при комнатной температуре – не более 3-5 дней. В грунтовых теплицах, в которых проводится пропаривание, однократная доза первого внесения конидий проливом поверхности грунта должна быть не менее 5×10^{10} конидий/м² (15-20 мл в 2-5 л воды). После внесения суспензии грунт надо перемешать фрезой на глубину 20-25 см. После этого проводится подготовка гряд и лунок. Вторая обработка желательна за 3-4 дня до высадки рассады, но можно это делать и одновременно. Но сперва нужно обильно смочить лунки водой, а затем внести по 0,2-0,3 л 2%-ной суспензии спор (4-6 мл жидкой культуры). В ходе вегетации в зависимости от степени заражения растений необходимо сделать ещё 1-3 обработки с интервалом 25-35 дней, поливая гряды в дозе 5-10-25 мл (последняя – при сильном развитии мелойдогиноза) культуры в 2-3,5 л воды на 1 м².

Это позволяет снизить количество заселённых нематодой растений на 40-85%, а степень поражения корневой системы уменьшить по сравнению с контролем с 3-4-го балла (по 5-балльной шкале) до 1-2-го. Если грунты не подвергаются пропариванию, то достичь хорошего эффекта сдерживания численности галловых нематод можно, лишь используя дозы, превышающие вышеуказанные в 3-5 раз.

Указанная примерная схема применения *P. lilacinum* в одинаковой мере касается выращивания не только культуры огурца, но и других культур. Есть данные, что при внесении конидий гриба в грунт «томатных» теплиц наблюдается также высокая гибель окукливающихся личинок паслёновой минирующей мухи *Liriomyza bryoniae* (Борисов, Ущек, 1997).

Важно обратить внимание, что в начале вегетации популяции галловых нематод на 100% состоят из сохраняющихся инвазионных личинок. Поэтому использование *P. lilacinum* не позволяет избежать первичной инвазии, а направлено на предотвращение отрождения личинок более многочисленных второго и последующих поколений. Поэтому, особенно в начале вегетации, более рационально и эффективно использовать *P. lilacinum* в сочетании с хищными грибами (о них речь шла выше) или с препаратом Фитоверм, П.

ПАУКООБРАЗНЫЕ, ОТРЯД АКАРИФОРМНЫЕ КЛЕЩИ, ГРУППА АКАРИДИЕВЫЕ КЛЕЩИ

Ячменный удлиненный клещ

Вредитель – *Tyrophagus perniciosus* Zachvatkin (Acariformes: Acaridae).

Основные сведения. Самый распространённый и массовый вид рода *Tyrophagus*, обнаружен во многих тепличных хозяйствах. Из всех удлинённых клещей этот вид наиболее вредоносен на огурце. Повреждает молодые листья в период выращивания рассады и в первые недели роста растений на постоянном месте. При сильном повреждении может значительно ослабить растения.

Распространяется клещ с посадочным материалом, на растительных остатках, в соломе и ветоши, с грунтом. Основным разносчиком является человек.

Признаки повреждений. Клещ выгрызает эпидермис и паренхиму с нижней стороны листьев. Язвочки могут заживать, но если повреждённая площадь превышает 0,5 мм, происходит подсыхание верхних тканей и дальнейшее их отмирание. Небольшие ранки напоминают повреждения, наносимые личинками трипсов, отличаясь отсутствием тёмно-зелёных экскрементов.

Имеются сведения, что некоторые штаммы гриба могут представлять опасность инфицирования человека (Luangsa-Ard et al., 2011), однако детальное медико-токсикологическое изучение конкретных продуцентов нескольких зарубежных бионематодов не показало никакого риска.

Аналогичными свойствами поражения яиц нематод обладают также виды грибов *Pochonia chlamydosporia* и *Pochonia suchlasporia* (Ascomycota: *Clavicipitaceae*), которые многими зарубежными исследователями расцениваются как весьма перспективные агенты биоконтроля галловых и цистообразующих нематод (De Leij, 1992; Bourne et al., 2000, Sosnowska, 2003). Их характерная особенность – формирование одноклеточных конидий и крупных терминальных многоклеточных диктиохламидоспор (до 30-40 мкм), отличающихся большой устойчивостью во внешней среде. С практической точки зрения интересной особенностью второго вида является способность развиваться при пониженной температуре (оптимум 18...21°C), при 27°C развитие прекращается.

Поскольку для эффективного сдерживания численности галловых нематод важно в начале вегетации не допустить первичное заражение растений личинками, заслуживает внимания гриб *Haptocillium balanoides* (Ascomycota: Ophiocordycipitaceae), который в отличие от рассмотренных видов паразитирует именно в личинках нематод.

Описание вредителя. Клещ внешне похож на *T. putrescentiae*, но значительно крупнее. Самка удлиненно-овальной формы; длина 0,55-0,70 мм, ширина 0,36 мм (рис.1-48). Гнатема и конечности обычно пигментированы.

Все спинные щетинки, кроме передних срединных и боковых, очень длинные; на заднем конце тела щетинки образуют радиальный шлейф. Ноги относительно короткие и массивные; лапки I не превышают общей длины голени и бедра.

Самец мельче, длина 0,43-0,50 мм, ширина 0,25 мм. Яйцо белёсое, слегка матовое, удлиненное – 0,14 мм

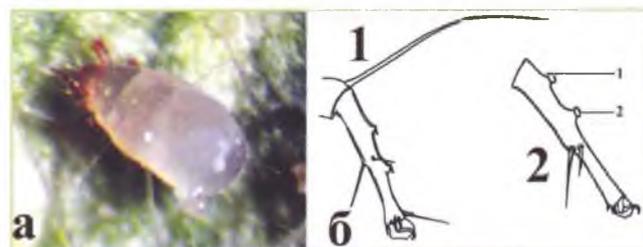


Рис. 1-48. *Tyrophagus perniciosus*: а – внешний вид, б – задняя лапка самцов: *T. perniciosus* (ориг.); 2 – для сравнения многоягодного удлиненного клеща *Tyrophagus longior* (по: Robertson, 1959).

длиной и 0,07 мм шириной. Для определения клещей используют диагностические признаки, в том числе особенности строения конечностей (рис.1-48, б).

Клещи живут в зерне преимущественно плёнчатых культур (овёс, ячмень), а также в семенах масличных. Обитает в почве и в скоплениях растительных остатков (Захваткин, 1936).

При питании клещей тканями листьев у них сквозь покровы тела хорошо видны округлый желудок и кишечник, наполненные зелёной массой. Самки часто переходят с нижних листьев огурца на верхнюю часть растения, повреждая молодые, разворачивающиеся листья.

NB!

- *Клещи относятся к второстепенным фитофагам, периодически (обычно весной) вредящим огурцу.*
- *Меры борьбы, как и с другими клещами на огурце.*

Гниlostный удлиненный клещ

Вредитель – *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) = *Tyroglyphus putrescentiae* Schrank (Acari-formes: Acaridae).

Основные сведения. Известен как один из опасных вредителей зерна и продуктов его переработки. При проникновении в культуру какого-либо гриба полностью уничтожает мицелий. В результате сильного повреждения листьев рассады значительно ослабляет растения. С целью не допустить их повреждения при случайном заносе с разводимыми фитосейдидными клещами р. *Neoseiulus*, массовую наработку последних необходимо проводить на акаридных клещах, не повреждающих огурец, например, на сырном клеще *Tyrollychuscasi* (Oudemans).

В закрытом грунте повреждает молодые растения огурца. Иногда встречается на луковичах декоративных растений, корнеплодах и клубнях. Проникает в любые ёмкости, где культивируются мицелии грибов. В теплицы может попадать с необеззараженным субстратом (грунт, навоз, солома), а также с семенами. Известны случаи переноса на грызунах (домовая мышь, крыса), птицах (воробей), и даже на рукокрылых (серая летучая мышь). Кроме того, установлена возможность расселения эндозоотическим способом: яйца, характеризующиеся высокой стойкостью, могут проходить с пищей через кишечный тракт мышей и выделяться с их экскрементами, не теряя при этом своей жизнеспособности (Буланова, 1936).

Все подвижные фазы, особенно самки, способны быстро передвигаться, предпочитая влажные местообитания. В настоящее время основным путём проникновения в закрытый грунт следует считать распространение на пшеничных отрубях совместно с хищными клещами р. *Neoseiulus*. Кроме того, возможен занос с культурами грибов-антагонистов.



Рис. 1-49. Растение огурца, повреждённое клещом *Tyrophagus putrescentiae*.

Признаки повреждений. Клещи выгрызают мелкие отверстия в листьях огурца между жилками (рис.1-49). По мере роста листовой пластинки происходит разрыв тканей.

Описание вредителя. Самка удлиненно-овальной формы, размером 0,38-0,43 × 0,19-0,29 мм. Тело прозрачно-белёсое, стекловидное, блестящее. Конечности бледные, почти не пигментированы. Все спинные щетинки, кроме передних срединных и боковых, очень длинные; на заднем конце тела щетинки образуют довольно пышный шлейф. Ноги относительно короткие; лапка I не превышает общей длины голени и колена I. Вершина лапок с небольшими шипиками.

Самец мельче, но внешне мало отличим от самки, размером 0,28-0,36 × 0,19 мм. Пропорции лапок IV и расположение тарзальных присосок, как у *T. perniciosus* (рис.1-48, 1). Эдеагус небольшой, резко S-образно искривлённый, его дистальная часть почти цилиндрическая, постепенно суживающаяся.

Яйцо удлиненное, с почти параллельными боковыми сторонами, длиной 0,13 мм, шириной 0,07 мм. Окраска белёсая, хорион слегка матовый. Личинка широкоовальная; длина 0,13 мм, ширина 0,09 мм.

T. putrescentiae относится к синантропным видам, но обитает и в естественных биотопах. Как и у всех представителей рода *Tyrophagus* гипопус отсутствует. В связи с этим большой расселительной потенцией обладают самки, что обуславливается их подвижностью и высокой парусностью, а также широкой полифагией (Захваткин, 1941).

Вид характеризуется большой скоростью размножения при оптимальной температуре 25...30°C и относительной влажности воздуха 90%. Однако по мере уменьшения влажности воздуха скорость размножения снижается, приостанавливаясь при 60%. Развитие клещей прекращается при температуре выше 35°C и ниже +9°C. Самки могут долгое время жить при +5°C. Некоторые из них даже откладывают по несколько яиц, но они не жизнеспособны (Cunnington, 1969). Клещи живут до 25-30 дней во влажной почве, в очагах мокрой гнили, при этом самки в течение 2-3 дней продолжают откладывать яйца (Севастьянов, 1960).

Гнилостный клещ при питании листьями огурца не способен завершить цикл развития и клещи покидают их по мере роста растений. Отмечено успешное размножение клещей при питании мицелием грибов нескольких родов: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Penicillium*. Грибы родов *Mucor*, *Cladosporium* менее благоприятны для развития (Czajkowska, 1970).

ПАУКООБРАЗНЫЕ, ОТРЯД АКАРИФОРМНЫЕ КЛЕЩИ, СЕМЕЙСТВО ПАУТИННЫЕ КЛЕЩИ

Семейство тетраниховых клещей принадлежит к когорте переднедыхальцевых *Prostigmata*, надсемейству *Tetranychidae*. В закрытом грунте вредят представители двух подсемейств – *Bryobiinae* и *Tetranychinae*.

Жизненный цикл тетраниховых клещей сокращён за счёт эмбрионизации предличинки и редукции последних стадий, вместе с тем имеется несколько дополнительных линек на стадии протонимфы. Применение к тетраниховым клещам терминов «дейтонимфа», «имаго» общепринято, но в значительной степени условно (Вайнштейн, 1963). В действительности же развитие тетраниховых клещей протекает по схеме: яйцо (зародыш, предличинка) – личинка – нимфа (протонимфа I, протонимфа II) – прозопон. Последняя стадия, являющаяся половозрелой, морфологически близка протонимфе (протонимфа III), хотя несёт некоторые признаки дейтонимфы.

Подсемейство *Bryobiinae* – Бурые клещи

Бриобия злаковая

Вредитель – *Bryobia graminum* (Schrank) = *Acarus graminum* Schrank (Acariformes: *Tetranychidae*).

Основные сведения. Космополит. Часто встречается в районах с умеренным климатом. Обитает на многих травянистых растениях, некоторых ягодных кустарниках, с которых может самостоятельно переселяться в теплицы.

Серьёзной опасности для овощных культур этот вид не представляет. Кроме огурца клещи повреждают некоторые декоративные культуры, снижая их декоративность.

Бриобии не выносят прямого солнечного света; приурочены к влажным биотопам, чаще вблизи боковых стен. Клещи повреждают в основном листья огурца нижнего и среднего ярусов. С наступлением жаркого периода они покидают теплицы, переходя на питание растениями на притепличной территории. Наносимые клещами на верхней стороне листа накопленные сливаются в серебристые пунктиры. Внешне повреждения бриобией листа огурца (рис.1-50) похожи на следы питания оранжерейного трипса (рис.2-93).

Клещи эпизодически вредят на огурце в весенний период, но серьёзной опасности не представляет. Клещи зимуют во всех фазах. Самки проникают в теплицы в апреле – начале мая. Самцы очень редки; соотношение полов (самец: самка) в разных популяциях – от 1: 184 до 1: 717 (Лившиц, Митрофанов, 1971). Размножение преимущественно телитокное (из неоплодотворённых яиц отрождаются только самки). Яйца самки откладывают, как правило, вдоль крупных жилок на верхней стороне листьев. Переходу в каждую последующую стадию предшествует длительный период покоя, во время которого хризалисы (покоящиеся формы) закреплены вдоль жилок. Питающиеся формы весьма подвижны, а при опасности переворачиваются на спину и поджимают ноги. В закрытом грунте клещ развивается не более чем в одном поколении, тогда как в открытом грунте даёт несколько поколений. Клещи способны на огурце завершить цикл развития.

Клещи попадают в теплицы из притепличного пространства. Резерватами являются травянистые сорные растения, например, злаки. Есть сведения о том, что осенью бриобии могут проникать в тёплые помещения, в том числе в теплицы. Местом зимовки часто становятся пчелиные ульи.



Рис.1-50. Характерная серебристость на листе огурца, как результат питания бриобий.



Рис.1-51. Бриобия: а – самка бриобии злаковой, б – яйца бриобии плодовой, в – бриобия злаковая на огурце.

Описание вредителя. Самка широкоовальная, зеленовато-бурого, реже красноватого цвета (рис.1-51). Длина тела 0,9-1,0 мм. Проподосома с боковыми выступами. Спинная поверхность плоская, со шпательвидными щетинками; брюшная – резко выпуклая. Передние ноги немного длиннее тела, с красноватым оттенком; амбулакры когтевидные, эмподии редуцированы, с парой хетоидов (рис.1-52). Ноги II-IV светлоокрашенные, почти прозрачные; эмподии брусковидные, они несут хетоиды.

Тело самца удлинённо-овальное, сзади слегка суживающееся, длиной 0,5 мм. Окраска зеленовато-бурая, со светло-окрашенной проподосомой. Все ноги удлинённые, передние – в 2 раза длиннее тела. Эмпо-

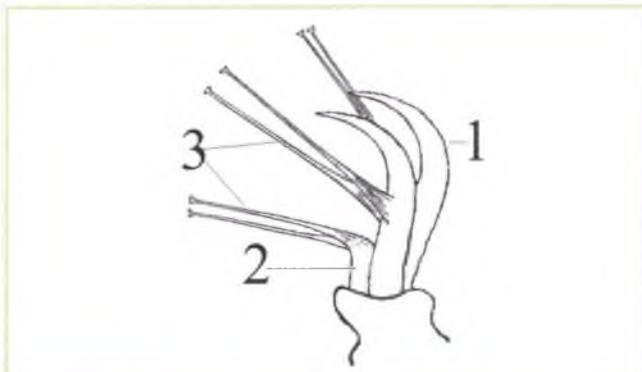


Рис.1-52. Предлапка I самки бриобии злаковой *Bryobia graminum*: 1 – амбулакры, 2 – эмподий, 3 – хетоиды (по: Лившиц, Митрофанов, 1971).

дии I пары ног редуцированные, с двумя парами хетоидов. Амбулакры когтевидные.

Яйца оранжевого цвета, шаровидные. Постэмбриональные стадии сразу после вылупления или линьки кирпично-красного цвета.

NB!

- Широко распространённый вид, повреждает огурец в теплицах с апреля по июнь.
- Сезонный, малоопасный вредитель.

Бриобия путешествующая

Вредитель – *Bryobia lagodechiana* Reck = *Bryobia praetiosa* Koch (частью) (Acariformes: Tetranychidae).

Основные сведения. Космополит. Часто встречается в районах с умеренным климатом. Обитает на многих травянистых растениях, некоторых ягодных кустарниках, с которых может самостоятельно переселяться в теплицы.

Серьёзной опасности для овощных культур этот вид не представляет. Кроме огурца клещи повреждают некоторые декоративные культуры, снижая их декоративность.

Как и предыдущий вид бриобия путешествующая не выносят прямого солнечного света и приурочена к влажным биотопам. Клещи повреждают в основном листья огурца нижнего и среднего ярусов. С наступлением жаркого периода они покидают теплицы, переходя на питание растениями на притепличной территории.

Признаки повреждений. Первые симптомы повреждений выглядят как небольшие желтоватые пятна на верхней стороне листа, напоминающие симптомы питания имаго минирующих мух и трипсов.

Описание вредителя. Самка крупная, длиной до 0,97 мм, шириной 0,63 мм. Туловище удлинённо-овальное, сверху уплощённое. Кожные покровы грубые, на проподосоме зернистые, на гистеросоме, кроме того, с грубыми поперечными складками. Окраска тела варьирует от красновато-бурой до зеленовато-бурой (рис.1-53).

Дорсальные щетинки веерообразные, изогнутые, их ширина почти равна длине. Козырек 90-100 мкм длиной и 112-150 мкм шириной; внешние лопасти стройные, кпереди могут слегка расширяться. Раструбы перитрем цилиндрические, их длина в 5 раз превышает диаметр. Передние ноги длиннее тела, красноватые. Амбулакры когтевидные. Эмподий на 1-й паре ног

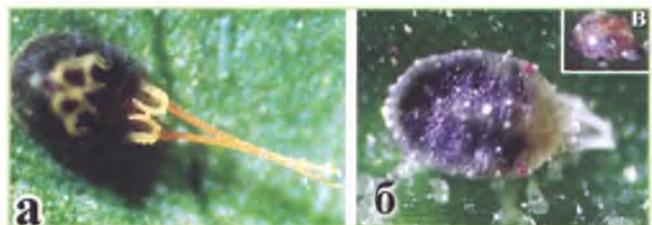


Рис.1-53. Бриобия путешествующая – коллапс самки клеща (а), хризалида (б), яйцо (в).

брусковидный, короткий, несёт пару хетоидов, но нередко один из них или оба бывают расщеплены на 2-3. Эмподии II-IV пар ног с двумя рядами хетоидов.

Яйца гладкие, округлые, диаметром около 0,17 мм, тёмно-красного цвета (рис.1-53, в). Отродившаяся личинка оранжевого цвета, длиной около 0,24 мм. Начав питаться, приобретает зеленовато-бурую окраску.

Зимуют яйца и взрослые особи, которые устойчивы к холоду. Весной клещи этого вида раньше, чем другие виды фитофагов реактивируются. Самки проникают в теплицы в начале марта. Размножение телитокное. Самцы отсутствуют. У личинок и обеих нимфальных стадий различают активный период и, предшествующий линьке, период покоя, перед которым клещ, закрепляясь на субстрате, прекращает питаться (1-53, б) и становится совершенно неподвижным (хризалидная стадия). Активные особи способны быстро передвигаться по растениям, но будучи потревожены, впадают в состояние коллапса (рис.1-53, а).

NB!

- *Бурые клещи относятся к второстепенным фитофагам, периодически (обычно весной) вредящие огурцу.*
- *Меры борьбы, как и с другими клещами на огурце.*

ПОДСЕМЕЙСТВО ПАУТИННЫЕ КЛЕЩИ

Обыкновенный паутинный клещ

Вредитель – *Tetranychus urticae* Koch = *Acarus telarius* L. (Acariformes: Tetranychidae).

Основные сведения. Из всех видов рода *Tetranychus* обыкновенный паутинный клещ чаще других видов встречается на посадках огурца. В начальный период заселения клещи питаются на листьях, к перемещению не склонны. Впоследствии клещи поднимаются в верхнюю часть растения, где переходят на питание молодыми листьями, реже питаются на зеленцах. Листья огурца высыхают, урожайность резко снижается. При высокой численности вредителя растения могут погибнуть.

Паутина, плотно укрывающая листья огурца, защищает колонии тли, белокрылки и трипса, способствуя их большей выживаемости, так как при проведении опрыскивания растений капли рабочего раствора не попадают на вредителей.

Кроме огурца клещ повреждает ещё более 200 видов растений, в том числе баклажан, салат, фасоль, лимон, хризантему, розу, томат, перец и гвоздику.

Предпочитает питаться на древесно-кустарниковой растительности.

Между культуuroборотами клещи сохраняются на сорняках. Осенью растения становятся непригодными для питания из-за низкого содержания азотистых веществ. В это время самки, потребив много каротиноидов, приобретают характерный оранжевый цвет. Самки покидают растения в поисках места для зимовки и переходят к диапаузированию. Они скрываются обычно в цокольных щелях, в соломе и ветоши, под комочками почвы, в пчелиных ульях. В период диапаузы они способны выжить в полевых условиях самую суровую зиму. Для сбора диапаузирующих самок клеща можно использовать чёрную гофрированную бумагу и рулоны толи. Периодически их осматривают и при накоплении множества клещей – сжигают.

Выходя из мест зимовки, клещи сразу приступают к питанию содержимым растительных клеток (клеточным соком и хлорофилловыми зёрнами). Оранжево-красная окраска тела постепенно возвращается к исходной серо-зелёной. Спустя 1-2 дня, ещё полностью не изменив окраски, самки начинают откладывать яйца. Как правило, перезимовавшие самки оплодотворены, поэтому откладывают и гаплоидные, и диплоидные яйца. В весенних, и особенно в летних популяциях, при умеренных температурах соотношение самцов и самок близко к 1:3. В сухую и жаркую погоду клещи интенсивно размножаются. Интенсивность размножения клещей выше на растениях, получивших избыток азота, но резко снижается на растениях, получивших избыток фосфора (Соколова, 1966). Оптимальная температура развития и размножения 30°C; развитие успешно продолжается и при более высокой температуре, но при этом смертность ювенильных особей может достигать до 25%. Наиболее благоприятная для развития влажность лежит в пределах 45–55%; в этом случае генерация заканчивается в минимальные сроки. При влажности 25–35% погибают почти все яйца и более 50% личинок; при 98–100% выживает 30–60% яиц (Ущекон, 1966). В течение года клещи способны развиваться в 10-15 поколениях, но чаще количество генераций меньше в связи с проводимыми защитными мероприятиями и сменой культур.

Признаки повреждений. Первоначально на листьях видны серебристые или желтоватые точки. В



Рис.1-54. Листья и зеленец огурца, повреждённые обыкновенным паутинным клещом.

дальнейшем обесцвеченные участки сливаются, листья желтеют (общий хлороз) и засыхают. Наиболее интенсивное прядение паутины наблюдается на благоприятных для питания растениях. Позднее паутина свисает, протягивается между листьями; на ней клещи переносятся на другие растения потоками воздуха, животными или рабочими на одежде в процессе сбора урожая (рис.1-54) с посадочным материалом и на таре. При высокой температуре клещи собираются в большие плотные колонии на вершинах побегов, здесь они плетут густую паутину и практически не питаются.

Описание вредителя. Тело самки овальное, длиной 0,51 мм, шириной 0,30 мм. Кожные складки на спине несут широкоугольные фестоны с закруглённой вершиной; реже фестоны полуовальные; их основания тесно соприкасаются друг с другом. Прижизненная окраска молодых самок желтовато-серая с просвечивающимися зелёно-чёрными пятнами в области подосоме (рис.1-55, а). Окраска яйцекладущих самок – зеленовато-чёрная (за счёт сливающихся пятен на подосоме и на опистосоме). Тёмно-зелёная окраска пятен определяется наполненностью слепой кишки пластидами растительных клеток. Стареющие самки окрашены менее интенсивно (рис.1-56, ж). Для самок независимо от возраста характерна равномерная сероватая окраска ходильных конечностей (кроме желтоватых лапки и голени 1-й пары ног).

Диапаузирующие самки через 2-4 суток после завершающей линьки имеют ровную оранжево-красную окраску тела (рис.1-55, е), однако у некоторых особей в области желудка просвечивает тёмное пятно. Все членики ног I-IV окрашены в светло-оранжевый цвет. Известны различные цветовые вариации постдиапаузирующих особей.

Самец мельче (длина 0,31 мм, ширина 0,16 мм), с суживающимся к заднему концу телом. Прижизненная окраска желтовато-серая, тёмные просвечивающие пятна меньше, чем у самки (рис.1-56, г). Передняя пара ног, а также лапки и голени 2-й пары ног имеют желтоватую окраску.



Рис.1-55. Обыкновенный паутинный клещ: а – самки (препарат), б – 1-я и 2-я пары ног самца, в – схема строения лапки 1-й пары ног самки красного паутинного клеща.

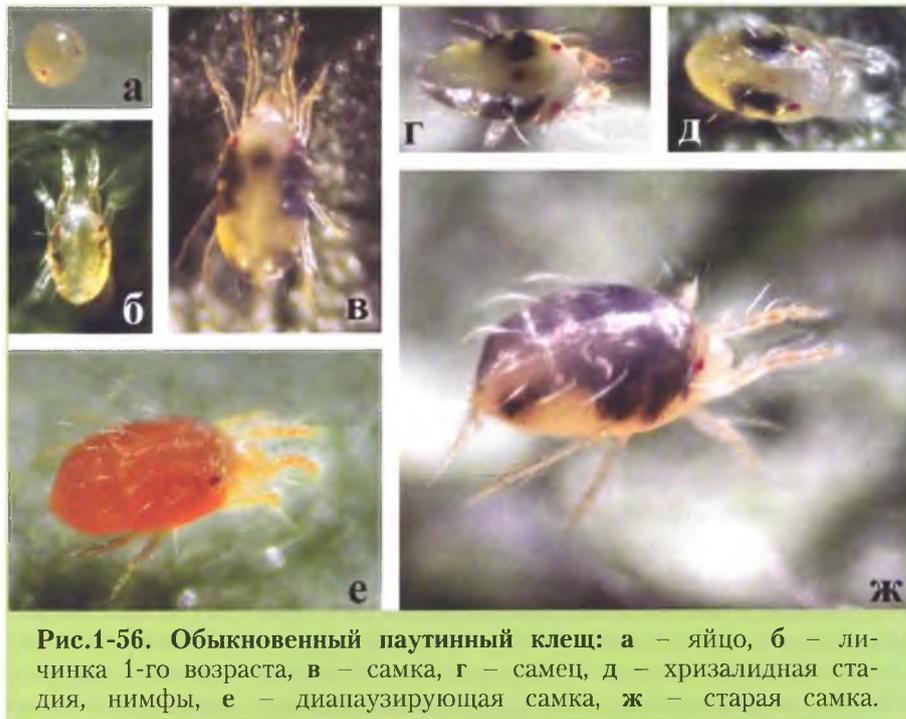


Рис.1-56. Обыкновенный паутинный клещ: а – яйцо, б – личинка 1-го возраста, в – самка, г – самец, д – хризалидная стадия, нимфы, е – диапаузирующая самка, ж – старая самка.

Яйцо правильной сферической формы диаметром 0,13 мм. В течение первых суток бесцветное, позже мутнеет и приобретает жемчужный оттенок; сквозь хорион начинают просвечивать красноватые глаза (рис.1-56, а). Личинки и нимфы имеют желтовато-серый цвет тела, дополняемый зеленоватой окраской пищевых пятен (рис.1-56, б).

NB!

- *Опасный вредитель огурца, способный повреждать растения с февраля до конца культурооборота.*
- *Меры борьбы следует планировать заранее, используя в период до июня преимущественно хищных клещей (фитосейуллоса и неосейуллоса кукумериса), а в летний период – инсектициды.*

Атлантический паутинный клещ

Вредитель – *Tetranychus atlanticus* McGregor (Acariformes: *Tetranychidae*). В некоторых отечественных публикациях использовано несинонимичное название *Tetranychus turkestanii* Ug. et Nik.

Основные сведения. Впервые клещ был описан на землянике. Обитает преимущественно на низкорослых растениях, где наносит серьёзные повреждения. Потенциально опасный вредитель, так как способен существенно снижать урожай, но в теплицах редок. Наносимые повреждения приводят к нарушению физиологических процессов у растений. Как и другие паутинные клещи, этот вид чрезвычайно вредоносен при высокой плотности. Кроме огурца, клещ питается на баклажане.

Пассивно разносится человеком на одежде, с садовыми материалами оборудования, а также воздушными потоками на паутине. Резерватом является сорная растительность.

Признаки повреждений те же, что и для других видов рода *Tetranychus*.

Описание вредителя. Внешне не отличается от близких видов – обыкновенного и туркестанского хлопкового паутинных клещей. Диагностическим признаком служит лишь строение самца. Эдегус имеет относительно крупную бородку (4,0-4,4 мкм) с угловатой поверхностью, где наиболее высокая точка смещена к дистальному клювовидно-заострённому отростку; проксимальный отросток закруглён.

Недавно отложенные яйца прозрачны, по мере созревания эмбриона становятся опаловыми.

Вид пластичный, например, в степной зоне встречается на декоративных и дикорастущих травянистых растениях, в Приморье – на древесной растительности. Относительно теплолюбивый вид, для развития от яйца до взрослой особи требуется сумма эффективных температур около 117 градусо-дней (Акимов, 1965). С повышением температуры темпы развития возрастают (табл.1.2). Оптимальными являются температура в пределах 25...28°C и влажность 80% (Атанасов, 1970). Самки и самцы копулируют несколько раз. Откладка яиц начинается через 1-2 суток после спаривания. Среднесуточная плодовитость при 25°C и влажности 80% составляет 6,9 яйца; в течение жизни самка способна отложить в среднем 193 яйца. В ус-

ловиях закрытого грунта может образовать 10 и более поколений в течение года.

У питающихся самок и самцов проявляется положительный фототаксис, особенно отчетливо при коротковолновом излучении; для диапаузирующих самок характерен отрицательный фототаксис (Акимов, 1965).

Этот вид при скрещивании с *T.urticae* и *T.cinnabarinus* не даёт плодовитого потомства (Бегляров и др., 1963). По другим данным, при скрещивании с *T.urticae* самка откладывает только неоплодотворённые яйца (Попов, 1988).

Красный паутинный клещ

Вредитель – *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval), возможно = *T.urticae* (Acariformes: *Tetranychidae*).

Основные сведения. Опасный многоядный вредитель, способный вызвать гибель растения или привести к значительной потере урожая. В связи с отсутствием диапаузы клещ способен вредить томату в зимний период при коротком световом дне.

При повышенной температуре и в плотных колониях клещи собираются на вершинах побегов в большие группы, плетут густую паутину и практически не питаются. На паутине они переносятся потоками воздуха или людьми на другие растения. У красного паутинного клеща нет диапаузы, что отличает его от других близких видов.

Клещи между культурооборотами питаются на сорняках и переходят на огурец ещё в рассадный период или сразу после посадки растений на постоянное место. Спустя 1–2 дня самки начинают откладывать яйца. В сухую и жаркую погоду клещи интенсивно размножаются, причём особенно сильно на растениях, получивших избыток азота. Намного медленнее развитие идёт на растениях с избытком фосфатов. Развитие клещей успешно продолжается с повышением температуры, но при этом возрастает смертность неполовозрелых особей. Для развития наиболее благоприятная относительная влажность воздуха 45–55%. При низкой относительной влажности воздуха (25–35%) погибают почти все яйца и более 50% личинок, при высокой влажности (98–100%) выживает 30–60% яиц, но продолжительность развития удлиняется.

Признаки повреждений красным паутинным клещом сходны с другими видами паутинных клещей. На заселённых листьях появляются беловатые или серебристые точки, которые в дальнейшем сливаются, придавая листьям мраморную окраску. По мере роста численности вредителя растения быстро светлеют, покрываются паутиной, (рис.1-57), поверхность листьев и плодов загрязняется многочисленными чёрными экскрементами и личиночными шкурками; часто у растений полностью высыхают листья, что и приводит к снижению урожая. Повреждённые растения испаряют на 10-20% больше воды, и это следует учитывать при определении поливной нормы.

При низкой относительной влажности воздуха, высокой температуре и повышенном уровне азотного

Таблица 1.2

Продолжительность развития московской популяции *Tetranychus atlanticus* на огурце (по: Попов, 1994)

Температура, °С	Продолжительность генерации (сутки)	Длительность развития (сутки)		
		яйцо	самка	самец
15	35,2	15,2	34,7	32,3
20	20,2	8,3	18,9	18,3
25	11,8	4,9	10,8	10,4
30	8,4	3,2	7,6	7,5

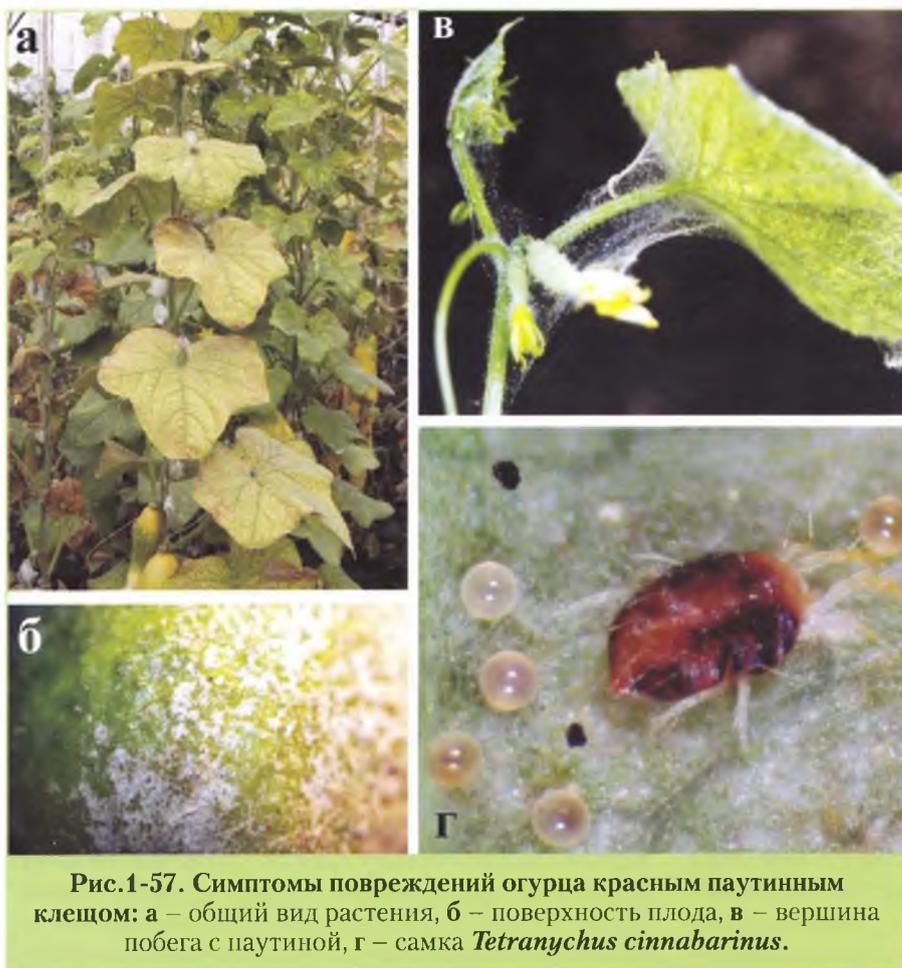


Рис.1-57. Симптомы повреждений огурца красным паутинным клещом: а – общий вид растения, б – поверхность плода, в – верхушка побега с паутиной, г – самка *Tetranychus cinnabarinus*.

питания численность клещей резко возрастает, верхние листья растений быстро желтеют, покрываются паутиной и усыхают.

Описание вредителя. Зрелая самка размером $0,40 \times 0,25$, а самец – $0,34 \times 0,15$ мм. Окраска изменяется в зависимости от возраста и коррелирует со степенью наполненности кишечника. В период интенсивной откладки яиц самки окрашены в тёмно-бурый цвет (рис.1-57). Лапки и голени первой пары ног и лапки второй пары розоватые.

Яйца сферической формы, диаметром $0,13$ мм; только что отложенные – прозрачно-беловатые, в дальнейшем – розоватые или красные.

Клещ неплохо развивается на огурце, но предпочитает всё-таки томат. Низкие температуры не приводят к диапаузной перестройке организма, но могут вызвать у взрослых клещей состояние покоя, в течение которого они, по-видимому, не питаются.

Красный паутинный клещ – теплолюбивый вид. Для развития от яйца до взрослой особи требуется сумма эффективных температур около 123 градусо-дней (Акимов, 1965). Оптимальная температура находится в пределах $29...33^{\circ}\text{C}$. Клещи активно размножаются при относительной влажности $20-90\%$, однако 100% относительная влажность, особенно в сочетании с высокой температурой, неблагоприятна для клещей. При 25°C и относительной влажности воздуха 80% в течение $20-30$ суток самка способна отложить $100-150$ яиц (Акимов, 1965).

При межвидовом скрещивании *T.cinnabarinus* и *T.turticae* потомство становится бесплодным, что связано с дегенеративными изменениями в половой системе гибридных самок (Петров, 1973). Однако дискуссия о том, что эти виды могут быть на самом деле одним видом с цветовыми морфами продолжается.

Распространяется клещ с посадочным материалом, на одежде работников и с тарой. В качестве постоянных источников распространения могут служить сорные растения.

Меры борьбы с паутинными клещами

Для успешного подавления роста численности паутинных клещей в условиях теплиц требуется проведение комплекса защитных мероприятий, увязанных в единую систему. Наряду с подбором устойчивых видов, сортов, гибридов культивируемых растений важно рационально использовать приёмы агротехники, а в период вегетации – своевременно применять биологические и химические средства защиты.

Агротехнические приёмы. Эффективным мероприятием служит удаление сорной растительности

(прежде всего широколиственных сорняков – лебеды, крапивы) в притепличном пространстве. Сокращению зимующего запаса клещей способствует максимально раннее удаление из теплиц старых растительных остатков, снятие верхнего слоя грунта, либо его глубокая культивация. Необходим обжиг шпалеры, труб и бетонных сооружений огнём газовых горелок.

Биологические средства. В настоящее время широко используют специализированного хищного клеща-акарифага *Phytoseiulus persimilis*. Выпуск возможен как профилактически, так и в очагах с низ-



Рис.1-58. Фитосейулюс: а – самка питается паутиным клещом, б – нимфа, поедающая яйцо паутиного клеща, в – яйца фитосейулюса.

мерах до 0,55 мм за счёт растягивания интерскутальной мембраны. Самцы на треть мельче самок, достоверно отличаясь лишь под микроскопом (по таким признакам, как строение хелицер, расположение передних сублатеральных щетинок, строение щитов вентральной поверхности).

кой и средней плотностью заселения вредителем. В качестве альтернативных акарифагов возможно использование многоядных клещей *N. cucumeris* и *N. barkeri*. В обоих случаях колонизацию следует проводить в ранний период заселения растений паутиным клещом или профилактически.

Фитосейулюс

Акарифаг – *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Parasitiformes: *Phytoseiidae*).

Первоначально фитосейулюс был обнаружен в Алжире на травянистых растениях. В 1958 г. повторно выявлен на водяном гиацинте в Чили, куда, вероятно, был ввезён из Средиземноморья (Morin, 1988). Из лабораторий Германии, Канады и США хищника интродуцировали во многие страны мира. В количестве 48 особей он впервые был ввезён Г.А. Бегляровым в бывший СССР (Бегляров и др., 1964).

Виды-мишени. Применяется в закрытом грунте для контроля численности разных видов паутиных клещей (*Tetranychus urticae*, *T. cinnabarinus* и *T. atlanticus*) на огурце и других культурах. Имеются сведения о способности фитосейулюса питаться клещом *Bryobia lagodechiana* в ранних фазах его развития (Колодочка, 1985). Эффективность хищника снижается на сильно опущенных растениях. На некоторых растениях фитосейулюс не может развиваться и даже погибает (например, на пассифлоре), что, вероятно, связано с неблагоприятным воздействием фитонцидов (Акимов и др., 1981).

Биология. Фитосейулюс – агрессивный хищник; он в значительной степени приспособлен к обитанию в сильно «запаутиненных» колониях тетраниховых клещей. Благодаря морфологическим адаптациям – длинным дорсальным щетинкам и специально устроенным претарзусам конечностей – клещи скользят между натянутыми нитями паутины, не запутываясь в ней. Наличие паутины является обязательным условием успешной охоты фитосейулюса (Sabelis, 1981).

Все особи в подвижных фазах окрашены в розово-красный цвет (рис.1-58 а, б). Самки крупнее самцов и имеют более округлую форму. Молодые самки высокоактивны, способны перемещаться на большие расстояния из мест отрождения. Благодаря высокой парусности они переносятся потоками ветра. Взрослые самки при питании увеличиваются в раз-

Крупные овальные яйца (0,25 × 0,15 мм) самка откладывает в непосредственной близости от жертвы (рис.1-58 в). Первоначально они прозрачные, позже розовеют. Средняя масса яйца хищника 4,7 мкг; чтобы его отложить, самке требуется съесть в среднем 6,6 яйца паутиного клеща со средней массой 1 мкг каждое (Sabelis, 1981). Личинки малоподвижны, не питаются. Нимфы, так же как и взрослые особи, питаются паутиным клещом всех возрастов. Отмечено, что самки, и тем более нимфы фитосейулюса предпочитают свежеотложенные яйца жертвы (Ohnesorge, 1981). При питании только самками паутиного клеща плодовитость у фитосейулюса снижается (Shehata, 1973).

Нижний температурный порог развития равен +7°С, верхний 34...35°С. Фитосейулюс может выдерживать кратковременное (в течение 3-4 часов) повышение температуры воздуха до 42°С. Сумма эффективных температур для завершения цикла развития в зависимости от условий влажности колеблется в пределах 110-131 градусо-дней (в среднем 120). Для оптимального развития фитосейулюса благоприятна температура около 27...30°С.

Личинки, нимфы и взрослые клещи менее требовательны к гигротермическим условиям, чем яйца. Относительная влажность воздуха ниже 60% сказывается отрицательно на выходе личинок из яиц, а при 50% погибает большая часть яиц. В условиях постоянной влажности воздуха 25-30%, независимо от температуры, фитосейулюс не может развиваться. Вместе с тем следует отметить, что в тонком слое воздуха над листовой поверхностью влажность почти всегда для него оптимальна.

Суточная плодовитость зависит не только от температуры, но и от влажности воздуха. Например, при температуре 25°С и относительной влажности 30, 50 или 70-98% плодовитость составляет в среднем 0,8; 1,3 или 4,3 яиц соответственно. В целом плодовитость фитосейулюса довольно высока и составляет 53-80 яиц за период репродукции, длящийся около 23 суток. Соотношение полов в популяциях обычно 1:4 в пользу самок.

С увеличением влажности воздуха снижается прожорливость. Так, при температуре 25°С в сочетании с относительной влажностью воздуха 50-70% самка фитосейулюса ежедневно уничтожает 21-23 особи паутиного клеща в различных стадиях

Таблица 1.3

Сравнение продолжительности развития *Phytoseiulus persimilis* и *Tetranychus urticae* при разных температурах (по: Бегляров, 1987)

Температура, °C	Продолжительность генерации (сут.)		Соотношение сроков развития
	хищника	жертвы	
13	18,7	36,1	1 : 1,9
18	11,5	21,4	1 : 1,9
23	8,2	13,1	1 : 1,7
25	6,0	9,5	1 : 1,6
27	5,5	8,2	1 : 1,5
30	4,9	7,2	1 : 1,5
35	-	5,9	-

развития; при увеличении влажности воздуха до 98% самка съедает лишь 11 особей жертвы.

Фитосейулюс развивается в среднем в 1,5-1,9 раза быстрее, чем его жертва – обыкновенный паутинный клещ (табл. 1.3).

С целью использования фитосейулюса в интегрированной защите растений были отобраны расы хищника, устойчивые к пестицидам. Такие расы отличаются от исходных природных форм большей скоростью размножения и выживаемостью. Аналогичные работы были проведены и по отбору рас с устойчивостью к повышенным температурам, которые нередки в закрытом грунте (Ворошилов, Лежнева, 1981).

Применение. Оптимальные условия для эффективного применения фитосейулюса: температура 25...30°C и относительная влажность воздуха выше 70%. Однако фитосейулюс, являясь высокоспециализированным хищником, не может длительное время сохраняться на растениях, свободных от паутинных клещей. Без пищи самки гибнут через 4 суток. Поэтому разработаны и рекомендованы две основные тактики применения: первая – периодическая колонизация во вновь возникающие очаги паутинного клеща, вторая – выпуск на искусственно заселённые вредителем растения (способ «вредитель – вперёд») в расчёте на последующее его размножение под контролем хищника в течение длительного времени.

В производственных теплицах наиболее широко распространено использование хищника первым способом. Массовое разведение фитосейулюса проводится в биологической лаборатории при тепличном комбинате на растениях сои, реже на огурце или фасоли. В течение вегетации во вновь возникающие очаги паутинного клеща выкладывают листья сои, на которых находятся яйца и подвижные фазы – личинки, нимфы, взрослые особи фитосейулюса. Колонизованные самки начинают откладывать яйца в места агрегации жертвы. Нимфы остаются на месте, поедая всё, что могут найти вокруг. Молодые самки хищника при относительно низкой плотности жертв

Таблица 1.4

Влияние нормы выпуска фитосейулюса на продолжительность периода уничтожения паутинного клеща (среднесуточная температура 24°C, отн. вл. воздуха 60-85%) (по: Бегляров, 1987)

Исходное соотношение хищник: жертва	Период полного уничтожения жертвы (сут.)
1 : 5	2 – 5
1 : 10	5 – 7
1 : 30	8 – 12
1 : 100	15 – 20
1 : 600	25 – 35

вы ведут активный поиск новых очагов паутинного клеща. На соседние растения они расселяются по шпалере, по паутине, оставленной паутинными клещами, по переплетающимся растениям.

Норма выпуска фитосейулюса зависит от плотности заселения растений паутинным клещом, от вида растения и от гигротермических условий. Ожидаемое время эффективности подавления жертвы определяется исходным соотношением численности хищника и жертвы (табл. 1.4). Дополнительные выпуски хищника проводят только в том случае, если появляются повреждения новых листьев. При низких температурах (10...12°C) частота выпусков сокращается до 3-5 дней, и соотношение хищник-жертва возрастает до 1:10. Норма колонизации на растения томата в два раза выше, чем на огурце.

Так, годовая норма колонизации фитосейулюса в теплицах на огурце и баклажанах составляет в среднем 0,5-1,0 млн. особей на 1 га, на томатах норма увеличивается в 1,5-2 раза. На других культурах эта норма корректируется, исходя из пригодности данного вида растения для хищника.

Был предложен еще один способ применения – предварительное формирование очагов паутинного клеща на чистых растениях (Hussey et al., 1965). При этом на растение огурца через 8-10 дней после высадки в грунт выпускают 10-20 особей паутинного клеща. Затем однократно в течение сезона выпускают фитосейулюса на каждое такое растение (в соотношении хищник: жертва 1 : 25 – 1 : 100). Этот способ даёт ряд преимуществ: во-первых, он обеспечивает постоянное присутствие на растениях хищника, во-вторых, объёмы его выпуска существенно сокращаются.

Было показано, что уменьшение числа растений, заселяемых паутинным клещом и хищником, позволяет в большей мере сократить общий расход фитосейулюса. Однако если на площади 1000 м² создавать 80 очагов с растениями-резерваторами, то хищник будет проникать в очаг, расположенный в 10 м, через 40 дней (Havelka, Kindlmann, 1984). Для обеспечения надёжного контроля численности вредителя через 3 недели необходимо иметь около 300 растений-резерваторов

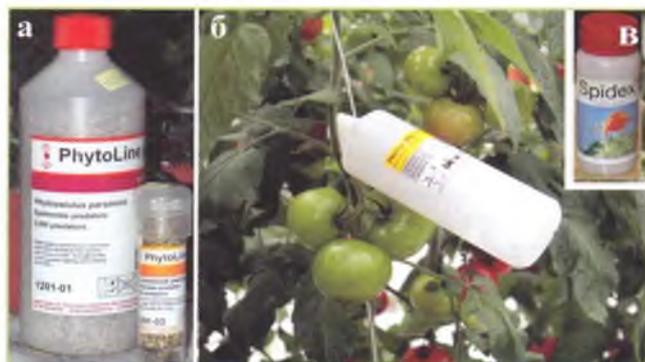


Рис. 1-59. Упаковки с фитосейулюсом: а – для очагового (слева) и сплошного (справа) внесения, б – упаковка для очагового внесения, оставленная в очаге паутинного клеща, в – упаковка для сплошного внесения

на каждые 1000 м² теплицы (Бегляров, Мешков, 1989). С этой целью через 2-3 недели после высадки рассады огурца на постоянное место искусственно заселяют растения обыкновенным паутинным клещом и фитосейулюсом. Для этого на каждое 10 растение в ряду колонизируют примерно 75 самок и нимф паутинного клеща, а также 3 особи фитосейулюса. Такая операция позволяет накопиться хищнику и предотвратить массовый выход диапаузирующего клеща в феврале и марте. Однако данная методика применения, являясь более дешевой и менее трудоёмкой, чем стандартная, требует от исполнителей высокой квалификации, что связано с необходимостью постоянного слежения за развитием вредителя.

Фирмы «Koppert» и «Syngenta bioline» рекомендуют тактику профилактического внесения фитосейулюса по всей площади теплицы с последующими массовыми выпусками в очаги. Это стало возможным благодаря использованию упаковок фитосейулюса с вермикулитом. В отсутствие паутинного клеща норма выпуска хищника минимальна, при наличии очагов паутинного клеща норму выпуска увеличивают. Для сплошного заселения используются бутылка объёмом 0,03 л с дозатором, для очагового внесения – бутылка объёмом 0,5 л с вентилируемой крышкой (рис. 1-59)

Норма выпуска акарифага зависит от следующих показателей: плотность заселения культуры вредителем, вида культуры и гидротермических показателей. В производственных условиях оптимальным решением являются профилактические выпуски акарифага из расчета 5–10 особей на 1 м², каждые 2 недели (в зависимости от культуры, климатических условий, степени наличия вредителя). При интенсивном развитии паутинных клещей прибегают к массовым выселениям акарифага: 20–50 особей на 1 м² (при необходимости выселения повторяют).

Природные регуляторы численности клещей. Использование в теплицах других многоядных хищных насекомых (златоглазок, божьих коровок,

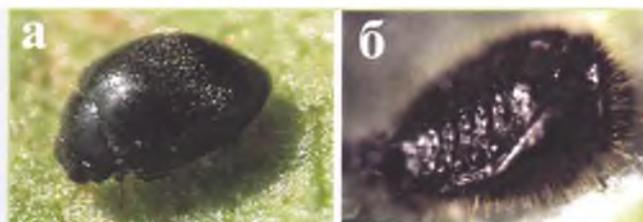


Рис. 1-60. Хищный жук *Stethorus* sp.: а – имаго, б – куколка.

клопов) нецелесообразно, поскольку они начинают питаться клещами, лишь когда их численность достигает высокой плотности.

В природе в колониях паутинных клещей часто можно наблюдать большие скопления имаго и личинок хищных мелких жуков рода *Stethorus* (сем. *Coccinellidae*) (рис. 1-60). Неоднократно предпринимались попытки их лабораторного разведения и использования, но разработать эффективные методики так и не удалось.

Стеторус точечный – *Stethorus punctillum* (Coleoptera: *Coccinellidae*). Зимуют жуки в трещинах коры деревьев, в дуплах, под опавшими листьями и комочками почвы. Выход жуков начинается в конце марта – начале апреля при среднедекадной температуре воздуха около 14°C, откладка яиц начинается в мае. Самки откладывают яйца на листья растений в колонии паутинного клеща в течение 26-33 дней при средней плодовитости 5 яиц в сутки. При нижнем пороге развития 13,5°C сумма эффективных температур для одной генерации составляет 360-365 градусо-дней. За сезон развивается до 5 поколений. Личинка или взрослый жук за сутки могут уничтожить более 120 клещей и их яиц.

Клещеядная галлица – *Anthrocnodax* sp. (Diptera: *Cecidomyiidae*)

Довольно часто в открытом грунте и в теплицах встречаются клещеядные галлицы из рода *Anthrocnodax*. Имаго размером примерно 1 мм, живёт 1-2 дня, за это время самка откладывает до 35 яиц. Личинки длиной от 0,3 до 1,85 мм (рис. 1-61, г), питается всеми возрастными стадиями клеща, средняя суточная прожорливость – от 20 до 105 клещей, за все время развития до 580. Куколка формируется на нижней стороне листа в беловатом шелковистом коконе. При 25°C время развития галлицы – 14 суток.

Неоднократно предпринимались попытки введения этих акарифагов в культуру для борьбы с клещами, но эффективность их в теплицах оказалась недостаточной.

Использование в теплицах многоядных хищных насекомых (златоглазок, божьих коровок, клопов) также нецелесообразно, поскольку они начинают питаться клещами, лишь когда численность вредителя достигает высокой плотности.

Микробиологические средства. В настоящее время против клещей довольно широко используют

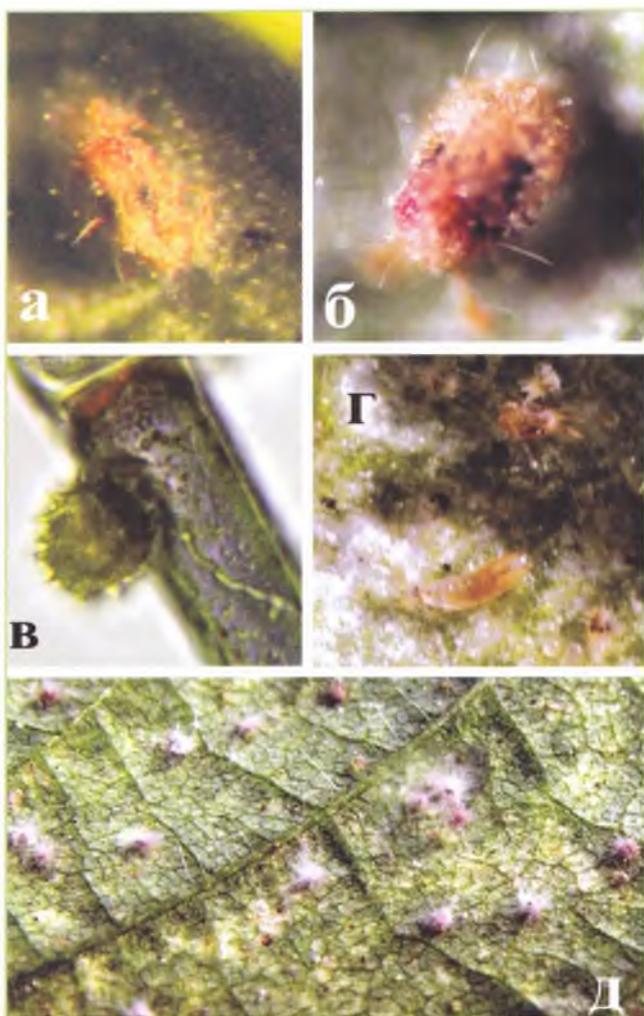


Рис.1-61. Природные агенты биологического контроля паутиных клещей: а, б – клещи, покрытые спорами энтомопатогенного гриба *Neozygites floridana*, в – зигоспора *Neozygites floridana*, г – личинка клещеядной галлицы *Anthrocnodax* sp., д – поражение паутинового клеща грибом *Lecanicillium muscarium*.

только биопрепараты на основе бактерии *Bacillus thuringiensis* – БТБ и Бикол. Они эффективны только за счёт наличия экзотоксина, поэтому нормы применения их довольно высокие, что в свою очередь удорожает обработку и способствует развитию аллергии у людей при соприкосновении с обработанными растениями.

Битоксибациллин, П, д.в. – *B. thuringiensis* var. *thuringiensis*, экзотоксин и спорово-кристаллический комплекс. При массовом появлении личинок посадки опрыскивают с интервалом 7-8 дней против каждого поколения вредителя. Расход 2 кг/га (Л). **Бикол**, СП. Расход 1,5 кг/га (Л).

На паутином клеще хорошо известен энтомофторальный гриб *Neozygites floridana*. Гриб часто вызывает эпизоотии в популяциях тетраниховых клещей (рис.1-61, а-в). Распространён в Сев. Америке,

Зап.Европе, Израиле, Япония; изредка встречается в центральной России, на Черноморском побережье Кавказа и на Украине в дельте Днепра (Борисов Б.А., неопубликованные данные).

В полевых условиях и в теплицах, особенно при повышенной влажности воздуха, можно наблюдать массовые болезни паутиных клещей, возбудителями которых являются паразитические грибы *Lecanicillium muscarium* (Ascomycota: *Cordycipitaceae*) (рис.1-61, д), *Hirsutella thompsonii* (Ascomycota: *Ophiocordycipitaceae*), *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp. (Eurotiales: *Trichocomaceae*).

Химические средства. Перед удалением из теплиц растений желательно проводить «ликвидационные» обработки с использованием баковых смесей из препаратов различных химических классов.

В период вегетации и в отсутствии фитосеулюса целесообразно опрыскивать растения, соблюдая ротацию разрешёнными препаратами, обладающими акарицидной активностью. В настоящее время они представлены 2-мя химическими классами – органофосфаты (Актеллик и др.), авермектины (Вертимек и др.).

Эффективность и скорость действия авермектиновых препаратов в значительной степени зависит от температуры воздуха в теплице (чем она выше, тем быстрее и эффективнее их действие). Такие особенности препаратов следует учитывать при организации защитных работ. Личный опыт подсказывает, что эффективность обработок во многом зависит от доли активных клещей. Обычно стадии хризалид и яйца отличаются устойчивостью к пестицидам, активные же клещи чувствительны к препаратам. Поэтому желательно последовательно опрыскивать растения с интервалом 3-4 дня, чтобы максимальное число активных клещей контактировало с препаратами. Для этого же вместе с акарицидами используют вещества, вызывающие повышение двигательной активности клещей.

Вертимек, КЭ. Д.в. – абаментин. Расход 0,8-1,0 л/га 2 раза за сезон, норма расхода жидкости 1000-3000 л/га.

Фитоверм, КЭ. Д.в. – аверсектин С. Расход 1-3 л/га при норме расхода жидкости 1000-3000 л/га. В ЛПХ расход 2мл/л воды.

Акарин, КЭ. Д.в. – авертин-Н. Расход 2-4 л/га при норме расхода жидкости 1000-2000 л/га. В ЛПХ расход 1мл/л воды.

Актеллик, КЭ. Д.в. – пиримифос-метил. В защищённом грунте расход 3-5 л/га, норма расхода жидкости 1000-3000 л/га. В открытом грунте расход 0,3-1,5 л/га, 2 раза за сезон, норма расхода жидкости 300-500 л/га.

Фуфанон, КЭ, **Новактион**, КЭ. Д.в. – малатион. Расход в защищённом грунте 2,4-3,6 л/га, в открытом – 0,6-1,2 л/га. В ЛПХ расход 1мл/л воды.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД РАВНОКРЫЛЫЕ, СЕМЕЙСТВО ТЛИ

Тля большая картофельная

Вредитель – *Macrosiphum euphorbiae* Thom. (Номптера: Aphididae).

Основные сведения. Опасный вредитель огурца. В России большая картофельная тля распространена повсеместно как в открытом грунте, так и в теплицах. На Дальнем Востоке этот вредитель постоянно встречается на овощных культурах, в большинстве других регионов России тля вредит эпизодически. Кроме огурца тля повреждает томат, перец, баклажан, картофель, капусту и различные комнатные растения.

Признаки повреждений. Тля поселяется на листьях нижнего и среднего ярусов. На верхней стороне листьев накапливается обильная медвяная роса. Питание тли на огурце вызывает морфологические изменения: места питания становятся хлоротичными, на листьях проявляется сетка из пожелтевших жилок (рис. 1-62, а). Из-за токсикоза листья быстро погибают. Вредоносность тли усугубляется тем, что она может переносить несколько видов вирусов.

Описание вредителя. Бескрылая самка зелёная, в осенний и весенний периоды её цвет может быть ещё желтоватым, розовым или красным. Форма тела продолговато-овальная, к заднему концу заострённая. Длина тела 2,2–4,0 мм. Лоб без бугра. Внутренние края усиковых бугорков спереди расходятся в стороны (рис. 1-63, а). На 3-м членике усиков от 1 до 10 дополнительных ринариев.

Соковые трубочки выступают за пределы тела, у основания бесцветные, на вершине бурые. Длина трубочек равна или почти равна ширине тела, на их вершинах имеется ячеистая скульптура (рис. 1-63, б). На дорсальной поверхности брюшка тёмно-зелёная полоса вдоль тела. На 8-м тергите брюшка 5-9 волосков, на хвостике 6-12.

Крылатая самка длиной до 3,4 мм. На брюшке тёмных поперечных полосок нет.

Тля развивается в теплицах как неполноциклый, реже как однодомный вид. Наибольшая вредоносность отмечается в периоды с высокой влажностью воздуха. В благоприятные годы тля перезимовывает в теплицах на сорняках и переселяется на культурные растения с рассадного периода или с момента посадки рассады на постоянное место. В весенний период доля крылатых самок довольно высока, что позволяет тле разлетаться по теплице. Однако скорость распространения большой картофельной тли по теплице значительно ниже, чем бахчевой или оранжерейной. Первичные очаги обнаружить трудно из-за маскирующей окраски и места обитания вредителя (на нижней стороне листьев, чаще среднего и нижнего ярусов).

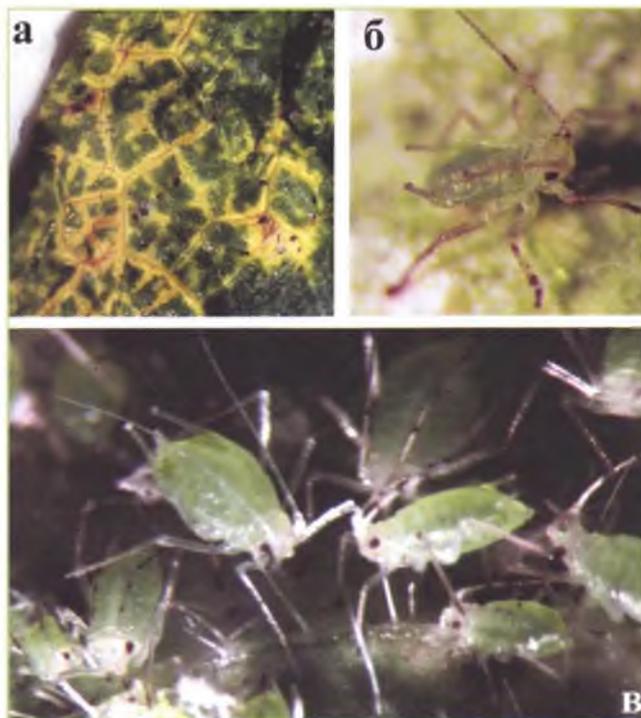


Рис. 1-62. *Macrosiphum euphorbiae*: а – лист огурца, повреждённый большой картофельной тлей, б – личинка 1-го возраста, в – колония тлей на листе.



Рис. 1-63. Голова (а), трубочка и хвостик (б) *Macrosiphum euphorbiae* (виден ячеистый участок на конце трубочки).



Рис. 1-64. Мумия тли, образованная энтомофагом *Praon volucre*.

Меры борьбы. Биологические средства.

Из естественных врагов известны афидиды р. **Praon** (рис.1-64). Они самостоятельно залетают в теплицы, что особенно заметно к концу лета. Для защиты растений от этой тли очень эффективно использовать хищную галлицу-афидимизу. Использование златоглазок значительно менее эффективно. Как правило, на огурце в весенний период недостаточно однократной раскладки коконов галлицы в соотношении хищник: жертва 1:5. Через 2 недели тля почти полностью исчезает из обнаруженных очагов, но при этом остаётся множество небольших колоний, образованных крылатыми самками по всей теплице. Личинок многоядных хищников раскладывают в очаги тли в соотношении хищник: жертва 1:5 – 1:10. В летне-осенний период хищная галлица менее эффективна, часть её уходит в диапаузу в связи с сокращением фотопериода.

Отмечены случаи спонтанного поражения этого вида в теплицах энтомопаразитическим грибом **Lecanicillium muscarium** (см. ниже).

Химические средства. Против этого вредителя эффективны многие инсектициды, в том числе Актеллик, Актара и Конфидор, а также их аналоги – Тапрек, Командор и т.д. (Список пестицидов и агрохимикатов ..., 2012). Надо только помнить, что неоникотиноиды вызывают гибель тлей примерно через 1,0–1,5 суток после контакта с инсектицидом. Эти препараты эффективно и надолго уничтожают тлю, а тля, прилетевшая вновь на обработанное растение, погибает в течение 2–3 недель. Применение инсектицидов оправдано в летне-осенний период на томате.

Бахчевая, или хлопковая тля

Вредитель – *Aphis gossypii* Glov. (Homoptera: Aphididae).

Основные сведения. Опасный вредитель многих культур, способный вызвать значительную потерю урожая и преждевременную гибель растений.

Кроме огурца тля повреждает ещё дыню, арбуз, перец, томат (эпизодически), лимон, герберу, хризантему и некоторые другие цветочно-декоративные культуры. В открытом грунте тля способна развиваться на 330 видах растений из 25 семейств.

Угнетённые растения могут погибнуть, хотя чаще отмечается резкое отставание их развития, ухудшение качества продукции, загрязненной падью. Почернение листьев приводит к снижению интенсивности фотосинтеза. Экономический порог вредоносности, связанный только с питанием вредителя на огурце, составляет: на рассаде – 350 тлей на растение, на плодоносящих – до 1000 тлей (Бегляров, Ущекоев, 1983). Тля переносит более 50 вирусов, в том числе такие опасные, как вирус огуречной мозаики, вирус табачной мозаики.

Признаки повреждений. Тля хорошо развивается на всех листьях, в цветках (рис.1-65) и на плодах. В результате питания на листьях появляются хлоротичные округлые пятна, они деформируются, молодые побеги искривляются. На верхней стороне листьев сначала появляется характерный блеск от медвяной росы, а во влажных условиях на ней появляется чернь (рис.1-65, б), образованная сажистыми грибами. Такая же чернь появляется на нижних плодах. Сильно повреждённые листья желтеют и вскоре высыхают.

Описание вредителя. Бахчевая тля перелетает из мест массового размножения в соседние теплицы и на растения, растущие на притепличной территории. После проведения защитных мероприятий она вновь появляется в теплицах, залетая из притепличного пространства.

Взрослые особи могут быть бескрылыми и крылатыми. *Бескрылая самка* яйцевидной формы, длиной от 1,0 до 2,1 мм и шириной от 0,9 до 1,5 мм. Тело матовое (рис.1-66). Окраска может варьировать от жёлтой до тёмно-зелёной, почти чёрной. Голова и грудь чаще чёрного цвета, но встречаются особи с тёмно-бурой окраской и даже особи, не имеющие различий в окраске головы, груди и брюшка. На голове усиковых бугров нет, лоб слегка выпуклый. Усики 6-члениковые, шпиг 6-го членика усика с тремя вершинными

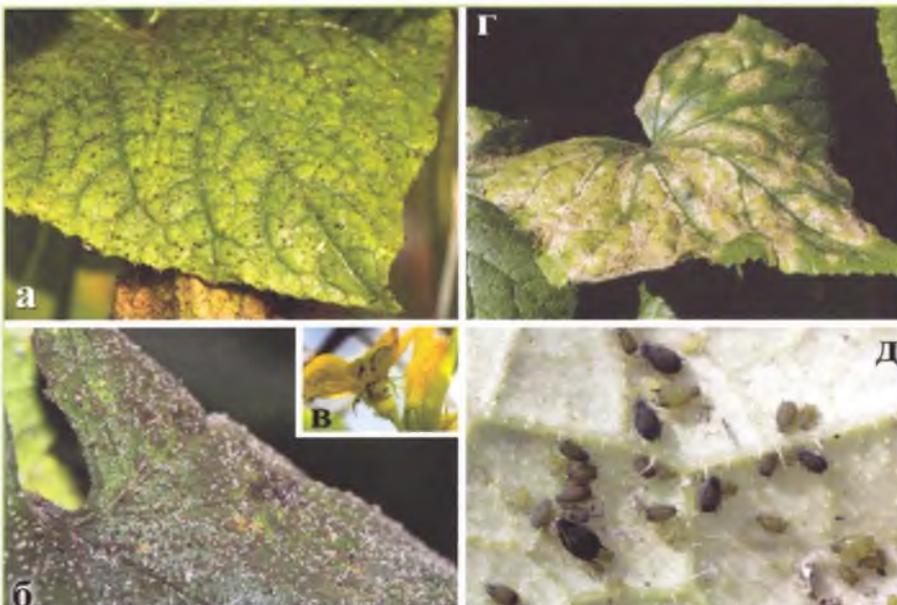


Рис. 1-65. Симптомы повреждения огурца бахчевой тлей: а – колонии тли на верхней стороне листа, б – загрязнение верхней стороны листа медвяной росой, сажистыми грибами и личинными шкурками тли, в – заселение цветков тлей, г – высыхание повреждённого листа, д – колония на нижней стороне листа.

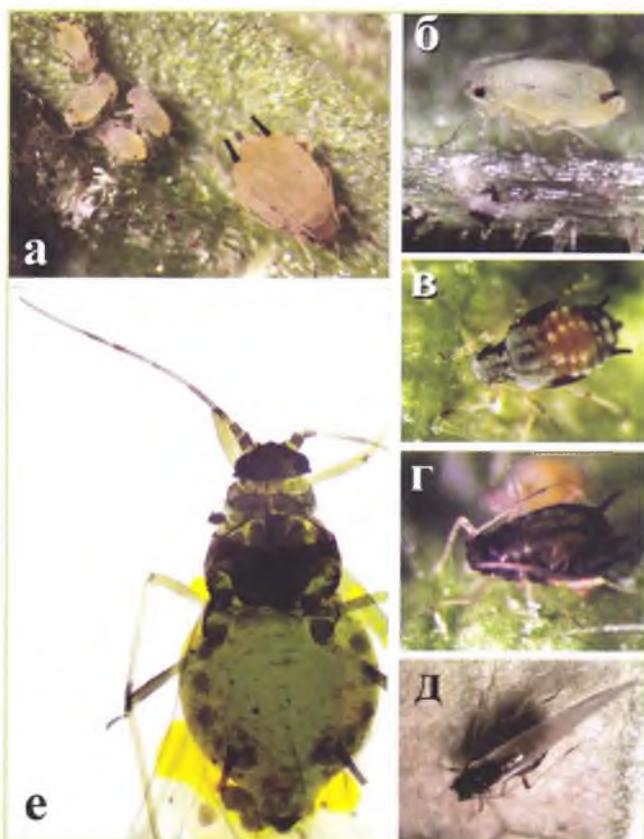


Рис. 1-66. Бахчевая тля *Aphis gossypii*: а – бескрылая самка с отрождёнными личинками, б – личинка 1-го возраста, в – нимфа, г – самка, сквозь покровы которой видны личинки, д – внешний вид крылатой самки, е – крылатая самка (препарат).

щетинками. Длина шпика примерно равна длине 3-го членика усика. Хоботок в основании светлый, последние два членика тёмные (рис. 1-67, а). Ноги, 3-й и 4-й членики усиков светло-жёлтые, почти без волосков. Лапки, вершины голеней и шпик 6-го членика усика тёмные. Глаза коричнево-бурые. Трубочки цилиндрические, слегка расширены у основания, чёрного цвета. Краевые бугорки - на 1-ом и 7-ом тергитах брюшка и на груди. Встречаются особи с краевыми бугорками на других тергитах брюшка. Дыхальца овальной формы. Хвостик цвета тела, пальцевидный, с тремя парами боковых волосков.

Крылатая самка: голова, грудь, основной членик усика, трубочки, вершины голеней и лапки чёрные. Глаза коричнево-красные. Вершины задних бёдер тёмно-бурые. Тазики всех ног чёрно-бурые. Хвостик бурый, пальцевидный, немного выходит за трубочки, имеет 3 пары боковых волосков. Брюшко зелёное или жёлтое, на вершине более тёмное. По бокам брюшка располагаются прямоугольные тёмно-бурые пятна. В центре склеротизированного пятна нет (рис.1-66).

На дорсальной поверхности брюшка тёмные полосы. Лоб между усиками треугольный. Расположение ринарий на 3-м членике правого и левого усика может быть разным у одной и той же особи. Количе-

ство вторичных ринарий на 3-м членике усика может изменяться от 5 до 12 (рис.1-67). На 4-ом членике усика ринарий обычно нет, но если количество ринарий на 3-м членике справа и слева различно, то на стороне, где их меньше, на 4-ом членике появляется ринария. На 5-ом членике одна постоянная ринария. На 6-м членике усика - 1 основная и 5 дополнительных ринарий (рис.1-67. г). Два глазка примыкают сверху к фасеточным глазам, а третий располагается на лбу между усиками.

Описанные признаки в значительной степени относятся и к крушинниковой тле (*Aphis frangulae* Kalt.), что делает эти виды морфологически трудно различимыми. Однако крушинниковая тля, в отличие от бахчевой, не размножается на растениях семейства тыквенных. Кроме того, есть существенные различия в морфологии усиков крылатых самок (см. Болезни и вредители картофеля).

Бахчевая тля – неполноциклый вид, хотя в литературе есть сведения об обнаружении в природе полового поколения. Иногда осенью на пастушьей сумке можно найти амфигонных самок, но не самцов. Зимуют взрослые бескрылые неоплодотворённые самки (девственницы) на диких и сорных растениях, часто под розетками прикорневых листьев зимне-зелёных сорняков и в закрытых помещениях. Тля интенсив-

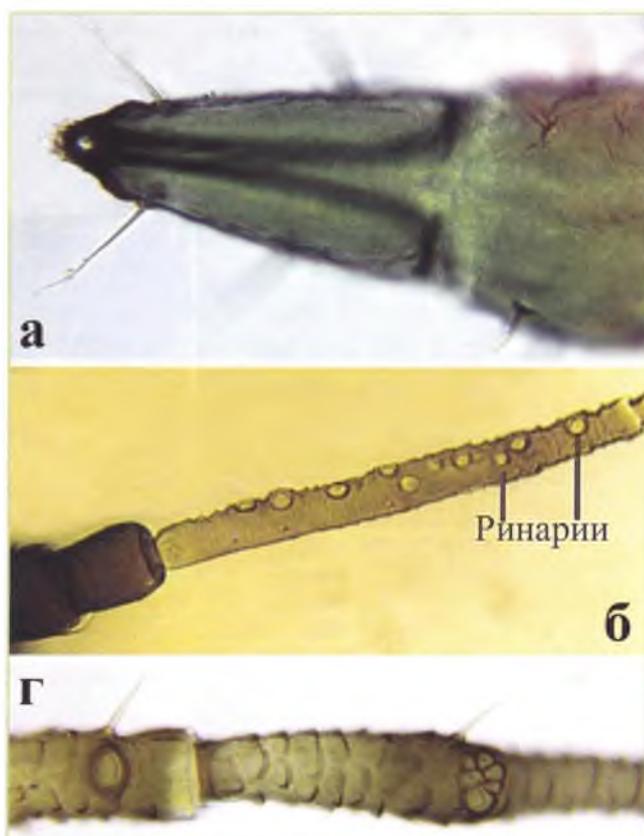


Рис. 1-67. *Aphis gossypii*: а – хоботок, б – усик крылатой самки с вторичными ринариями на 3-м членике, в – 6-ой и 7-ой членики усика крылатой самки с основной и 5-ью дополнительными ринариями.

но размножается в конце весны и в первой половине лета, затем после летней депрессии скорость размножения вновь резко возрастает.

Первые очаги бахчевой тли в средней полосе России обычно замечают в конце апреля, но после продолжительной ненастной и холодной погоды, после частых весенних «утренников» время появления тли отодвигается на срок до 1 месяца. Тля тесно связана с муравьями; возможно, что некоторые их виды могут на зимний период уносить тлей в муравейник.

Жизненный цикл бескрылой самки состоит из 4 периодов (табл. 1.5): преимагинального, включающего 4 личиночных стадии (T_1); периода созревания (T_2); репродуктивного (T_3) и пострепродуктивного (T_4). Крылатые самки в преимагинальном периоде имеют две личиночные и две нимфальные стадии. Продолжительность жизненного цикла меняется в зависимости от гигротермического режима.

Плодовитость тли меняется в зависимости от температуры (оптимальная около 22°C). Максимальна она в интервале температур $20...25^\circ\text{C}$, когда бескрылая самка способна отложить до 20 личинок за сутки, или более 80 личинок за жизненный цикл. Максимальна она в интервале температур $20...25^\circ\text{C}$, когда бескрылая самка способна отложить до 20 личинок за сутки или более 80 личинок за жизненный цикл. Среднесуточная плодовитость не превышает 4-5 личинок. С повышением температуры удлиняется продолжительность пострепродуктивного периода, у некоторых особей достигает 19 суток. Отмечали разницу в демографических показателях разных цветковых морф бахчевой тли (Komazaki S., 1982). Установлено, что тёмно-зелёная форма имеет достоверно большую продолжительность жизни (22 суток), чем жёлтая (14 суток), однако плодовитость последней на 20% выше. Биотический потенциал бахчевой тли (табл.1.5), рассчитанный для бескрылых самок, достигает максимума при температуре 25°C и имеет величину $0,339$ (суток $^{-1}$). Крылатые самки примерно вдвое менее плодовиты, чем бескрылые (Ахатов, Ущеков, 1988).

Меры защиты. Агротехнические приёмы. В период между культуuroоборотах бахчевая тля способна выжить только на сорной растительности и на лимонах (если их посадки есть на территории тепличного хозяйства). Поэтому необходима полная ликвидация сорняков и осмотр посадок лимонов между культуuroоборотах.

При выращивании рассады для второго оборота в начальный период больше внимания уделяют применению биологических средств, и лишь при большой необходимости перед высадкой растений на постоянное место их обрабатывают системным пестицидом, щадящим афидофагов, например, Актарой. Замечено, что на томаты осен-

В открытом грунте зимуют самки и личинки старших возрастов на зимне-зелёных сорняках, хотя в условиях Подмосквья ни разу не удавалось найти зимующих особей. Но на citrusовых в оранжереях тля хорошо перезимовывает. Весной, как только температура воздуха начинает превышать 5°C , тля способна приступить к размножению ещё на сорняках. Губительны для неё перемерзания оттепели и заморозки, после которых появление первых очагов вредителя отмечают с опозданием на 3-4 недели.

Таблица 1.5

Биологические особенности бахчевой тли
(по: Ахатов, Ущеков, 1988)

$t^\circ\text{C}$	Продолжительность периодов жизненного цикла, (сутки)			Средняя плодовитость	r_m (сутки $^{-1}$)
	T_1	T_3	T_4		
10	28,2	5,4	-	-	-
15	12,8	6,5	-	15,7	0,161
20	9,2	13,2	-	65,0	0,290
25	5,5	9,3	12,0	38,8	0,339
30	4,9	5,7	3,0	15,5	0,316

До недавнего времени резистентность бахчевой тли к пестицидам на основе ФОС и пиретроидов оценивалась как очень низкая. Смертность при обработке этими пестицидами была высокой. Но в последние 15 лет сначала в Узбекистане, а затем и повсеместно стали отмечать увеличение её резистентности.

Еще в 1976 г. отмечали увеличение устойчивости бахчевой тли к Би-58 в 10,8 раза по сравнению с периодом 1968-1973 гг. Сейчас эта тля устойчива к Карбофосу, Актеллику, Фуфанону и ряду других препаратов. Нередко появляются свидетельства о потере эффективности в отношении тли препаратов из группы неоникотиноидов. Однако эти сведения недостоверны, т.к. в этих случаях были использованы фальсифицированные препараты или некачественные дженерики.

него культуuroоборота часто нападает бахчевая тля, размножившаяся на огурцах. Но вредитель заселяет растения на непродолжительное время (10-20 дней) и не способен нанести сколько-нибудь серьёзный ущерб растениям за счёт питания.

Биологические средства. Для борьбы с бахчевой тлей используют хищную галлицу-афидимицу, паразитов из семейств *Aphidiidae* (*Lysiphlebus testaceipes* и *Aphidius colemani*), в значительно меньшей степени личинок *Cycloneda limbifer*, *Micromus angulatus*, *Chrysopa* spp., *Leis dimidiata*.

В период вегетации в апреле-мае вредитель попадает в теплицы из притепличного пространства. К этому времени в теплицах целесообразно



Рис. 1-68. *Aphelinus asychis*: а – самка откладывает яйцо в тлю, б – паразит в колонии тли, в – мумия афелинуса чёрного цвета.

создавать резерваты со злаковой тлём, куда выпускают афидиид или хищную галлицу, причём предпочтение следует отдавать последней. Неоднократные попытки предварительного размножения афидиид или афелинид на злаках, особенно в южных регионах, приводили к раннему накоплению сверхпаразитов. Это явление резко снижает эффективность выпусков паразитов после обнаружения бахчевой тли, что особенно хорошо заметно в конце сезона, когда из мумий вылетают только сверхпаразиты.

Отмечены случаи залёта в теплицы паразита *Aphelinus asychis* (*Aphelinidae*), который при благоприятных условиях может существенно снижать численность вредителя (Митякина и др., 1990). Самки паразита не только откладывают яйца в личинок тли 2-3 возраста (рис.1-68), но и съедают часть особей. Была предложена методика лабораторного размножения афелинуса, однако паразит оказался неспособен эффективно бороться с бахчевой тлём. Основные трудности связаны с биологическими особенностями вида – большая доля самцов в популяции и постепенное снижение доли самок в следующих поколениях, разлёт паразита из первичных очагов. В результате в реальных условиях в теплице встречаются отдельные мумии паразита, но массовой гибели вредителя не наблюдается.

В период массового размножения тли в теплицы залетают златоглазки, мухи-сирфиды, хищные коровки и клопы. Они играют порой заметную роль в снижении численности вредителя в очагах. Но поздние сроки появления этих хищников не позволяют им серьёзно повлиять на вредоносность тли. Следует учитывать, что многие природные афидофаги не способны длительное время оставаться в теплице из-за неблагоприятных климатических условий.

Применение личинок коровок и сетчатокрылых методом наводнения эффективно только на короткий период времени (5-7 дней), т.к. бескрылые особи стремятся покинуть зону выпуска афидофагов, а крылатые самки расселяются по соседним растениям, где занимают главным образом молодые листья. Хищники же, как правило, не способны к таким перемещениям. В результате плотность тли в старых очагах резко сокращается, но одновременно

образуется множество новых очагов. Для предотвращения этого следует сочетать частые выпуски афидиид и хищной галлицы (на стадии имаго или пупария) по всей теплице с колонизацией в обнаруженные очаги хищных личинок.

СЕМЕЙСТВО COCCINELLIDAE – КОРОВКИ

Циклонета

Энтомофаг – *Cycloneda limbifer* (Coleoptera: *Coccinellidae*).

Общие сведения. Тропический вид, активный хищник-афидофаг. В Россию циклонета интродуцирована с о. Куба. Используют личинок в качестве «живого» инсектицида или совместно с паразитами тлей и хищной галлицей в основном для защиты огурца от бахчевой тли.

Биология. Взрослые жуки размером 4-6 мм (рис.1-69). Надкрылья ярко-вишнёвого цвета, переднеспинка чёрная с характерным рисунком, различным у самок и самцов. Личинки чёрные, первый сегмент брюшка жёлтый, на четвёртом и пятом сегментах по жёлтому пятну в центре и по бокам. Стадия личинки имеет 4 возраста. Куколка жёлтая, до 0,4 см. Яйца жёлтые, размером 0,4 мм. Самки откладывают их группами по 9-40 штук. Самка предпочитает откладывать яйца на поверхность чёрного цвета, поэтому в лаборатории для откладки яиц им предлагают бумажные «гармошки» или цилиндры из чёрной бумаги (Петрова, 1983).

Взрослый жук уничтожает в среднем 34 тли в сутки, самец – 23, самка – 47. Одна личинка за период развития уничтожает до 270, а жук – свыше 1300 особей персиковой или бахчевой тли. Личинка 4-го



Рис. 1-69. Имаго циклонеды.

возраста съедает в два раза больше тлей, чем личинки всех предыдущих возрастов.

Каннибализм свойственен, как правило, только личинкам 1-го возраста, которые сразу после отрождения из яйца принимаются уничтожать соседние яйца. Реже личинки 4-го возраста съедают предкуловок.

Преимагинальное развитие при температуре 25°C 19 дней. Средняя продолжительность жизни имаго 56,6 дней (61 – самцы, 52,2 - самки). При температуре 26°C самки приступают к откладке яиц на 4-6 день после отрождения из куколок. За 2 месяца жизни самка откладывает до 900 яиц.

В отличие от многих других кокциnellид циклонед способна размножаться в теплицах. Личинки её хорошо приспособлены к условиям теплиц, активно питаются и передвигаются по растениям в поисках тли.

Лабораторное разведение циклонеды было разработано Л.И. Петровой (ВИЗР), в дальнейшем методика подвергалась дополнениям и изменениям. В качестве корма использовали бобовую тлю, раствор сахара и автолизат пивных дрожжей.

Применение. В теплицы выпускают личинок 1-2-го возрастов в качестве «живого» инсектицида на огурцы, перцы и баклажаны в соотношении хищник: жертва 1:5 - 1:25 (Попов и др., 1978). При низкой исходной плотности бахчевой тли (50 особей/растение) колонизация личинок не эффективна. При средней (500 тлей на растение) и высокой (1000 тлей на растение) плотности жертвы эффективность выпусков циклонеды в соотношениях хищник: жертва 1:5 и 1:10 на 7-9 день составляет 92-100% (Ахатов, 1987).

Существует еще один способ применения циклонеды. В теплицы выносят имаго, которых первые 20 дней содержали на углеводной диете в садках или в банках без тли. Эти условия содержания изменяют поведение имаго: они не вылетают через фрамуги теплицы, а перелетают с растения на растение в поисках очагов тли, откладывая вблизи них яйца, и активно питаются. Этот способ близок к варианту сезонной колонизации и более лёгок в применении, но не получил широкого распространения.

В настоящее время этот вид применяют лишь в нескольких тепличных комбинатах на небольшой площади.

ПроPILEя четырнадцатиточечная

Энтомофаг – *Propylea quatuordecimpunctata* (Coleoptera: *Coccinellidae*).

Общие сведения. Активный хищник: наряду с тлями может уничтожать и трипсов.

Биология. Палеарктический вид, широко распространён от тундры до степей. Жуки средних размеров (рис.1-70), до 3,5 мм.



Рис. 1-70. ПроPILEя питается тлём.

Взрослые жуки способны длительное время размножаться в теплицах. Даже при низкой плотности тли они охотно откладывает яйца на растения. Оптимальные условия развития: температура 24...25°C и относительная влажность воздуха 70-85%. В этих условиях из яиц отрождается до 80% личинок. Продолжительность личиночного развития - 7-8 дней. В диапазоне температур от 22 до 25°C самка живёт в среднем 65 дней и откладывает 270-360 яиц.

Применение. В теплицы против бахчевой и оранжерейной тли выпускают личинок 1-2-го возраста в соотношении хищник: жертва 1:10. Эффективность проPILEи в этом случае составляет 75-80%. Лучший результат достигается при 2-3-кратных выпусках с недельными интервалами. Поскольку самки проPILEи обладают высокими поисковыми способностями, их можно с успехом выпускать для защиты рассады при появлении первых очагов тли.

Этот вид так и не получил широкого распространения, хотя в летний период жуки залетают в теплицы, где могут питаться в течение 1 поколения. Жуки нового поколения долго не задерживаются в теплице и вылетают в притепличное пространство.

СЕМЕЙСТВО CHRYSOPIDAE – ЗЛАТОГЛАЗКИ

Златоглазки были едва ли не первыми полезными насекомыми, которых в больших количествах разводили для защиты тепличных растений от вредителей. Личинки, а у некоторых видов и имаго, – широкие полифаги. Однако в теплицах их применяли преимущественно против тлей. Были разработаны методики массового разведения этих хищников на альтернативном корме (яйцах зерновой моли) и даже на искусственных питательных средах.



Рис. 1-71. Златоглазка: а – личинка 1-го возраста приступает к питанию тлём уже через полчаса после отрождения, б – имаго златоглазки.

В разные годы во многих странах испытывались следующие виды златоглазок: *Chrysoperla carnea* Steph, *Chrysoperla sinica* T., *Chrysopa septempunctata* Wesm., *C. perla* L., *C. formosa* Br.

В последние годы масштабы применения златоглазок существенно сократились по тем же причинам, что и в случае с кокцинеллидами.

Описание златоглазок. Взрослые насекомые зеленоватого цвета с прозрачными блестящими крыльями, имеющими сложное жилкование (рис.1-71, б). Глаза у взрослых особей многих видов красновато-золотистые. В осенний период диапаузирующие особи желтеют. Яйца зелёного цвета со стебельком, который прикрепляется к

субстрату. Это предохраняет их не только от посторонних хищников, но и позволяет уменьшить возможность каннибализма (яйца на стебельках остаются недоступными для ранее вышедших из соседних яиц личинок). Личинки интенсивно питаются, дважды линяют, после чего окукливаются в округлом белом коконе.

У большинства видов хищничают именно личинки. Они вооружены сильными челюстями (рис.1-71, а), питаются клещами и мелкими насекомыми, главным образом, тлями, медяницами, червцами, а также их яйцами. Хотя у некоторых видов, например, *C. septempunctata* и *C. formosa* активно хищничают и взрослые особи.

Разведение златоглазок. Это давно отработанный метод лабораторного и полупромышленного производства обыкновенной и китайской златоглазки. Первые работы в СССР по наработке златоглазки были проведены в ВИЗРе (С.-Петербург), во ВНИИ Фитопатологии (Московская обл.) и во ВНИИБМЗР (г. Кишинёв). Отработаны способы выкармливания личинок, механизировано содержания имаго и сбор яиц. Оптимизированы питательные среды для личинок и имаго. Но энтомофаг не получил широкого распространения в лабораториях в связи с высокой стоимостью биоматериала и трудностью его применения. Наиболее законченной была установка полупромышленного производства златоглазки.



Рис. 1-72. Имаго *Chrysoperla carnea*: а – активная самка, б – диапаузирующая самка осенью.

Златоглазка обыкновенная

Энтомофаг – *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: *Chrysopidae*).

Виды-мишени. В теплицах применяют против всех видов тлей.

Биология. Имаго зелёного цвета с коричневатокрасной полосой на щеках и желтоватой полосой на спинной части тела от головы до брюшка (рис.1-72, а). Размах одинаково развитых, прозрачных крыльев 23-30 мм. Ноги бледно-зелёные с коричневыми лапками. В осенний период в нашей зоне только этот вид диапаузирует в стадии имаго, при этом имаго приобретают желтоватую окраску (рис.1-72, б). Хищничают только личинки. Имаго питаются жидкой пищей (нектар, вода, медвяная роса).

Вид широко распространён в Европе, Азии и Америке. Встречается на древесной, кустарниковой и травянистой растительности. Взрослые особи питаются только сладкими выделениями насекомых. Для непрерывного размножения необходимо повторное спаривание. Плодовитость самок варьирует от 100 до 900 яиц. Личинки предпочитают питаться тлями.

Хранят златоглазку на стадии яйца при низких температурах (10°C и 75%-ной относительной влажности воздуха) до 14 дней. Специально подготовленные имаго могут сохраняться до 270 дней при 5°C в состоянии диапаузы. Репродуктивная способность их после выхода из диапаузы не утрачивается.

Златоглазка китайская

Энтомофаг – *Chrysoperla sinica* (Neuroptera: *Chrysopidae*).

В 1980-е годы в ВИЗРе была разработана методика применения в теплицах России этого вида, интродуцированного из тропических районов Китая. Отличают её от обыкновенной златоглазки поперечные жилки на дистальном конце переднего крыла, имеющие чёрный цвет.

Биология. Показатели развития (продолжительность жизни, плодовитость и др.) обыкновенной и китайской златоглазок во многом сходны. Укороченный фотопериод (менее 12 часов) провоцирует у взрослых особей китайской златоглазки уход в диапаузу. При питании бахчевой тлей продолжительность личиночного развития – 11-13 суток; средняя прожорливость за преимагинальный период – 358 тлей. Личинка 1-го возраста съедает в среднем 58 тлей, 2-го – 129, 3-го – 170. Каннибализм этому виду свойственен в меньшей степени, чем обыкновенной златоглазке. Методика разведения – та же, что и для златоглазки обыкновенной.

Способ применения. К положительным достоинствам вида можно отнести большую в сравнении с обыкновенной златоглазкой тепло- и влаголюбивость вида. Это способствует лучшей выжи-



Рис. 1-73. Имаго микромуса.

ваемости личинок хищника в теплице и определяет соотношение при выпуске хищник: жертва = 1:10 - 1:20.

Микромус угольчатый

Энтомофаг – *Micromus angulatus* (Neuroptera: *Hemerobiidae*).

Виды-мишени. Используют в теплицах против картофельных и персиковой тлей в условиях пониженных температур.

Биология. Хищничают личинки и имаго (рис.1-73). Помимо тлей питается пыльцой и нектаром. Развивается в широком диапазоне температур от 15 до 35°C (оптимум 18...22°C) и относительной влажности воздуха 70-90%. Плодовитость - до 2 тысяч яиц (Потёмкина, 1987). Прожорливость личинок за период развития 80-300 тлей, продолжительность преимагинального периода при температуре 25°C и относительной влажности воздуха 70-80% – 16,4 суток.

На формирование взрослого насекомого из личинки большое влияние оказывает режим кормления. Митякиной О. и Ахатовым А. ранее было показано, что каждая возрастная стадия должна съесть определённое количество тли. Нехватка пищи в течение одной из стадий личиночного развития приводила к недоразвитию куколки или имаго, даже в том случае, если личинка съедала больше пищи в течение последующих этапов развития. Складывалась парадоксальная ситуация: стоило личинке первого возраста недополучить несколько штук тли, а во 2-м и 3-м возрасте съесть на несколько десятков тлей больше, это всё равно не приводило формированию нормального имаго. Часть куколок погибала, другая оказывалась стерильной. По-видимому, хищники всегда должны хоть немного переесть, это является гарантией нормального развития. Отсюда понятна причина предпочтения хищниками очагов с большой

численностью вредителя, особенно в ранний период развития.

Размножение микромуса. В 80-е годы Потёмкиной В.И. (Дальневосточный филиал ВИЗР) была разработана лабораторная методика. Кормили имаго тлями (виковой, бобовой) с добавлением раствора сахара и автолизата пивных дрожжей. Самки откладывали яйца на комочки ваты, которые ежедневно собирали и при появлении личинок 1-го возраста раскладывали в очаги тли.

Применение. Колонизируют личинок 1-го, реже 2-го возраста. Возможно применение на стадии яйца. Соотношение с жертвой при выпуске личинок 1-го возраста 1 : 5, личинок 2-го – 1 : 10–1 : 20, яиц – 1 : 3. Микромус эффективен на огурцах против бахчевой тли при средней плотности вредителя около 500 особей на растение, на салатных и зеленных культурах при невысокой численности персиковой или обыкновенной картофельной тли. Необходимы повторные выпуски хищника с интервалом 5-7 дней.

Семейство Cecidomyiidae – Галлицы

Обширное семейство, состоящее из мелких насекомых с изящным телом, которое, так же как и крылья, покрыто длинными легко обламывающимися волосками. Личинки многих видов растительноядны, многие из них вызывают образование галлов, внутри которых нередко и живут. Относительно немногие виды – внутренние паразиты тлей, кермесов и клопов-кружовниц. Личинки ряда видов – хищники паутиных клещей, тлей, листоблошек, алейродид, кокцид и трипсов.

Обычными хищниками тлей являются представители рода *Aphidoletes* (хищных галлиц), личинки которых малоподвижны и питаются на растениях среди больших колоний вредителей.

Методика размножения хищной галлицы-афидимизы разрабатывалась в основном в Ленинградском СХИ под руководством Н.В. Бондаренко. После внедрения методики лабораторного разведения начались работы по массовому производству афидофага в теплицах. Галлицу размножали многие лаборатории, но в недостаточных объемах. Главная трудность – дороговизна биоматериала и непредсказуемость воспроизводства в теплицах, т.к. энтомофаг чувствителен к множеству химических и климатических факторов.

Хищная галлица-афидимиза

Энтомофаг – *Aphidoletes aphidimyza*.

Виды-мишени. Хищник – олигофаг; в природе питается более чем 60 видами тлей. В неблагоприятные периоды, когда тлей на растениях нет, может перейти на питание личинками белокрылки.

Биология. Взрослые насекомые напоминают по внешнему виду небольших комариков размером 3-4 мм (Рис. 1-74). Самцы хорошо отличаются от самок своими более длинными усиками. Размножение обоеполое, но небольшая часть самок может размножаться партеногенетически. Питаются только личинки. Самки в ночное время разыскивают колонии тлей и откладывают в них яйца оранжевого цвета.

Оранжевые или желтые яйца галлицы можно увидеть группами на различных частях растений среди колоний тлей. При выборе места для откладки яиц самка использует обоняние, предпочитая листья с плотными колониями тли. С помощью обоняния она определяет плотность колоний тлей (сигнализирует об этом, скорее всего, количество и состав «медвяной росы», выделяемой тлями). В более крупные колонии самка откладывает больше яиц. Хорошо выраженная количественная реакция хищника на плотность популяции жертвы позволяет отнести галлицу-афидимизу к одному из наиболее эффективных афидофагов (Карелин, Яковчук, 1982).

Для полного развития одной личинке достаточно 15-25 тлей. Однако за время жизни она уничтожает примерно в два раза больше особей. Связано это с тем, что прежде, чем приступить к питанию, личинка парализует вокруг себя избыточное количество тлей. Делает это она, укалывая тлю в ногу, после чего вредитель мгновенно



Рис. 1-74. Личинка (а) и самец галлицы (б) *Aphidoletes aphidimyza*.

обездвиживается (рис.1-74). Часто тля не успевает при этом даже извлечь хоботок из растения и повисает на нём, что придаёт колониям, в которых «поработала» галлица, характерный вид.

Способность личинок галлицы внезапно и точно парализовать тлю сказывается на миграционных особенностях вредителя. Установлено, что скорость миграции тли с растения, на которое проник афидофаг, напрямую зависит от агрессивности хищника или паразита (Ахатов, неопубликов. данные). Например, личинки златоглазок, гемеробиид и кокциnellид, «нарушая спокойствие» тлей в колонии, стимулируют миграцию бахчевой тли с листа огурца. Темпы миграции при этом в 3-4 раза превышают темпы миграции из колоний, на которые напала галлица. Такая поведенческая особенность галлицы позволяет ей локализовать очаги тли, при этом новые колонии тли за счёт миграции не образуются.

Днём при высокой температуре взрослые насекомые предпочитают затемнённые прохладные места. Личинки окукливаются в верхних слоях почвы (до 1 см). При этом личинка формирует овальный коричневого цвета шелковистый кокон, к клейкой паутине которого прилипают частички субстрата.

В стадии личинки 3-го возраста или куколки в песчаном коконе при 7°C биоматериал может храниться 3-4 недели. Смертность при этом не превышает 50%. Зимует взрослая диапаузирующая личинка афидимизы в коконе, в поверхностном слое почвы или под растительными остатками.

Самка откладывает большую часть яиц за первые 2-4 дня жизни. Соотношение полов обычно близко к 1:1. Продолжительность одной генерации в среднем 14-17 дней при температуре 25°C и относительной влажности 80-90%. В лабораторных популяциях наблюдается уменьшение доли самцов, что нередко приводит к ухудшению качества биоматериала и к вырождению (Бондаренко, Козлова, 1982).

Применение. Личиночная стадия, на которой афидимиза питается тлями, занимает в жизненном цикле хищника всего 20% времени. Эта биологическая особенность является главным недостатком галлицы как афидофага, используемого в программах защиты растений от тлей. Её следует учитывать при колонизации хищника в теплицы. Например, при температуре 20..25°C интервал между выпусками должен быть не менее 5-7 дней. Лишь в этом случае личинки хищника будут постоянно присутствовать в теплице. Увеличение интервалов между выпусками приведёт к тому, что появятся периоды, когда на растениях не будет галлицы, и тля (за счёт своего высокого биотического потенциала) начнёт быстро восстанавливать численность. Это, в свою очередь, повлечёт за собой необходимость увеличе-

ния нормы выпуска хищника и общего расхода биоматериала.

Галлицу раскладывают в производственные теплицы на стадиях «песчаного кокона», имаго или личинок 2-го возраста. Норму колонизации определяют по соотношению хищник: жертва. Для каждой стадии своя норма. Выпущенные личинки сразу приступают к питанию тлями и способны в короткие сроки уничтожить вредителя. Если же колонизируют имаго или коконы, то до появления личинок проходит значительное время (3-4 дня), за которое численность тли увеличится в несколько раз. Поэтому в последнем случае нормы колонизации повышают.

Соотношение хищник: жертва при раскладке коконов, из которых начинается лёт имаго, составляет 1:1 - 3:2, при выпуске имаго - 1:2, при колонизации личинок - 1:5. Рекомендованные нормы выпуска коконов и имаго галлицы эффективны только при высокой численности тлей (около 1000 особей/растение). Нормы колонизации личинок эффективны при средней плотности вредителя (500 особей на растение).

Предложен способ предварительного накопления галлицы в теплицах на лабораторных видах тли: злаковой (*Shizaphis graminum*), черёмухово-злаковой (*Rhopalosiphum padi*) или виковой (*Megoura viciae*), не наносящих вреда основным тепличным культурам. В искусственные колонии этих тлей, созданные в теплицах, выпускают галлицу. Последняя, быстро размножаясь, формирует разновозрастную популяцию, адаптированную к условиям конкретной теплицы. При появлении в теплице вредящего вида тли, галлица самостоятельно его находит и начинает уничтожать (как правило, задолго до обнаружения первых очагов тли обследователями). Подобные профилактические выпуски афидимизы при правильном и умелом использовании позволяют значительно сократить нормы её применения.

Зарубежные рекомендации по применению хищной галлицы отличаются от отечественных. Например, фирма «Koppert» не рекомендует профилактические выпуски афидимизы. При появлении небольших колоний ею предложена трёхкратная с недельными интервалами колонизация коконов галлицы из расчёта 1 кокон на 1 м². При обнаружении очагов с высокой плотностью вредителя рекомендовано норму выпуска увеличить в 10 раз.

Норма выпуска хищника зависит от множества причин. В среднем годовая норма колонизации галлицы на 1 га огурцов или кабачков против бахчевой и картофельной тли составляет 0,5-0,7 млн. особей, на томатах против персиковой тли 0,25-0,5 млн. особей.



Рис. 1-75. Афи́диус откладывает яйцо в тлю.

СЕМЕЙСТВО BRACONIDAE – БРАКОНИДЫ

Афи́диус колемани

Энтомофаг – *Aphidius colemani* (Hymenoptera: Braconidae).

Виды-мишени. Эффективный паразит бахчевой, бобовой, люцерновой, персиковой и многих других видов тлей рр. *Aphis*, *Aulacorthum*, *Brachycaudus*, *Brevicorine*, *Dysaphis*, *Macrosiphum*, *Myzodes*.

Биология. В природе вид распространён на Кавказе, в Средней Азии, в Средиземноморье, Японии, Индии. В Европе широко применяется в закрытом грунте в биологической борьбе с тлями. Наиболее благоприятным хозяином является персиковая тля (Tardieux et al., 1986).

В настоящее время это один самых популярных видов афидиид (рис.1-75), которого производят практически во всех специализированных биолaborаториях.

Применение. Афидиуса используют для борьбы с бахчевой и оранжерейной тлей при раннем обнаружении вредителя. *A. colemani* колонизируют с недельными интервалами по 5000 особей на 1 га не менее 3 раз подряд. При высокой плотности заселения растений тлями

рекомендуется при той же норме сократить интервалы между выпусками до 3 дней, и выпуски проводить в течение 6 недель. Применяют и предварительное накопление паразита на злаковой тле, размножаемой прямо в производственной теплице (рис.1-76)

Лабораторное и массовое разведение ведут по той же методике, что и большинство афидиид - на злаковой тле.

Лизифлебус

Энтомофаг – *Lysiphlebus testaceipes* (Hymenoptera: Braconidae).

Виды-мишени. Предпочитает заражать бахчевую и персиковую тлей. Высокоэффективен в теплицах на перце, баклажане, огурце и декоративно-цветочных растениях. Применяют его и на citrusовых против комплекса тлей. В 1989 г. И. Кириак интродуцировал паразита в СССР из Мексики.

Морфология. Определение ведётся по самкам. Длина тела 1,5-2 мм. Усики 11-13-члениковые (рис.1-76, в). Первый членик жгутика усика с четырьмя ринариями. Среднеспинка гладкая. Промежуточный сегмент гладкий с двумя слабо отлича-

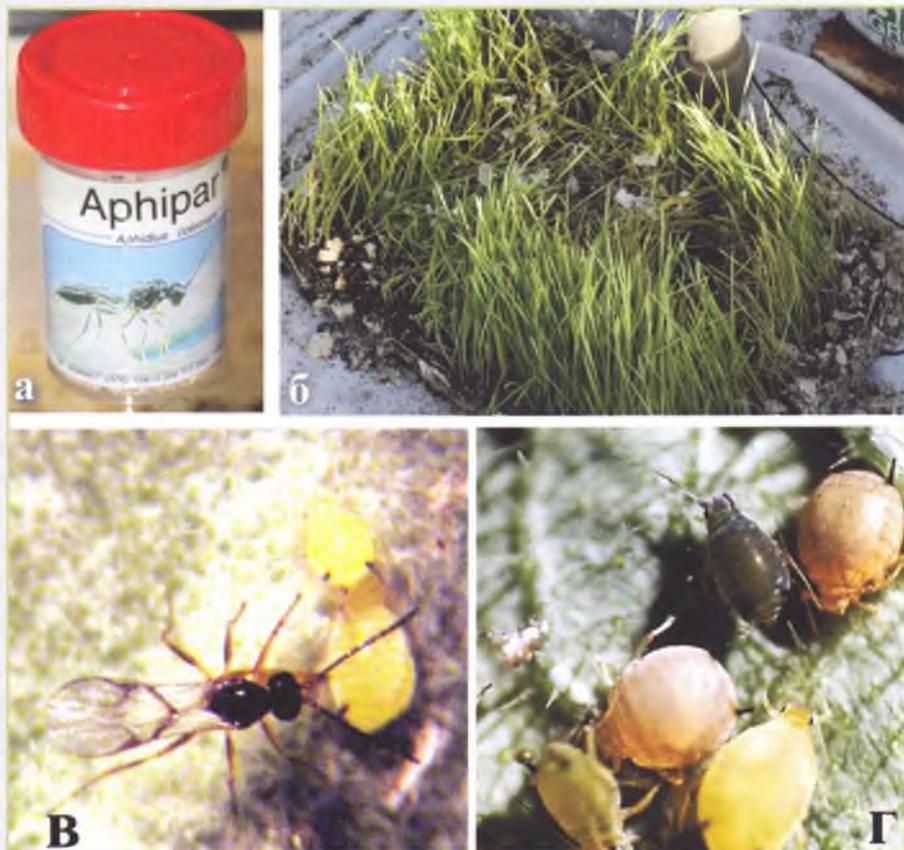


Рис.1-76. Применение паразитов тли: а – упаковка с мумиями тли, содержащими куколки и имаго *Aphidius colemani*, б – накопление афидиуса в теплице на «коврике» со злаковой тлей, в – *Lysiphlebus testaceipes*, самка, г – мумии бахчевой тли.

Таблица 1.6

Биологические особенности *Lysiphlebus testaceipes* при развитии на злаковой тле
(Шийко и др., 1991)

Температура, °С	Длительность развития от яйца до мумии (сутки)	Длительность развития от яйца до имаго (сутки)	Продолжительность жизни имаго (сутки)	Средняя плодовитость	Соотношение самцы: самки
20	8,0	12	3,9	172	1:2,2
22	7,5	11	-	96	1:1,7
25	7,0	11	3,6	110	-

мыми складками у основания. Метакарп короче птеростигмы. Второй сегмент радиальной жилки короче первого. Радиомедиальная жилка короче второго сегмента радиальной жилки. Медиальная жилка развита только под интеркубитальной. Маргинальные волоски переднего крыла значительно длиннее, чем волоски на диске. Первый тергит брюшка в 2,5-3 раза длиннее ширины между дыхальцевыми бугорками. Голова чёрная. Ротовая часть обычно жёлтая, иногда рыжеватая. Усики чёрные или чёрно-коричневые. Грудь чёрная, гладкая, блестящая. Крылья прозрачные. Жилки и птеростигма коричневые или коричнево-чёрные. Передние ноги, включая тазики, жёлтые; средние и задние тазики, бедра и $\frac{3}{4}$ вершинной части голени рыжие, часто почти жёлтые. Брюшко чёрное или коричнево-чёрное. Первый тергит брюшка полностью или частично жёлтый. Створки яйцеклада чёрные (Шийко и др., 1991).

Биология. Самки обладают высокими поисковыми способностями. Оптимальная температура для разведения паразита – 22...25°C. При этом продолжительность преимагинального развития составляет 11-12 дней. Имаго живут 3-4 дня. Из оплодотворённых яиц образуются самки и самцы, из неоплодотворённых – только самцы, длительность репродуктивного периода – до 3,5 суток. При 20°C самка способна отложить яйца в 172 тли, а при 22...25°C – в 96-110 (табл. 1.6). Доля самок с повышением температуры уменьшается с 0,69 при 20°C до 0,63 при 22...25°C. Биотический потенциал, конечная скорость роста популяции максимальны при 20°C.

L. testaceipes обычно заражает бахчевую тлю на стадии личинки 2-3 возраста, реже – нимфы и взрослой особи (бескрылых и крылатых самок-расселителей). В одной тле может развиваться только одна личинка паразита, хотя самки зачастую неоднократно атакуют одну и ту же тлю.

Методы размножения всех афидиид сходны. В качестве хозяина в последние годы используют злаковую тлю *Shizaphis graminum*, выращиваемую на пшенице или ячмене. Методика была изначально разработана во ВНИИБМЗР - Поповым Н.А., Шийко Э.С. (1986), она неоднократно совершенствовалась и дополнялась, в том числе, и авторами этого

издания (Защита тепличных и оранжерейных растений от вредителей, 2004).

Разводка разделена на 4 бокса. В одном содержится чистая культура тли, в другом паразит заражает тлю, в третьем – выращивают растения до формирования мумий, в 4-м – содержится чистая культура паразита. Такие злаковые «коврики» выносят в производственные теплицы (рис.1-76, б) или счищают с них мумии и уже очищенный биоматериал используют для колонизации в теплицу. В 1 грамме очищенных мумий содержится примерно 3-4 тысячи особей паразита.

Попытки перевести производство в теплицу не увенчались успехом, т.к. в разводке очень быстро появляются сверхпаразиты, снижающие выход полноценных мумий с паразитом. Практика показала, что проблема сверхпаразитизма актуальна не столько при размножении афидиид в лаборатории, сколько в производственных теплицах. Сверхпаразиты не позволяют использовать метод предварительного размножения паразитов в теплице, который был бы наиболее прост и дешев.

Применение. Рекомендуемая норма выпуска лизифлебуса против бахчевой тли – 50 тыс. особей/га. Залогом успеха является тщательное обследование растений, раннее обнаружение первых очагов и своевременный выпуск паразита. Возможно профилактическое внесение в теплицы злаков, заселённых злаковой тлей и паразитом. Паразиты самостоятельно распространяются по теплице и обнаруживают первые очаги тли. Если первый выпуск запаздывает, и повторные выпуски не сдерживают численность бахчевой тли, желателно колонизовать лизифлебуса совместно с хищной галлицей. Так как время жизни самок паразита невелико – 3-4 дня, то и биоматериал в теплицы надо выкладывать с этим же интервалом. Обычно бывает достаточно 3 или 4 выпусков, чтобы паразит закрепился в теплице и уверенно контролировал численность бахчевой и персиковой тли в течение длительного времени. Если отмечают снижение эффективности, то, как правило, это связано с накоплением в производственной популяции сверхпаразитов.

Некоторые инсектициды можно применять не снижая при этом полезную деятельность лизифлебуса

и других паразитов. Актара и Конфидор, внесённые через систему капельного орошения, практически не оказывают негативного действия на популяцию паразита, но снижают численность тлей и некоторых других вредителей.

Микробиологические средства против бахчевой тли в настоящее время в России не используют в связи с отсутствием зарегистрированных препаратов. Однако в 80-е годы прошлого века в СССР существовала обширная сеть небольших биофабрик при станциях защиты растений и непосредственно в тепличных комбинатах, где производили, в том числе, препарат Вертициллип-БЛ на основе энтомопаразитического гриба *Verticillium lecanii* (= *Serphosporium lecanii*) для борьбы с тепличной белокрылкой и тлями. В настоящее время этот вид отнесён к новому анаморфному роду *Lecanicillium* (Ascomycota: *Cordycipitaceae*) и, кроме того, раздроблен на 3 самостоятельных вида (Zare, Gams, 2001). Большинство «тлевых» штаммов оказались представителями вида *L. longisporum*, имеющего крупные цилиндрические споры (конидии) длиной 5,0-10,5 мкм (рис.1-77). В Голландии фирма «Koppert Biological systems» на основе этого гриба для биоконтроля тлей производит коммерческий препарат Vertalec. Недостатком гриба, как и многих других возбудителей микозов беспозвоночных, является сильная зависимость активности от высокой влажности (более 90-95 %) в первые 24-48 часов после опрыскивания. Только в таких условиях происходит массовое прорастание инфекционных спор на поверхности тела насекомых и внедрение через кутикулу внутрь тела. При таких условиях высокую гибель бахчевой и многих других видов тлей можно наблюдать на 5-10 день при использовании рабочей суспензии в концентрации $1-5 \cdot 10^6$ спор/мл. Но на практике такие условия создать далеко не всегда возможно. При снижении влажности высокоэффективные дозы биопрепаратов нужно многократно увеличивать вплоть до экономически неоправданного уровня. Положительный эффект даёт добавление в рабочие суспензии небольших количеств технического глицерина и аммиачной селитры или мочевины (по 1-3 г/л), которые стимулируют ускоренное прорастание спор и отчасти обладают антииспарительными свойствами. Желательно также добавлять эмульгатор, например, Сильвет Голд в концентрации 0,02-0,04%, который способствует равномерному растеканию рабочего раствора по обрабатываемой поверхности.

Этот гриб, нередко встречающийся на различных тлях и, реже, других насекомых в лесных экосистемах, иногда вызывает локальные вспышки эпизоотий и в теплицах; как правило, подобные явления наблюдаются с середины лета. Поражённые насекомые покрываются белым пушистым налётом мицелия со спороношением (рис.1-77). В случаях

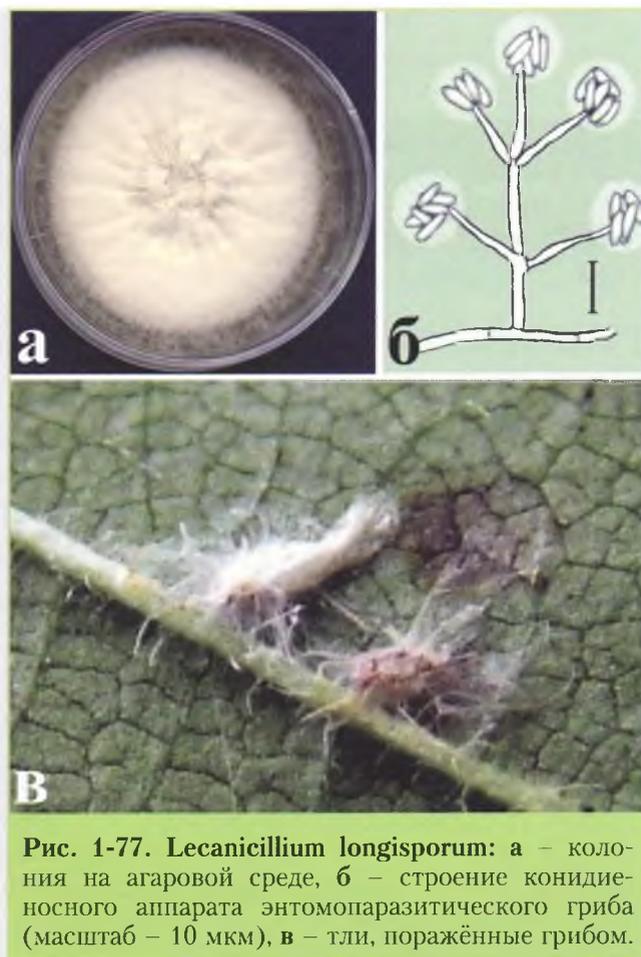


Рис. 1-77. *Lecanicillium longisporum*: а – колония на агаровой среде, б – строение конидиеносного аппарата энтомопаразитического гриба (масштаб – 10 мкм), в – тли, поражённые грибом.

обнаружения в теплицах даже небольших спонтанных очагов с признаками поражения хотя бы нескольких процентов тлей паразитическими грибами (впрочем, это касается и других вредителей) простой действенной мерой для стимуляции дальнейшего самостоятельного «раскручивания» инфекции и расширения очагов может быть периодическое опрыскивание в этих зонах листьев водой с добавлением эмульгаторов, глицерина, аммиачной селитры или мочевины (см. выше). В качестве стимулятора прорастания спор и активатора заражения можно использовать молочный обрат ($\frac{1}{8} - \frac{1}{10}$ часть от общего расхода жидкости), обладающий одновременно и антивирусным действием. Благодаря подобным «беспестицидным» мерам при высокой влажности на одном трупике тли образуется колоссальное количество спор (конидий) дочернего поколения – до $2-4 \times 10^6$, которые, распространяясь с каплями воды и по воздуху, служат для перезаражения тысяч новых особей. В то же время при низкой влажности продуцирование спор на погибших насекомых может вообще не наблюдаться, и очаги поражения тли прекращают своё существование.

Среди других энтомопаразитических грибов, способных при благоприятных условиях паразитировать за короткое время до 80% особей бахчевой тли,



Рис. 1-78. Энтомофторозы тлей: а, б – эпизоотия бахчевой тли, вызванная грибом *Neozygites fresenii*, в – тли, поражённые грибом *Pandora neoaphidis*, г – энтомофтороз большой картофельной тли.

следует назвать представителей отдела Entomophthoromycota. Часто возбудителем выступает специализированный вид *Pandora neoaphidis* (Entomophthoraceae). Поражённые грибом тли перестают питаться, тело их раздувается, меняет цвет и вскоре покрывается плотным бархатистым налётом мицелия бежевого цвета (рис.1-78), на котором быстро формируются яйцевидные или эллиптические конидии размером 12-40 мкм. Менее чем через сутки тело тли буквально взрывается, конидии с силой отстреливаются на расстояние до 2 см. Этот экологически пластичный гриб известен как паразит более 130 видов тлей. Предпринимались попытки введения его в культуру, но на питательных средах он растёт с большим трудом, поэтому разработка на его основе биопрепаратов представляется сомнительной (Леднёв и др., 2003), хотя как естественный регулятор численности тлей этот гриб важен.

Среди энтомофторовых грибов на бахчевой и других тлях в теплицах встречаются *Conidiobolus obscurus* (Entomophthorales: *Ancylistaceae*), *Zoophthora radicans* (Entomophthoraceae), *Neozygites fresenii* (Neozygitomycetes: *Neozygitaceae*) (рис.1-78) и ещё несколько более редких малозначимых видов.

Известно немало случаев, когда энтомофторозные инфекции провоцировали поражение насекомых и паутиных клещей полупаразитическими

анаморфными аскомицетами (*Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*), которые в ещё большей степени усиливают летальный эффект. Подобное явление было отмечено в полевых условиях и в теплицах Московской области осенью 2011 г.

Гриб *Conidiobolus obscurus* хорошо культивируется как в поверхностных, так и в глубинных условиях. На его основе в 1980-х годах в ВИЗРе пытались создать биопрепараты. Было создано несколько препаративных форм как эпизоотийного действия на основе живых спор гриба (Микоафидин), так и токсического типа на основе метаболитов (Микоафидин-Т и Энтокс). Но до регистрации дело так и не дошло. Первый не отличался стабильным эффектом; второй и третий обладали высокой афицидной активностью, но оказались очень

дорогостоящими (Леднёв и др., 2003).

Химические средства. В борьбе с бахчевой тлёй следует отдавать предпочтение препаратам с системным и трансламинарным механизмом действия, таким как Актара и Конфидор, эффективность которых близка к 100%. Препараты способны уничтожить тлю, находящуюся в свернутых листьях, в цветках, на плодах, на разных ярусах. Они высоко токсичны для тлей в малых дозах и мало опасны для теплокровных животных. Например, при опрыскивании огурца 0,005% раствором Актары на 3-й день погибает 48,1% особей (табл. 1.7). Увеличение концентрации препарата в 2 раза обеспечивало продолжительный (до 3 недель) 99,4-100% защитный эффект.

Таблица 1.7

Эффективность Актары против бахчевой тли на огурце (по: Ахатов, 2000)

Исходная численность (особей/растение)	Концентрация рабочего р-ра (%)	Техническая эффективность на день учёта, (%)	
		3 день	7 день
20-350	0,02	100	100
	0,01	99,4-100	99,0-100
	0,005	48,1	64,2

Из-за развития в последние годы у бахчевой тли резистентности к пиретроидам и фосфорорганическим пестицидам они стали использоваться значительно реже. Но некоторые ФОСы, например, Актеллик, можно чередовать с перечисленными выше неоникотиноидами.

Фитоверм, КЭ (2г/л). Д.в. – аверсектин С. Расход 8-24 л/га. Опрыскивание 0,8% рабочим раствором с интервалом 15 дней. В ЛПХ расход 4-6 мл/л.

Фитоверм, КЭ (10г/л). Д.в. – аверсектин С. Расход 1,6-4,8 л/га. Опрыскивание с интервалом 15 дней. В ЛПХ расход 0,8-1,2 мл/л.

Фитоверм-М, КЭ (2г/л). Д.в. – аверсектин С. Расход 4-8 л/га. Опрыскивание с интервалом 7-14 дней.

Акарин, КЭ (2г/л). Д.в. – авертин-Н. Расход 8-16 л/га. Опрыскивание 0,8% рабочим раствором с интервалом 15 дней. В ЛПХ расход 8-16 мл/л.

Актара, ВДГ. Д.в. – тиаметоксам. Расход 0,4 кг/га – внесение под корень при капельном поливе при высоте растений менее 1 м; 0,8 кг/га – при высоте растений более 1 м. Расход 0,1-0,6 кг/га при опрыскивании в период вегетации в концентрации 0,01-0,02 % рабочего раствора.

Танрек, ВРК. Д.в. – имидаклоприд. Расход 0,5-1,5 л/га. В ЛПХ расход 0,5 мл/л.

Конфидор Экстра, ВДГ. Д.в. – имидаклоприд. Расход 0,05-0,2 кг/га. Опрыскивание в период вегетации с расходом жидкости 1000-3000 л/га. Расход 0,4 кг/га при внесении под корень при капельном поливе или путём дозированного прикорневого внесения при высоте растений более 1 м. При высоте растений менее 1 м расход 0,35 л/га. В ЛПХ расход 0,15 г/л при расходе рабочей жидкости 1-1,5 л/10 м².

Искра Золотая, Д.в. – имидаклоприд. Расход 0,5-1,5 л/га. Опрыскивание в период вегетации с расходом жидкости 1000-3000 л/га. Расход 0,4 кг/га. В ЛПХ расход 0,5 мл/л при норме опрыскивания 1-3 л/10 м².

Актеллик, КЭ. Д.в. – пиримифос-метил. В защищённом грунте расход 3-5 л/га, 1000-3000 л/га норма расхода жидкости. В открытом грунте расход 0,3-1,5 л/га, 2 раза за сезон, 300-500 л/га норма расхода жидкости.

Фуфанон, КЭ, **Новактион**, КЭ. Д.в. – малатион. Расход в защищённом грунте 2,4-3,6 л/га, в открытом грунте – 0,6-1,2 л/га. В ЛПХ расход 1мл/л воды.

Арриво, КЭ. Д.в. – циперметрин. Расход 0,64-0,8 л/га. **Инта-Вир**, ВРП. Расход 4,2-5,4 л/га. В ЛПХ расход 1,6 г/л при норме опрыскивания до 2 л/10м².

Искра, СП. Д.в. циперметрин + перметрин. В ЛПХ расход 1 г/л при норме опрыскивания 1 л/10 м².

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД РАВНОКРЫЛЫЕ, СЕМЕЙСТВО БЕЛОКРЫЛКИ

Тепличная, или оранжерейная белокрылка

Вредитель – *Trialeurodes vaporariorum* Westw. (Homoptera: Aleyrodidae).

Основные сведения. Тропический по происхождению вид, родом из Бразилии или юга Мексики. В Америке в качестве вредителя томатов тепличная белокрылка зарегистрирована в 1870 г. Занесена на все континенты. В Европе белокрылка известна давно, но статус опасного вредителя огурца приобрела лишь с начала 70-х годов. В северных регионах обосновалась в закрытом грунте и в помещениях на овощных и декоративных растениях.

Распространяется тепличная белокрылка с заселёнными растениями, в меньшей степени за счёт самостоятельных перелётов; в летний период воздушные потоки переносят её на большие расстояния.

Вредоносность белокрылки на томате выше, чем на огурце из-за интенсивного загрязнения плодов медвяной росой и чернью (рис.1-79), что снижает их реализационную цену.

Тепличная белокрылка известна как переносчик многих фитопатогенных вирусов: табачной мозаики, огуречной мозаики и др. К передаче вирусов способны самцы и самки, а в ряде случаев – личинки (Власов, Теплоухова, 1997). Симптомы вирусных болезней, передающихся тепличной белокрылкой, варьируют в широких пределах. Это может быть кур-



Рис. 1-79. Медвяная роса и сажистые грибы (чёрнь) на листе.

чавость листьев, желтуха и хлороз. Для этих болезней характерна резкая деформация вегетативных органов и плодов, подавление роста, мозаика листьев.

Тепличная белокрылка питается также на цитрусовых, томате, баклажане, дыне, арбузе, петрушке, сельдерее, перце, хризантеме, гербере, азалии, гибискусе, пуансеттии. В открытом грунте белокрылка развивается на 300 видах растений из 82 семейств. В осенний период в закрытых незамерзающих помещениях сохраняется на сорных растениях: осоте, мокрице, торице, одуванчике, а также на берёзе, клёне татарском и тополях (Ахатов, Сабитова, 1999).

Признаки повреждений. Повреждения тепличной белокрылки не имеют специфического характера; они сходны с симптомами, которые наносят другие

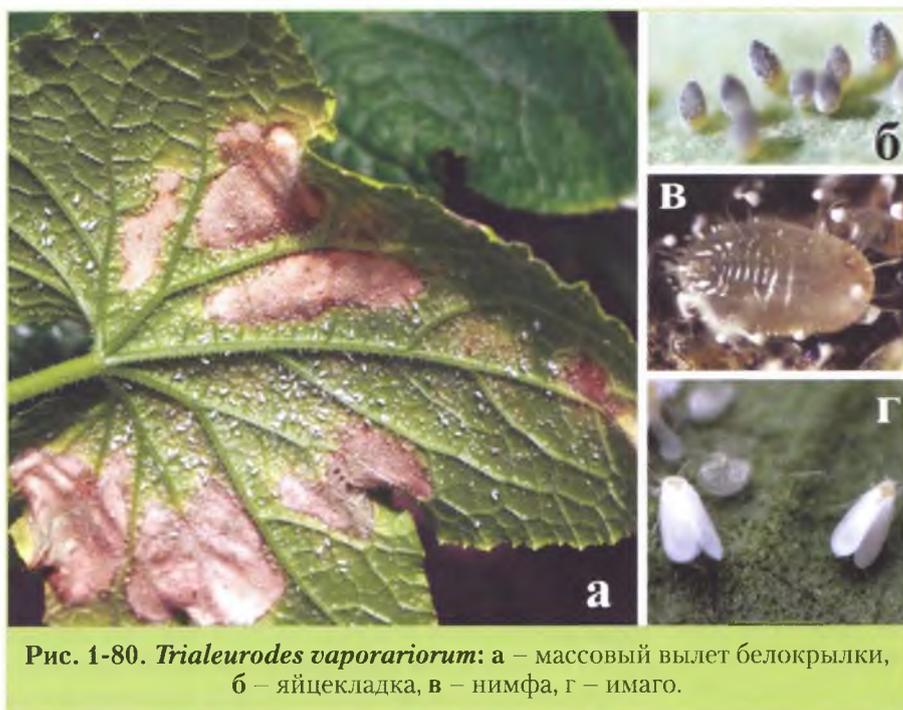


Рис. 1-80. *Trialeurodes vaporariorum*: а – массовый вылет белокрылки, б – яйцекладка, в – нимфа, г – имаго.

сосущие вредители. Наличие белокрылки определяется только по результатам непосредственного наблюдения. Как и многие другие сосущие насекомые, тепличная белокрылка загрязняет листья медвяной росой, отчего они начинают блестеть и в дальнейшем покрываются сажистым грибом (рис.1-79).

В теплицах вредитель предпочитает огурец, на котором скорость размножения, плодовитость самок и выживаемость личинок выше, чем на других культурах. Технология выращивания огурца предусматривает поддержание высокой относительной влажности воздуха, поэтому загрязнение листьев сажистыми грибами происходит быстрее и более интенсивно, хотя в связи с особенностями плодообразования загрязнение зеленцов наблюдается крайне редко.

Описание вредителя. Имаго светло-жёлтые, крылья белые, без пятен (рис.1-80). Размер самки 1,1-1,5 мм, самца 0,9 мм. Ноги с сероватым оттенком. Яйца (0,25 мм) первоначально светло-жёлтого цвета, спустя 8-9 дней при 21°C темнеют (этим они отличаются от яиц табачной белокрылки, которые не чернеют) (рис.1-80).

Только что вышедшие личинки малы (размером до 0,3 мм), имеют ноги и антенны. После того, как личинки присасываются к листу, они утрачивают конечности и приобретают вид плоских палево-зелёных чешуек. В третьем возрасте личинки достигают размера 0,5 мм, в четвёртом (нимфальном) 0,75-0,80 мм (рис.1-80).

Нимфа беловатая (рис.1-80), с опоясывающей восковой лентой, с 5-8 длинными восковыми нитями на спине. Снаружи вся нимфа покрыта восковым налётом, образующим по краям зеленовато-белую бахрому. Перед заключительной линькой ним-

фа становится объёмной из-за разрастания боковых стенок.

В жизненном цикле вредителя, развивающегося по типу гиперморфоза, 4 стадии развития: яйцо, личинка (1-го, 2-го, 3-го возрастов), нимфа и имаго.

Самки откладывают яйца группами, преимущественно на нижней стороне листьев верхнего яруса. В последние годы отмечают, что тепличная белокрылка откладывает яйца на листья всех ярусов. Самка прикрепляет яйца к субстрату коротким стебельком. На листьях, лишённых волосков, яйца чаще располагаются в форме круга. Спустя 7-10 дней из яиц выходят личинки. Несколько первых часов жизни они активно ищут место для прикрепления, после чего, присосавшись к листу, стано-

вятся неподвижными и приступают к питанию.

Первая и вторая генерации тепличной белокрылки, как правило, немногочисленны, что позволяет легко определить возрастную структуру популяции. По мере роста численности наблюдается наложение нескольких генераций. Одновременно на одном и том же растении на разных уровнях листьев присутствуют все стадии развития вредителя. Эту особенность, оказывающую существенное влияние на эффективность применения всех средств защиты растений, следует учитывать при планировании защитных работ (Борисов, Ахатов, 1991, Борисов, 2010).

Сразу после вылета из нимф взрослые особи начинают питаться, через 2-3 дня спариваются и приступают к откладке яиц, причём размножение иногда может происходить и в отсутствие самцов, то есть виду в некоторой степени свойственен телитокический партеногенез (Кулиев, 1959). Если спаривания не происходит, то из отложенных яиц в последующем вылетают только самцы (аррентокический партеногенез). Оплодотворенная самка откладывает яйца, из которых выходят особи обоих полов. Наблюдается также одна тенденция – преобладание (по численности) яиц над остальными стадиями. Доля имаго в популяции составляет 0,5–5% от общей численности, доля личинок и нимф – 27–36%, а яиц – 55–95% (Нацкова, 1979).

Плодовитость во многом зависит от температуры воздуха и кормового растения и колеблется в пределах от 30 до 500 яиц (табл. 1.8). Обычно соотношение полов в потомстве оплодотворённых самок близко к 1:1. При высокой температуре (в жаркие месяцы) в популяциях резко возрастает доля самцов. Если спаривания не происходит, из отложенных яиц в последующем вылетают только самцы.

Таблица 1.8

Биологические показатели тепличной белокрылки на огурце
(по: Попов, Забудская, Менчер, 1986)

Половой индекс (самки: самцы)	1:1,2
Продолжительность развития от яйца до имаго (сутки)	28,3
Продолжительность репродуктивного периода (сутки)	21,2
Продолжительность пострепродуктивного периода (сутки)	1,3
Плодовитость за весь период	67,9
Выживаемость (%)	82,6
Биотический потенциал (сутки ⁻¹)	0,095

* условия: t° - $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха - 70%, фотопериод - 16 часов света.

Огурец является предпочитаемой культурой для белокрылки. На разных гибридах огурца продолжительность жизни самцов и самок, период откладки яиц и плодовитость различаются незначительно (табл. 1.8). Самки вредителя при 27°C живут 19–24, самцы 12–16 суток. Период откладки яиц составляет 18–22 дня при плодовитости 70–90 яиц. Развитие генерации завершается в среднем за 28 суток. На огурце отмечается низкая естественная смертность преимагинальных стадий, от 6,3 до 20,7% в зависимости от сорта. Стадии имаго обычно достигают 80–94% насекомых от общего числа отложенных яиц. В указанных условиях популяция вредителя за одну генерацию увеличивается в 25–50 раз (Бегляров, Попов, 1989). Некоторая вариабельность показателей жизнеспособности белокрылки на разных сортах и гибридах должна учитываться при организации защитных мероприятий, и в первую очередь – при использовании биологических средств.

Продолжительность стадий жизненного цикла, выживаемость и плодовитость вредителя изменяются в зависимости от температуры: с её повышением скорость развитие ускоряется, но выживаемость и плодовитость уменьшаются (табл. 1.9).

До недавних пор существовало мнение, что на территории России тепличная белокрылка способна круглый год обитать лишь в теплицах и оранжереях. Однако появились данные о возможности успешной перезимовки её и в открытом грунте. Это наблюдалось в горных районах Аджарии (Борисов, Ахатов, 1991) и на юге Приморского края (Яркулов и др., 2002).

Особенности распределения тепличной белокрылки в теплицах. Характер возрастной структуры популяций тепличной белокрылки – проблема, ко-

Таблица 1.9

Зависимость продолжительности развития тепличной белокрылки от температуры
(по: Еленков и др., 1977)

Стадия развития	Продолжительность развития (сутки)	
	18-19°C	20-22°C
Яйцо	13-26	11-13
Личинки 1 возраста	10-14	4 -10
Личинки 2 возраста	4-13	4-9
Личинки 3 возраста	4-14	4-9
Нимфа	8-16	8-12

торая очень часто недооценивается как при выборе средств защиты, так и при оценке их эффективности.

Обнаруживают белокрылку чаще всего во время ухода за растениями, когда появляются уже имаго второго или даже третьего поколения. Обычно первые очаги возникают в непосредственной близости от мест проникновения белокрылки (у дверей, фрамуг, разбитых стёкол). Именно по этой причине наиболее вероятно обнаружение первичных очагов на растениях вблизи дверей, центральной дорожки и по периметру теплицы. В теплицах площадью 1000 м² число растений, попадающих в группу «повышенного риска», можно оценить в 1000–1200, или 30–35%. В теплицах площадью 1 га и более их абсолютное число выше – порядка 5000–5500, но в относительных величинах – около 15%. В центральной части посадок, особенно в первом культурообороте, очаги возникают крайне редко.

Если в теплице заранее были высажены более предпочитаемые растения (например, тыквы), то их осмотр следует проводить ежедневно. Там, где выращивают продлённую культуру томата, вдоль центральной дорожки и вблизи входных дверей можно высадить 10-20 растений огурца (Ахатов и др., 1990). В первую очередь имаго белокрылки заселят эти растения, что и будет служить сигналом о необходимости принятия соответствующих мер.

Сильнооблиственные, перекинутые через шпалеру растения являются для имаго белокрылки весьма серьёзной преградой, именно они ограничивают дальнейшее «растекание» первичных очагов, которое происходит в основном по центральной дорожке, вдоль стен и по междурядьям. Поэтому наиболее высокая плотность вредителя наблюдается обычно по периметру посадок и у дорожки, в центре же массива она, как правило, значительно ниже.

Следует также учитывать характер ярусного распределения, связанного, прежде всего, с особенностями откладки яиц. По мере роста растений

взрослые особи белокрылки постоянно перемещаются на молодые верхние листья. Таким образом, отрождающиеся личинки развиваются уже на более старых листьях. При дальнейшем росте растений и увеличении численности вредителя эта закономерность несколько «смазывается», что зависит в основном от особенностей формирования той или иной культуры.

Меры защиты. Для эффективного применения биопрепаратов необходимо создавать специальные условия (умеренная температура и высокая относительная влажность воздуха). На практике чаще используют энтомофагов - паразитов *Encarsia* и *Eretmocerus* и хищников: клопов рода *Macrolophus* и хищных клещей.

Биологические средства.

Энкарзия формоза

Энтомофаг – *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae). Тропический вид, интродуцирован во многие страны, в том числе в Россию Г.А. Бегляровым в начале 70-х годов.

Виды-мишени. Специализированный паразит тепличной белокрылки, хотя паразит может развиваться и на других видах. Применяют на огурце, томате, баклажане, лимоне и декоративно-цветочных культурах.

Биология. Самка с чёрной головой и грудью и жёлтым брюшком, длина тела около 0,6 мм. Самец весь коричнево-чёрный и немного крупнее самки (рис.1-81). Развивается как сверхпаразит в куколке самки.

Взрослые насекомые питаются падью, а также гемолимфой, выступающей из тела нимф белокрылки после прокола её яйцекладом. Самки активно ищут колонии хозяина и способны обнаружить их на расстоянии 7-10 м от места выпуска.

Размножение – преимущественно партеногенетическое. Самцы появляются только при сокращении фотопериода и немногочисленны. Жизненный цикл энкарзии включает шесть стадий: яйцо, три личиночных стадии, куколку и имаго. Как и у других видов данного рода, самки *E. formosa* откладывают яйцо внутрь личинок хозяина, предпочитая особи 2-3-го возраста. Развитие паразита начинается только внутри нимф 4-го возраста. Личинка энкарзии червеобразная, желтоватого цвета, в норме не видна, так как заражённые нимфы белокрылки становятся чёрными (паразитированная нимфа белокрылки обычно чернеет на 5-7 день после заражения), однако при низкой освещённости некоторые из них остаются прозрачными (рис.1-81).

Плодовитость в оптимальных условиях – до 100 яиц. Суточная плодовитость – 7-15 яиц. Время жиз-

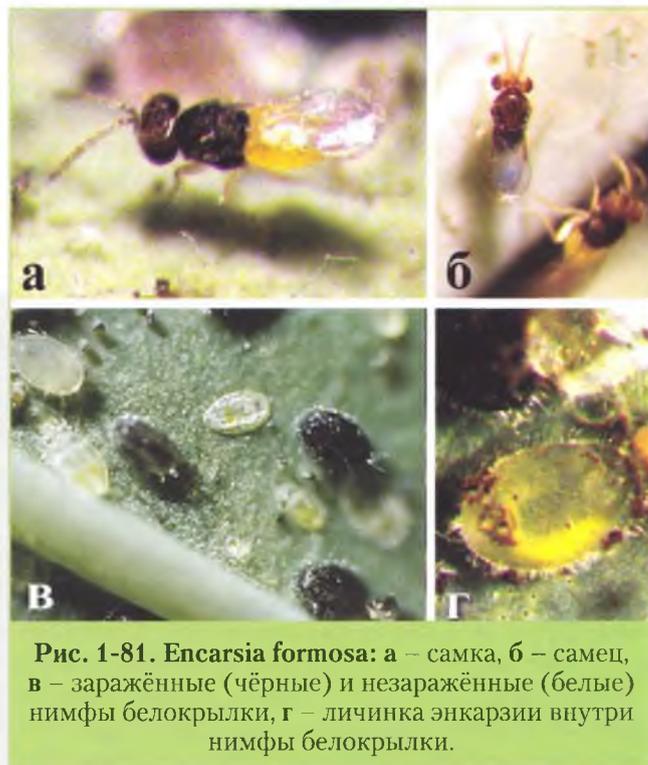


Рис. 1-81. *Encarsia formosa*: а – самка, б – самец, в – заражённые (чёрные) и незаражённые (белые) нимфы белокрылки, г – личинка энкарзии внутри нимфы белокрылки.

ни самки в оптимальных условиях (25...30°C и относительная влажность воздуха 70%) 10-12 дней, при температуре выше 30°C – всего несколько дней. С понижением температуры в теплицах до 12...14°C (в осенне-зимний и зимне-весенний периоды) плодовитость паразита резко снижается, вследствие чего темпы увеличения численности энкарзии замедляются.

Самцы в популяции редки, не более 2% от всех имаго, причём их доля в возрастает в осенний и весенний периоды. В размножении самцы практически не участвуют, то есть, этому виду свойствен телитокический партеногенез.

Размножение энкарзии. В СССР была сначала разработана методика лабораторного размножения паразита, повторявшая в основных чертах зарубежную технологию. В 4-х изолированных боксах выращивали сначала растения, потом заражали белокрылкой, в 3-м боксе личинки белокрылки дорастали до стадии 2-3 возраста, а в 4-м – их заражали энкарзией. Эта методика не обеспечивала потребности. Была очень затратная и малопродуктивная. В середине 80-х годов почти одновременно на Российской республиканской СТАЗР, в Кисловодском экспериментальном ТК и во ВНИИБМЗР (Кишинёв) были предложены тепличные методы размножения паразита на гладколистных видах табака, на тыкве и томате (Богач, 1986, Ахатов, Рябкова, 1987). Они обеспечили массовую наработку биоматериала и позволили практически полностью обеспечить потребность тепличных комбинатов в энкарзии.

Применение. Существует несколько методик применения энкарзии. Специфика их зависит от

Таблица 1.10
Эффективность энкарзии в зависимости от норм колонизации, (по: Попов и др., 1986)

Соотношение паразит: хозяин	Техн. эффективность (%)
1:5	74,2
1:10	72,1
1:25	28,8
1:50	24,8

(температура $27 \pm 2^\circ\text{C}$, отн. вл. воздуха 70%, фотопериод 16 ч.)

защищаемой культуры, технологии выращивания и климатических факторов. Эффективность энкарзии в подавлении численности жертвы в наибольшей степени зависит от вида кормового растения (табл. 1.10). На благоприятных для неё растениях (перец, томат, фуксия, пуансеттия) норма выпуска меньше.

Летают взрослые особи при температуре выше 18°C . При низкой температуре и в пасмурную погоду активность энкарзии резко падает. При пониженной температуре имаго не летает, что сокращает поисковую способность энкарзии.



Рис.1-82. Применение паразитов белокрылок: карточки с наклеенными мумиями нимф белокрылки (а), транспортная тара для перевозки карточек (б), блоки карточек с мумиями (в), блистеры с куколками эретмоцеруса в теплице (г).

Из-за опушенности листьев и побегов двигательная активность паразита по огурцу ниже, чем на слабо опушенных растениях. Здесь энкарзия может оказаться эффективной лишь в том случае, если её выпуски проводят при низкой первоначальной плотности белокрылки.

Если белокрылка в течение рассадного периода не была обнаружена, растения без дополнительных обработок высаживают в производственные теплицы. При этом в течение сезона энкарзию выпускают профилактически из расчёта 10 000 особей на 1 га огурцов. Интервал между выпусками - 10 дней. Если вредителя обнаруживают на рассаде, то на неё еженедельно колонизируют мумии энкарзии (из расчёта 100 000 на 1 га). При появлении белокрылки следует найти её первичный очаг и оценить количество в нём яиц, личинок, нимф и имаго, а также время образования очага (учитывая, что одна генерация длится около 22-30 дней). Это позволит выявить источник происхождения вредителя: рассадное отделение или производственная теплица. Если это рассадное отделение, то необходимо тщательно провести обследование других теплиц, и в них увеличить норму колонизации в 5-10 раз.

Колонизацию энкарзии в теплицы с небольшой численностью белокрылки проводят в норме 100 000 особей на огурцах. Непосредственно в очаг дополнительно выпускают энкарзию в соотношении паразит: хозяин 1 : 10 – 1 : 25. Кратность выпусков составляет при этом не менее 3, интервал между каждым 7-10 дней.

Для дополнительного снижения плотности популяции вредителя в очаги вывешивают жёлтые клеевые ловушки. Развешивают их по периметру очага на уровне верхних листьев защищаемой культуры. По мере роста растений ловушки поднимают.

Технология колонизации энкарзии в теплицы.

На блочную теплицу площадью 1 га для равномерного расселения готовят 260-300 карточки с наклеенными на них мумиями с энкарзией (рис.1-82). Пакетики или карточки развешивают на каждом пролёте в верхней или средней части растения. При этом действуют по следующей схеме: на одной из дорожек в каждом пролёте развешивают 6-8 карточек так, чтобы в начале и в конце грядки плотность энкарзии была выше, чем в центре массива. Первая точка раскладки располагается в 3 м от центральной дорожки, вторая - на 6 м дальше, третья - ещё на 9 м, четвёртая и пятая, соответственно, через 6 м и шестая в 3 м от бокового остекления. Через неделю на пролёте выбирают другую дорожку.

При проведении профилактических выпусков количество карточек можно сократить вдвое. Через месяц после начала колонизации в среднем на растении должно быть паразитировано не менее 25-30% личинок белокрылки, через 2 месяца - 50%. Годовая норма колонизации энкарзии на огурце составляет в среднем 0,3-0,6 млн. на 1 га.



Рис. 1-83. Хищный клоп *Macrolophus nubilis*.

Макролофус нубилис

Энтомофаг - *Macrolophus nubilis* (Hemiptera: Miridae).

Виды-мишени. Хищного клопа в теплицах применяют против тлей, трипсов, паутинных клещей и белокрылок, кстати, последних клопы предпочитают, если есть возможность выбора. Макролофуса выпускают на огурцы, но на томатах он более эффективен.

Описание и биология. Клопы продолговатой формы, светло-зелёные, длиной 3,0-4,5 мм (рис.1-83). 1-й членик усика и полоска за глазом чёрные. Самцы несколько меньше самок, более стройные и подвижные. Желтовато-зелёные яйца самка откладывает в жилки листьев, реже в верхинные части стебля. В одной кладке не больше 7-8 яиц. Личиночных стадий 5. Продолжительность развития личиночной стадии в зависимости от температуры воздуха составляет от 18 до 25 дней.

В природе клопы предпочитают растения с железистыми волосками (мордовник круглоголовый, чистец лесной, осот огородный).

Зимуют клопы под розетками листьев на стадии нимфы 3 возраста. Период эмбрионального развития 14-35 дней (в среднем 21). Личинки хищника

начинают развиваться уже при 13°C. Они выдерживают повышение температуры до 42°C. Продолжительность жизни имаго в среднем – 30 дней, а длительность развития одной генерации 37-43 дня. Плодовитость самок варьирует в широких пределах: от 24 до 103 яиц.

Питаются клопы как животной, так и растительной пищей. Однако при отсутствии животной пищи развитие каждой стадии удлиняется на несколько дней, а жизнь имаго наоборот сокращается в 5 раз.

Наиболее активны в питании личинки 4-5 возраста; имаго менее прожорливы. За сутки одна особь уничтожает около 30 личинок белокрылки старших возрастов (табл.1.11) или до 40 имаго тли. В лабораторных условиях клоп хорошо размножается на криоконсервированных яйцах зерновой моли. С повышением температуры суммарная прожорливость остается неизменной, а суточная увеличивается.

Применение макролофуса в борьбе с комплексом тепличных вредителей (паутинными клещами, белокрылками и тлями):

- при защите рассады от белокрылки макролофуса выпускают в очаги вредителя в соотношении хищник: жертва -1:10, при появлении тлей норму выпуска увеличивают до 1:5;

- при использовании макролофуса только против размножившихся тлей и трипсов норма выпуска не менее 1:5;

- на растениях огурца против белокрылки и тли общий расход хищника составляет 400-500 тыс. особей/га.

При одновременном развитии на растениях белокрылки, тлей и паутинного клеща макролофуса целесообразно использовать в сочетании с фитосей-улюсом, а при появлении табачного трипса – дополнять выпусками амблисейуса (Тронь, Крыжановская, 1995).

Таблица 1.11

Прожорливость личинок и имаго *Macrolophus nubilis* (по: Цыбульская, Крыжановская, 1980)

Стадия жизненного цикла	Среднее количество уничтоженных особей белокрылки			
	Яиц		Личинок	
	за день	за период развития	за день	за период развития
Нимфа 1 возраста	23,7	74,4	11,9	44,7
2 возраста	48,6	166,9	33,9	113,6
3 возраста	77,2	248,6	37,9	205,2
4 возраста	95,8	462,5	52,4	276,2
5 возраста	109,2	605,3	68,8	393,8
Имаго	35	1667	32	1356
За одну генерацию	3224		2389	

Выпускают макролофуса в ранние сроки - сразу после высадки растений на постоянное место, т.е. до появления вредителей. В этот период хищник питается выделениями растений, некоторыми видами почвенных членистоногих. Необходима подкормка клопа яйцами зерновой моли: 8-10 шт. в сутки на одну особь. Макролофус наиболее активен в среднем и верхнем ярусе растений, куда выкладывают подкормку 1-2 раза в неделю.

Зоны выпуска клопов располагают в шахматном порядке по площади теплицы. Наибольшая численность клопа наблюдается при его колонизации в марте, тогда к июню, когда в массе размножаются вредители, накопится много клопов. По мере уничтожения вредителей количество клопов на растении снижается (Боярин, 2002) за счёт миграции.

Внекорневые обработки инсектицидами чрезвычайно токсичны для клопов. Внесение Конфидора или Актары «под корень» для хищника не опасно, поэтому такой способ внесения инсектицидов следует сочетать с применением клопов и с агротехническими приёмами, например, с применением клеевых ловушек. Опрыскивание растений фунгицидами не вызывает существенной гибели макролофуса.

Микробиологические средства.

За рубежом в настоящее время существует немало коммерческих биопрепаратов на основе нескольких видов сумчатых анаморфных энтомопаразитических грибов, поражающих тепличную белокрылку и некоторые другие виды алейродид.

В России подобные средства ныне не используют в связи с отсутствием зарегистрированных препаратов, однако в 80-90-ые годы 20 века многие тепличные хозяйства широко применяли препарат Вертициллин-БЛ, производимый региональными биофабриками (рис.1-84). «Белокрылочные» мелкоспоровые штаммы (с длиной конидий 2,5-6,0 мкм) гриба-продуцента, прежде широко фигурировавшего в литературе под устаревшим названием *Verticillium lecanii*, теперь относят к виду *Lecanicillium muscarium*, который очень близок к *L. longisporum* – агенту биоконтроля бахчевой и других видов тлей (см. выше). В отличие от *L. longisporum* у этого вида колонии, как правило, более пушистые, приподнятые над агаровой средой (рис.1-85). Он выгодно отличается тем, что является менее специализированным паразитом, способным поражать насекомых из разных отрядов (в том числе, трипсов, тлей), паутиных и других клещей (см. выше рис.1-61), многоножек, нематод, а также паразитировать на ржавчинных и мучнисторосяных грибах.

В природных условиях *L. muscarium* часто встречается во влажных стациях (в лесных оврагах, по берегам ручьёв и т.п.) на имаго и личинках различных «диких» видов алейродид (рис.1-85, в). В конце



Рис.1-84. Производство Вертициллина-БЛ:
а – культивирование гриба-продуцента на стерилизованном влажном зерне ячменя в пол-литровых стеклянных бутылках, **б** – опытное производство на Российской СТАЗР методом стационарного культивирования на жидких средах (1983 г.).

70-ых – начале 80-х годов прошлого века, когда во многих тепличных хозяйствах страны часты были вспышки численности белокрылки, в регионах нередко наблюдались случаи спонтанных эпизоотий от этого гриба (рис.1-85), приводящие местами к гибели до 80% личинок и имаго вредителя (Борисов, Винокурова, 1983). Будучи высоко вирулентными в отношении белокрылки, многие штаммы, выделенные из теплиц и из природных местообитаний, очень гигрофильны. Другой недостаток гриба состоит в том, что у него низкая овицидная активность, в то время как на долю яиц в популяции тепличной белокрылки приходится до 45-95%. Гриб слабо поражает и нимф. Поэтому, используя только этого биоагента, «справиться» с вредителем, способным лавинообразно увеличивать свою численность, крайне сложно.

Опыт применения Вертициллина во многих тепличных хозяйствах страны показал, что хороший эффект достигается при 10-кратном (и более) применении препарата за вегетацию, что неприемлемо с экономической точки зрения (Борисов, 2010). Целесообразнее совместное применение *L. muscarium* с другими средствами, в частности, с энтомопаразитическим грибом *Beauveria bassiana*, о котором речь пойдёт ниже.

Важным является то, что практически все применяемые в теплицах энтомо- и акарифаги очень слабо поражаются *L. muscarium*. Лишь при очень высоких концентрациях спор в рабочих суспензиях ($2-3 \times 10^8$ в 1 мл) их гибель от микоза может достигать 40%. Приходилось наблюдать, как этот гриб паразитировал одновременно с энкарзией в личинках



Рис. 1-85. *Lecanicillium muscarium*: а – типичный облик колонии на агаровой среде, б – массовая спонтанная гибель личинок белокрылки на листьях огурца, в, г – поражённые личинки и имаго белокрылки *Aleurodes lonicerae*, д – «шкурка» тли, оставшаяся после вылета перепончатокрылого паразита, с проросшим изнутри мицелием.

белокрылки или с афидиусом в тлях, не причиняя этим полезным насекомым вреда (рис.1-85, д).

В разных странах (Голландия, Швейцария, Мексика, Бразилия, Индия, Колумбия, Гондурас) на основе *L. muscarium* зарегистрировано и производится около 15 коммерческих биопрепаратов (Faria, Wright, 2007). Наиболее известным среди них является Micotal голландской фирмы «Koppert Biological systems», который зарегистрирован во многих странах. Однако из-за указанных выше недостатков гриба большим спросом не пользуется, хотя в условиях высокой влажности может демонстрировать, действительно, очень хорошие результаты.

Анаморфный гриб *Beauveria bassiana* (Ascomycota: Cordycipitaceae) является среди примерно полутора тысяч паразитических грибов членистоногих наиболее изученным видом, что связано с его частой встречаемостью в природе в разных уголках мира на многих сотнях видов насекомых-фитофагов из разных отрядов (рис.1-86). Необходимо, однако, отметить, что

недавние молекулярно-генетические исследования показали, что в действительности под этим более 100 лет устоявшимся названием скрывался комплекс нескольких обособленных видов-двойников (Rehner et al., 2011), которые по морфологическим признакам различаются с очень большой натяжкой; пока не очень понятна их специализация в отношении круга хозяев и истинные ареалы. По материалам единичных сборов из горных районов на юге Китая для *B. bassiana* была описана половая стадия (телеоморфа) *Cordyceps bassiana* (Li et al., 2001), название которой вообще должно быть приоритетным. Однако в свете сказанного о дроблении прежнего вида остаётся неясным, с каким из новых анаморфных видов она «стыкуется». Поэтому на данный момент названием анаморфы *B. bassiana* приходится пользоваться в широком

прежнем понимании (*sensu lato*).

В условиях теплиц случаи выявления этого возбудителя по непонятным причинам крайне редки, несмотря на то, что по соседству его можно обнаружить под деревьями, кустарниками, в густой траве на различных погибших насекомых (жуках-долгоносиках, гусеницах бабочек и мн. др.) и выделить на питательные среды из верхних горизонтов почвы и подстилки. Однако уже давно была показана перспективность его применения в закрытом грунте против большого перечня вредителей, в том числе,

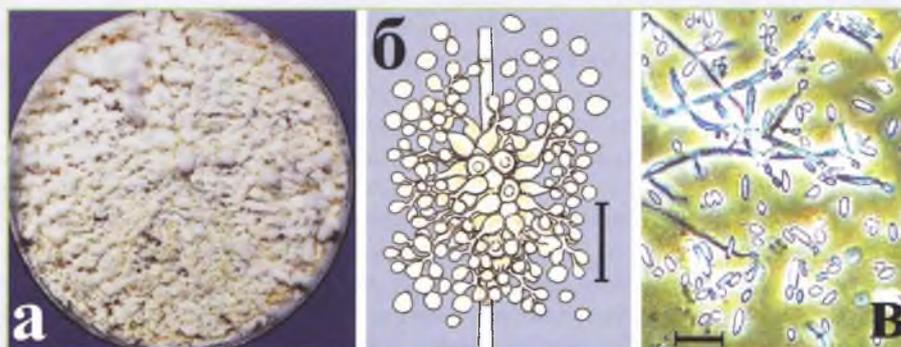


Рис.1-86. *Beauveria bassiana*: а – колония на агаровой среде, б – строение конидиеносного аппарата энтомопаразитического гриба (масштаб – 10 мкм), в – мицелий и бластоспоры гриба, образующиеся в жидких средах при глубинном культивировании.

белокрылки. В отличие от *L. muscarium* гриб не поражает её имаго, но обладает более сильным действием на нимфы, в силу чего их совместное использование оказывается более результативным (Борисов, 2010). Некоторые штаммы имеют и более высокую овицидную активность.

B. bassiana является весьма «технологичным» грибом. Он легко выделяется в культуру и хорошо растёт на простых питательных средах различного состава, в которые входят углеводные компоненты (сахар, глюкоза, глицерин, крахмал или др.), источники азота (например, соевая мука, кукурузный экстракт) и несколько солей.

В 70-80-е годы прошлого века на основе гриба было создано несколько экспериментальных производств биопрепарата Боверин, которые при переходе к рыночной экономике прекратили своё существование. Так, на Калининской (Тверской) СТАЗР гриб культивировали в кюветах (90×90×10 см), поставленных на стеллажи, под «крышей» из натянутой полиэтиленовой плёнки; кюветы заполняли на 1,5-2 см горячей жидкой питательной средой, после остывания её инокулировали путём напыления через пульверизатор сухими спорами, выращенными на стерильном влажном пшенице в колбах. Через 3-4 суток среда покрывалась слоем белого мицелия гриба, а через 10-15 дней происходило массовое образование конидий. Полученную пылящую биомассу осторожно снимали с культуральной жидкости, несколько дней высушивали в отдельном помещении на специальных лотках до влажности около 8%, а затем размалывали на шаровых мельницах и хранили в полиэтиленовых пакетах в прохладных условиях до времени применения.

Среди грибных паразитов насекомых *B. bassiana* был первым, для которого была показана возможность получения биопрепаратов способом глубинного культивирования, о котором было сказано выше в разделе, посвящённом нематопаразитическим грибам (рис.1-47). На качалках или в ферментёрах при 22...28°C сперва в жидкой среде происходит нарастание мицелиальной биомассы гриба (среда мутнеет и густеет), затем гифы начинают дробиться на отдельные удлинённые клетки, называемые бластоспорами (рис.1-86, в). Через 4-5 суток культивирования титр достигает максимума – в среднем 2×10^9 бластоспор/мл, но можно получить выход и в 3-4 раза выше. После фильтрации от крупных частиц через мелкоячеистую капроновую ткань полученную суспензию бластоспор можно использовать для опрыскивания растений в разведении водой 1:15 – 1:100. Если в первые сутки-двое в теплице возможно поддерживать высокую влажность воздуха (с ощущением «парилки») при дневной температуре воздуха у поверхности листьев 24...30°C, то достаточным является титр рабочей суспензии 2×10^7 - 4×10^7 бластоспор/мл (т.е. в разведении исходной жидкой

культуры в 50-100 раз); но при субоптимальных условиях, а тем более сильно отклоняющихся от необходимых, инфекционные нагрузки должны быть не менее $5-15 \times 10^7$ бластоспор/мл, а по некоторым данным ещё выше (Прищеп, Борисевич, 2000), что, естественно, отражается на экономике.

Способ глубинного культивирования *B. bassiana* имеет плюсы и минусы. Бластоспоры, обладающие, как и конидии, инфективностью («заразностью») для насекомых, можно получить в больших количествах за 3-5 суток. Для сравнения - при поверхностном росте на твёрдых и жидких средах воздушные конидии в массе образуются минимум через 1,5 недели, но зато они гораздо лучше бластоспор сохраняют жизнеспособность – до года и более. Согласно данным документа о биобезопасности (biosafety levels – BSL) различных видов грибов, подготовленного ведущими мировыми микологами, *B. bassiana* отнесён к «лучшей» категории (BSL-1), в которую входят микроорганизмы, практически не опасные для человека и теплокровных животных и не способные вызвать инфекционный процесс (de Hoog, 1996). Однако следует отметить, что при частом контакте с мельчайшими, сильно пылящими конидиями гриба возможно развитие аллергических реакций. С этой точки зрения метод глубинного культивирования несомненно является более «чистым», по сравнению с поверхностным. Но бластоспоры в исходной культуральной жидкости при комнатной температуре можно хранить лишь 1-3 дня, а в холодильных камерах при +4...7°C до 7-10 дней. Поэтому производство жидких форм может быть целесообразным лишь в территориальной привязке к потребителям для оперативного использования. При высушивании бластоспоры в значительной мере гибнут, а использование специальных приёмов их консервации для длительного хранения резко повышает себестоимость и соответственно цену готового коммерческого препарата. Важно отметить также, что бластоспоры мало пригодны для внесения в почву против вредителей, ибо быстро лизируются микробиотой, тогда как конидии могут там выживать очень долго и вызывать заражение насекомых.

В мире известно более 50 зарегистрированных биопрепаратов (самые разнообразные препаративные формы) на основе *B. bassiana*, которые производят многочисленные биотехнологические фирмы (Faria, Wright, 2007), наибольшее количество которых сосредоточено в Бразилии, Аргентине, Мексике, Колумбии, Коста-Рике, США и Китае. Среди этих препаратов более десятка заявлены именно как средства против белокрылок, тлей, трипсов и паутиных клещей; остальные – против различных жуков, чешуекрылых, двукрылых, клопов, термитов и др.

В России в настоящее время подобных зарегистрированных препаратов нет. На Украине ООО «Центр Биотехника» (Одесская обл.) производит Боверин,



Рис. 1- 87. *Isaria fumosorosea*: а – колония на агаровой среде, б – строение конидиеносного аппарата энтомопаразитического гриба (масштаб – 10 мкм).



Рис.1-88. Личинки цитрусовой белокрылки, поражённые грибом *Aschersonia* sp. (Грузия, Аджария, 2012 г.).

Ж (жидкий), с титром не менее 2×10^9 blastospores/ml, который рекомендуется применять для опрыскивания растений в период вегетации с интервалом 10-15 дней с расходом препарата 1-5 мл/10 л воды, т.е. от 0,1 л до 5 л/га при расходе жидкости 1000-3000 л/га.

Анаморфный гриб *Isaria fumosorosea* = *Paecilomyces fumosoroseus* (Ascomycota: *Cordycipitaceae*) поражает насекомых разных отрядов (рис.1-87), но чаще встречается на личинках и куколках чешуекрылых и двукрылых; известны редкие случаи развития на пауках. В России отмечен во многих регионах, но наиболее обычен в горно-лесных экосистемах на Кавказе, часто встречается в старых лесополосах на юге Украины (Херсонская, Одесская обл., Крым); были единичные находки гриба на Черноморском побережье на цитрусовой белокрылке (*Dialeurodes citri*). Многие исследователи издавна рассценивали этот вид как перспективного агента биоконтроля различных вредителей. В последнее время в США, Мексике поток публикаций по этому виду заметно возрос в связи с обнаружением высокоактивных, причём термо- и засухоустойчивых, штаммов, поражающих различные виды алейродид (*Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia argentifolii* и др.), а также медяниц, тлей, трипсов, паутинных клещей. Во многих работах показана возможность использования против этих вредителей масляных препаративных форм

на основе blastospores гриба. С точки зрения безопасности для человека и теплокровных животных вид отнесён к категории BSL-1, т.е. практически неопасных грибов (de Hoog, 1996).

В США, Мексике, Колумбии, Венесуэле, Индии производится более 10 препаратов на основе *I. fumosorosea*, основной «мишенью» которых являются, прежде всего, именно различные виды белокрылок (Faria, Wright, 2007).

Анаморфные грибы рода *Aschersonia* (Ascomycota: *Clavicipitaceae*) – *A. aleyrodidis*, *A. placenta* и некоторые другие виды - часто фигурировали в литературе 40-летней давности как агенты биоконтроля различных видов алейродид, в том числе тепличной белокрылки.

Их широкое использование на Черноморском побережье Кавказа на цитрусовых плантациях против цитрусовой белокрылки (*Dialeurodes citri*) принесло ощутимые результаты (рис.1-88). Но в борьбе с тепличной белокрылкой надежды на ашерсонию не оправдались по многим причинам, главная из которых состоит в том, что эти грибы поражают главным образом личинок младших возрастов и не могут «угнаться» за опережающим ростом численности популяций вредителя (Борисов, Ахатов, 1991). Однако в сочетании с другими биологическими средствами эти грибы могут занять своё место.

Табачная, или хлопковая белокрылка

Вредитель – *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: *Aleyrodidae*).

Основные сведения. Во многих странах - опасный вредитель культур, как в открытом, так и в закрытом грунте. В России это карантинный вредитель.

В открытом грунте вредитель может питаться на растениях 300 видов из 63 семейств. Табачная белокрылка в отличие от тепличной редко поселяется на цитрусовых, но активно заселяет хлопчатник и ово-

щобахчевые культуры в Таджикистане, Туркмении, Узбекистане и в сопредельных странах. Среди культурных растений известны – огурец, перец, салат, томат, цветочные растения (роза, гербера, пуансеттия, фуксия, пеларгония, азалия).

Взрослые особи неплохо летают, но распространение белокрылки происходит, в основном, личинками и нимфами на листьях растений. Имаго же чаще пассивно переносятся с потоками воздуха. В закрытый грунт вредитель попадает из притепличного

пространства или на заносимых растениях. Вредят в основном личинки, которые, высасывая сок, вызывают ослабление растений и способствуют появлению черни. При высокой плотности заселения на листьях появляются многочисленные хлоротичные пятна и признаки мозаики. Листья постепенно скручиваются, желтеют и увядают. Белокрылка переносит свыше 60 различных вирусов – возбудителей опасных заболеваний растений.

Описание вредителя. У представителей рода *Bemisia* имаго жёлтые с белыми крыльями без пятен (рис.1-89). Яйца очень мелкие (около 0,2 мм), на коротком стебельке грушеобразной формы, желтовато-зелёной окраски. Цвет их не изменяется по мере развития. Личинки зеленовато-жёлтые. Нимфы жёлтые, длиной 0,6-0,9 мм, с двумя короткими хвостовыми щетинками, на спине - 1-7 пар щетинок, реже щетинки отсутствуют (рис.1-89). Морфологическая изменчивость нимф на разных кормовых растениях очень высока: на опушённых листьях хризантем нимфы с большими длинными щетинками, на неопушённых листьях лимона - без щетинок (Данциг, Шендеровская, 1989).

Внешне личинки, нимфы и имаго табачной белокрылки малоотличимы от этих же стадий тепличной белокрылки. Тем не менее, эти два вида удаётся различать по некоторым признакам поведения. Тепличная белокрылка, находясь на субстрате, держит свои крылья плотно над телом, причём крылья равномерно белые. Табачная белокрылка держит крылья более косо, приподняв их над телом, как тент; при этом они слегка раздвинуты и между ними видно жёлтое тело (рис.1-89). Для точной идентификации готовят микроскопические препараты из нимф (пупариев).

Самки очень чувствительны к качеству кормового растения, его физиологическому состоянию и влажности. Их плодовитость заметно сокращается по мере снижения относительной влажности воздуха. Пищевые расы белокрылки имеют различную продолжительность развития. При высокой температуре (28...30°C) самки обычно живут 10-15 дней, откладывая яйца на нижней поверхности листьев, размещая их кольцами. «Бродяжки» выходят из яиц через несколько дней, например, при 30°C на 5–9 день. Они расползаются по нижней стороне листа, прикрепляются и превращаются в питающихся «сидящих» личинок. Каждая из последующих трёх личиночных стадий длится в среднем по 2–4 дня (при комнатной температуре). Личинка четвёртого возраста перехо-

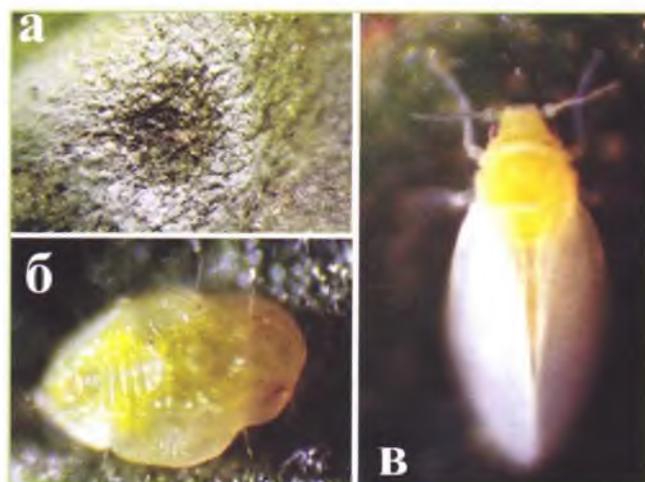


Рис.1-89. Табачная белокрылка: а – участок листа, на котором имаго белокрылки покрывалось восковыми чешуйками, б – нимфа 4-го возраста, в – имаго.

дит в стадию нимфы (пупария), длящуюся около 6 дней. За это время внутри неё формируется взрослое насекомое. Особенности демографии вредителя приведены в табл. 1.12.

Они позволяют сделать вывод: для табачной белокрылки предпочтительной культурой является огурец, на баклажане она хорошо развивается, но само растение устойчиво к повреждениям этого вредителя.

Закончив развитие, имаго выходит через Т-образный разрыв на верхней стороне нимфы. Некоторое время насекомое тратит на покрытие своего тела восковым налётом, который выделяется из брюшных желёз. Спустя 12–20 часов имаго приступают к спариванию. В течение жизни они могут спариваться несколько раз. Самки при 20°C живут до 60 дней, самцы – до 20. Плодовитость самок достигает 160 яиц. Табачная белокрылка хорошо развивается и при высоких температурах (около 30...33°C), образуя в теплице за сезон 11–15 поколений.

Вылетевшие самки разлетаются по теплице, причём, для перелётов предпочитают утренние часы. Максимальная лётная активность табачной белокрылки отмечается в интервале 8-11 часов утра, вечером также наблюдается небольшой пик активности в интервале между 17-19 часами. Но следует учитывать, что активность вредителя во многом зависит также от вида кормового растения, гигротермических факторов и времени года (Мянцева, 1998). В ночное время белокрылки практически не летают.

Таблица 1.12

Развитие *Bemisia tabaci* на огурце при температуре 25°C

(по: Мянцева и др., 1998)

Соотношение полов (♀/♂)	Продолжительность жизни имаго (сутки)	Средняя плодовитость	Продолжительность преимагинального развития (сутки)	Биотический потенциал г ^м (сут ⁻¹)
1,4: 1	13,0±3,6	33,2±6,9	26,5±8,9	0,074



Рис. 1-90. Самка эретмоцеруса.

Меры защиты. *Агротехнические и карантинные приёмы* должны быть направлены на предотвращение появления в хозяйстве карантинного вида. А в случае его обнаружения – локализация очагов жёлтыми клейкими ловушками для отлова имаго.

Биологические средства. Известно, что против табачной белокрылки наиболее эффективен Эрет-

моцерус (*Eretmocerus eremicus*), личинки которого являются внутренними паразитами белокрылок (рис.1-90). Паразита в специальном блистере вывешивают в теплицу (рис.1-82, г).

Химические средства применяют профилактически (в основном через поливную систему) и опрыскивают обнаруженные очаги вредителя. Ассортимент препаратов тот же, что используют на томате. См. главу «Болезни и вредители томата».

Конфидор Экстра, д.в. – имидаклоприд. Расход 0,15-0,45 кг/га. Опрыскивание в период вегетации. Расход жидкости 1000-3000 л/га.

Актеллик. Д.в. – пиримифос-метил. Открытый грунт. Расход 0,3-1,5 л/га, 2 раза за сезон, норма расхода жидкости 300-500 л/га. Защищённый грунт.

Расход 3-5 л/га, 2 раза за сезон, норма расхода жидкости 1000-3000 л/га.

Актара, ВДГ. Д.в. – тиаметоксам. Расход 0,4–0,8 кг/га внесение с поливной водой.

Апплауд, СП. Д.в. – бупрофезин. Расход 0,5 кг/га при опрыскивании в период вегетации с расходом рабочей жидкости 1000-3000 л/га.



Рис. 1-91. Повреждения листьев табачным трипсом.



Рис. 1-92. Табачный трипс: а – самка питается на листе, б – голова и грудь самки трипса (препарат).

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ТРИПСЫ, ИЛИ БАХРОМЧАТОКРЫЛЫЕ

Трипс табачный

Вредитель – *Thrips tabaci* Lind. (Phytopoda: Thripidae).

Основные сведения о вредителе. Табачный трипс – опасный вредитель, кроме огурца повреждает перец сладкий, баклажан, лук, капусту, цветочно-декоративные растения (аспарагус, пеларгония, бегония, цикламен и др.). В тепличных комбинатах его называли луковым трипсом, из-за того, что чаще всего его находили на луке, который выращивали на перо. Вредит многим культурам в открытом грунте, способен переносить возбудителей некоторых вирусных заболеваний.

Признаки повреждения. Взрослые трипсы оставляют некрозы на листьях, напоминающие по форме штрихи, а личинки высасывающие сок, вызывает образование желтовато-коричневых некрозов неправильной формы между жилок (рис.1-91), покрытых чёрными жидкими экскрементами. Нарушается нормальная транспирация, и листья вскоре высыхают.

Описание вредителя. Зимуют взрослые особи в верхнем слое почвы на глубине 5-7 см или в растительных остатках. Выходя после зимовки в первой половине апреля, трипсы питаются и развиваются вначале на сорной растительности, затем могут переходить на растения закрытого грунта. Одна самка (рис.1-92) в течение жизни откладывает в ткань листьев до 100 яиц (табл. 1.13 и 1.14), причём

Таблица 1.13

Влияние температуры на развитие и плодовитость табачного трипса (корм – листья огурца)
(по: Сучалкин, 1987)

Температура, °С	Продолжительность развития (сутки)						Выживаемость (%)	Плодовитость
	яйцо	лич. 1	лич. 2	пронимфа	нимфа	всего		
14	13,6±0,2	6,1±0,5	7,7±0,9	3,6±0,7	6,2±1,0	37,1±0,2	30,1	12,4±9,2
20	6,6±0,1	3,9±0,2	5,2±0,8	2,1±0,4	3,9±0,4	21,7±0,5	71,1	63,2±23,4
26	3,9±0,1	2,3±0,3	3,7±0,4	1,0±0	2,8±0,4	13,7±0,4	64,4	64,2±23,2
30	3,4±0,1	2,1±0,2	3,0±0,3	1,0±0	2,0±0	11,5±0,2	68,3	53,0±23,6
35	3,8±0	3,0±0,4	4,3±0,5	1,0±0	2,0±0	14,1±0,5	13,5	12,1±8,9

плодовитость во многом зависит от вида кормового растения. Личинки предпочитают групповое питание на нижней стороне листа. Нимфальное развитие чаще проходит в почве.

В теплицах трипс развивается в 6-8 последовательных поколениях, длительность которых зависит

во многом от температуры (табл. 1.13).

Взрослые особи редко покидают своё растение; мигрируют в основном личинки. Стабильно возрастное распределение в популяции трипса: 60-66% - яйца, 20-30% личинки 1-2-го возраста, 5-6% - нимфы, 5-9% - имаго.

Меры защиты. Для отлова имаго трипса в очагах используют клеевые ловушки синего цвета. Их размещают по периметру очага на уровне среднего и верхнего яруса листьев. На стандартную ловушку ежедневно попадают несколько сотен трипса.

Биологические средства. Для борьбы с личинками эффективны выпуски хищных клещей-фитосейид. Личинками и взрослыми трипсами питаются также клопы ориусы. В условиях повышенной влажности хороших результатов можно достичь при использовании некоторых видов энтомопаразитических грибов.

Эффективно применение хищных клещей р. *Neoseiulus*, в частности *N. barkeri* (= *Amblyseius mckenziei*). Их выпуски можно сочетать с обработ-

ками растений фосфорорганическими инсектицидами, которые, как оказалось, малотоксичны для хищника (Сучалкин, 1987).

Из **химических средств** против табачного трипса на овощных культурах эффективны Актеллик, Фуфанон, Карбофос, Конфидор Экстра и Актара (табл. 1.14), которые активны в большей степени против личинок, в меньшей - против взрослых трипсов. Успех в борьбе с вредителем может быть достигнут только после проведения 2-3 сближенных по времени обработок растений (интервал 5-7 дней). Такая стратегия защиты основана на знании сложной возрастной структуры популяции трипса.

Таблица 1.14

Эффективность инсектицида Актара против табачного трипса
(по: Ахатов, 2000)

Исходная численность (особ./растение)	Концентрация рабочего р-ра, (%)	Техническая эффективность на день учёта (%)		
		1-3	7	14
8-20	0,06	81,7-87,5	91,7-97,1	-
50-115	0,06	85,2	98,2-100	92,1
	0,04	83,3	56,2	12,5
	0,02	76,8	36,5	0

Трипс черноволосистый

Вредитель – *Thrips nigropilosus* Uzel. (Phytopoda: Thripidae).

Основные сведения. Опасный вредитель овощных культур, по вредоносности не уступает табачному трипсу. Вредитель обычен в полевых условиях на различных культурах, нередок и в теплицах. В открытом грунте часто встречается в цветках подорожника и различных представителей сем. Астровых. Трипс

питается на листьях и в цветках разнообразных тепличных растений: арбузы, дыни, огурец, салат, лук, баклажан, хризантема.

T. nigropilosus распространён в Голарктике, Австралии, Африке, на островах Гавайи, Фиджи.

Признаки повреждения растений не отличаются от наносимых табачным трипсом.

Описание вредителя. Окраска самки жёлтая, с серыми пятнами на груди. Длина тела 0,8-1,0 мм. Голова

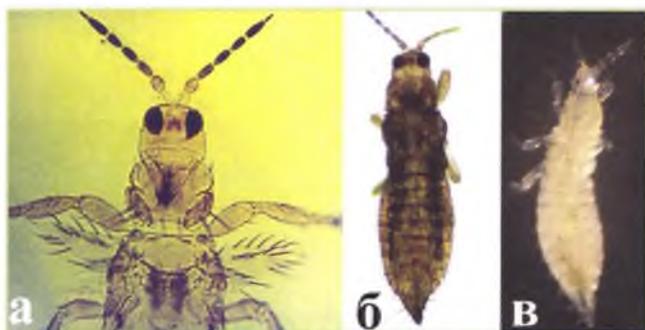


Рис. 1-93. *Thrips nigropilosus*: а – видны укороченные крылья, б – общий вид самки (препарат), в – личинка 2-го возраста.

в 1,5-1,6 раза шире своей длины (рис.1-93). Усики 7-члениковые. 1-й членик усиков - желтый, 2-й и 3-й – желтовато-бурые, остальные - бурые. Щетинки на голове развиты.

Переднегрудь в 1,3 раза шире своей длины. Щетинки на задних углах переднеспинки длинные, темные, реже буроватые. Имеются также 3 пары заднекрайних щетинок, которые в 2 раза меньше угловых. Крылья чуть желтоватые, обычно развитые, иногда укороченные и редко отсутствуют. Костальная жилка передних крыльев с 17-22 щетинками, передняя жилка с 3, реже 2-мя дистальными щетинками. Ноги светло-желтые.

II тергит брюшка с 3 боковыми щетинками. IV и V тергиты с несколькими срединными линиями скульптуры. Гребень на VIII тергите брюшка развит.

У самца крылья короткие. 3-й и 4-й членики усиков темно-серые. Длина тела 0,8 мм.

Поскольку у большинства особей черноволоситого трипса крылья редуцированы (рис.1-93), скорость его распространения по теплице невелика.

Меры защиты те же, что и с табачным трипсом. Эффективность их выше, т.к. трипс не летает.

Западный цветочный, или калифорнийский трипс

Вредитель – *Frankliniella occidentalis* Perg. (Phytopoda: Thripidae).

Основные сведения о вредителе. Карантинный вредитель, потенциально опасный для большинства тепличных комбинатов России. В Европе впервые был обнаружен в 1983 г., в настоящее время зарегистрирован практически во всех европейских странах. В России вид впервые выявлен в теплицах Ленинградской области в конце 80-х - начале 90-х годов (Лебедев, Сучалкин, 1995) и Совершеновой В.А. в Ставропольском крае (Ижевский, 1996; Ижевский и др., 1997).

Кроме огурца трипс питается на перце сладком, томате, баклажане, капусте, салате. Трипс

встречается практически во всех тепличных комбинатах России, в нескольких комбинатах Украины и Беларуси, но перезимовывает только в закрытом грунте. Вредитель способен размножаться на сое и фасоли, которые используются при массовом разведении энтомофагов.

В теплицы трипс попадает с растительным материалом, в результате заноса людьми, либо путём залёта из притепличного пространства. В летнее время калифорнийский трипс способен размножаться вне теплиц на разнообразной культурной и дикой растительности. Опасность залёта велика в жаркую погоду в конце лета, когда трипсы, размножающиеся на уличных цветниках, и перелетают в теплицы.

Признаки повреждений. Личинки и взрослые особи питаются на листьях и в цветках растений (рис.1-94), которые покрываются серебристыми штрихами (рис.1-94), некротическими пятнами неправильной или округлой формы, вскоре увядают. Питание в цветочных почках вызывает деформацию цветков и плодов.

Описание вредителя. В теплицах за год может образоваться 12-15 поколений. Лишь на юге трипсы способны перезимовывать вне теплиц, однако на основной территории России из-за холодной зимы это невозможно. Самки откладывают яйца в растительные ткани, причём чаще внутрь листовых жилок или вблизи них. Процесс выхода личинки из яйца



Рис. 1-94. Повреждение огурца западным цветочным трипсом: а – общий вид теплицы с растениями, б – трипсы в цветке, в – характерный вид повреждений листа личинками.

длится около 2-х часов. В это время личинки наиболее уязвимы для хищников и для воздействия контактных инсектицидов. Отрождение личинок чаще происходит в ночные и вечерние часы, т.е. в тот период, когда активность хищников снижена. Обычно одновременно выходит целая группа личинок, которые начинают совместно питаться на небольшом участке листа. Это вскоре приводит к формированию некрозов. На растении питаются личинки двух возрастов. Две нимфальные стадии (рис.1-95) чаще развиваются в почве, в редких случаях они остаются на растении.

Продолжительность развития от яйца до имаго зависит от температуры (табл.1.16). Самка живёт примерно месяц. За это время она может отложить до 300 яиц. В теплицах первые очаги вредителя обычно обнаруживают в марте; наибольшей плотности популяция достигает к маю. В октябре-ноябре темпы размножения существенно снижаются (Великань, 1997). Диапауза у этого вида неизвестна. В отсутствие живых растений трипсы способны выживать в теплице не более недели. Зимуют, скорее всего, взрослые особи.

Оптимальная температура для развития западного цветочного трипса 25°C. При этой температуре его численность удваивается за 4 дня. При температуре свыше 35°C развитие прекращается, смертность всех стадий резко возрастает. Если самки трипса дополнительно питаются пыльцой, то их плодовитость заметно увеличивается. Взрослые особи хорошо и активно летают, что отличает их от большинства других трипсов, вредящих в теплицах.

Замечено, что в теплицах западный цветочный трипс быстро вытесняет табачного. Одна из возможных причин этого – более быстрое развитие его при одних и тех же температурах (таб.1.15) и физическое уничтожение личинками цветочного трипса менее активных личинок табачного трипса. К тому же личинки западного цветочного трипса появляются раньше, начиная активно питаться тканями листа вблизи мест выхода из яиц. Они быстро вызывают некроз листовой пластинки (погибают клетки, высыхают целые

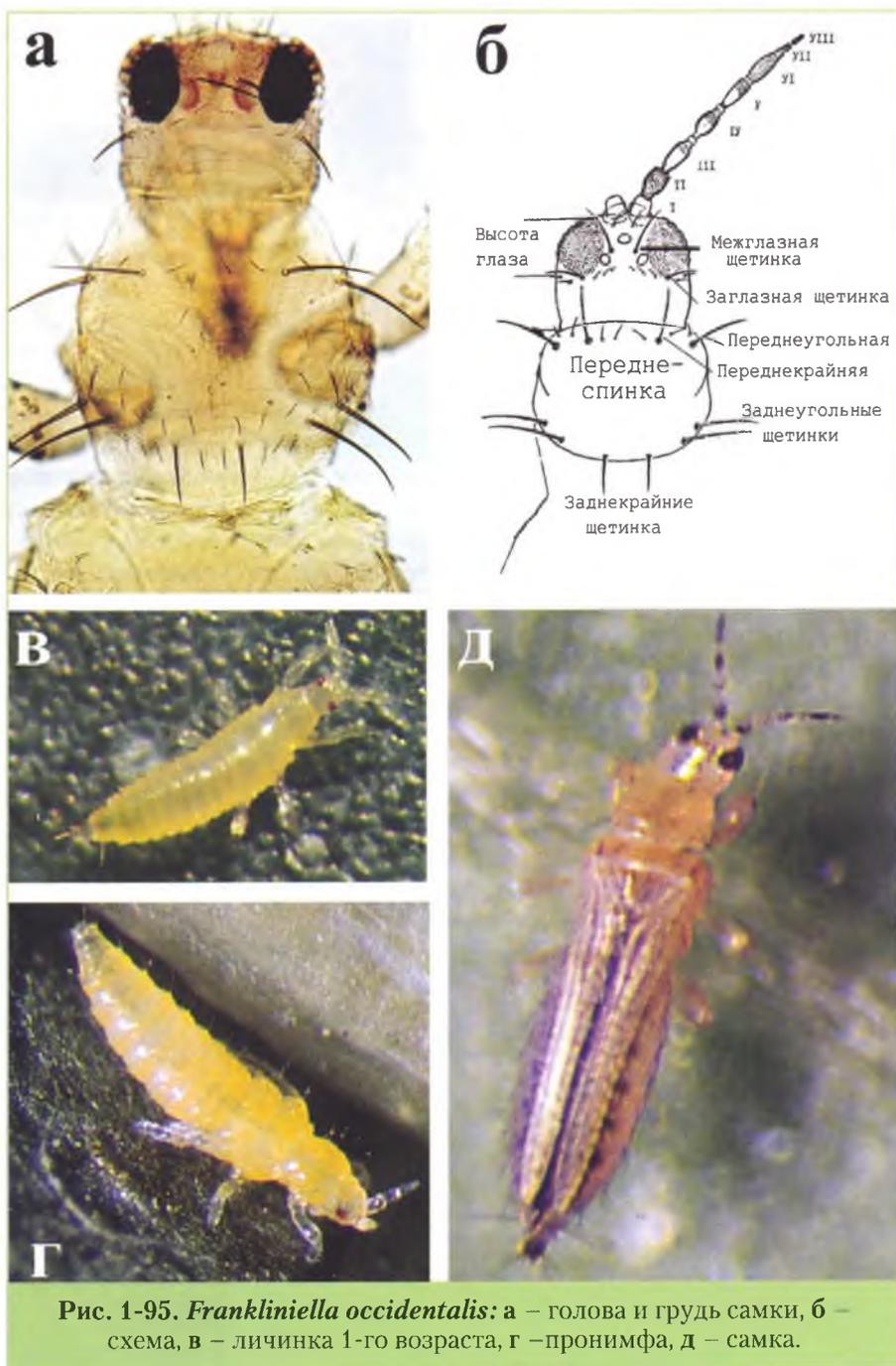


Рис. 1-95. *Frankliniella occidentalis*: а – голова и грудь самки, б – схема, в – личинка 1-го возраста, г – прони́мфа, д – самка.

дольки листа), а вместе с ними высыхают и яйца трипсов (в большей степени у того вида, у которого более длительный эмбриональный период).

Если сравнивать интенсивность повреждений, наносимых личинками западного цветочного и табачного трипса, то хорошо видно, что ткани листа в местах питания табачного трипса высыхают медленнее; это даёт возможность другим личинкам закончить здесь своё развитие.

Имаго питаются соком растений менее интенсивно, чем личинки. Взрослые особи очень подвижны; большую часть времени они чистятся, перебегают на небольшие расстояния, а будучи потревожены - перелетают на другие листья.

Таблица 1.15

Продолжительность развития *Frankliniella occidentalis* на огурце
(по: Поздняков и др., 2003)

Температура, (°С)	Длительность развития (сутки)						
	Яйцо	Личинка 1	Личинка 2	Пронимфа	Нимфа	T ₁	T ₂
25	2,7	2,4	5,0	1,1	2,2	13,4	1,8
28-30	5,0	2,0	4,0	1,0	2,0	14,0	2,0

T₁ – преимагинальный период, T₂ – период созревания

Выявлены различия в распределении трипсов по ярусам растений. На огурце наибольшая численность вредителя отмечалась в верхнем ярусе и в цветках, где сосредоточивается до 90% всех особей. На томате со-

четание высокой температуры и низкой относительной влажности воздуха неблагоприятно сказывается на численности трипсов, поэтому они сосредоточиваются в среднем ярусе, где находится до 80% всех вредителей.

Меры защиты от трипсов

Успешная защита растений от западного цветочного трипса возможна при строгом соблюдении правил внутреннего карантина, а также при использовании всего комплекса профилактических, регулирующих и истребительных мероприятий (Волков, 1998 а; Ижевский и др., 2000).

Наиболее эффективна борьба с трипсом в межсезонье, когда есть возможность удалить все растения, пропарить грунт, провести дезинсекцию всех помещений и теплиц. Если эти **карантинные мероприятия** проведены качественно и в полном объеме, то на весенней культуре трипс уже не появится. В ином случае вероятность перезимовки трипса велика. Именно поэтому с самого начала сезона следует проводить профилактические мероприятия. Теплицы тщательно обследуют и при обнаружении очагов трипса их опрыскивают инсектицидами. Для обнаружения имаго используют клейевые ловушки синего цвета с добавлением эвгенола. При использовании ловушек следует помнить, что их эффективность выше в цветочных теплицах, чем в овощных, поскольку во время срезки растений происходит активная миграция насекомых, и они чаще попадают на клейевую поверхность (Иванова, Слепко, 1997).

Западный цветочный трипс обычен в тепличных комбинатах, занимающихся выращиванием не только овощных, но и цветочных и(или) плодовых культур, то есть там, где между осенним и весенним культурооборотами всегда есть зелёные растения, на которых может жить вредитель. Именно поэтому для успешной борьбы с трипсом можно рекомендовать хотя бы временно, на один сезон перепрофилировать производство и отказаться от выращивания цветочных или плодовых культур, а также от выгонных овощей, от использования салатных линий и не выращивать овощи с использованием светотургуры в зимнем культурообороте.

Биологические средства. Для борьбы с трипсами применяют хищных клещей: *Neoseiulus* (= *Amblyseius*) *cucumeris*, *N. (=A.) barkeri*, *Iphiseius degenerans*, хищных клопов *Orius laevigatus*, *O. majusculus*, *O. albidipennis*, а также энтомопаразитические грибы *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Isaria fumosorosea*, *Lecanicillium muscarium* и др. В Голландии для борьбы с трипсами, обитающими на поверхности листьев, стали использовать хищного трипса *Franklinothrips vespiformis*.

Хищные клещи могут быть использованы практически на всех культурах в теплицах, причём их применение хорошо вписывается в интегрированные системы защиты растений в связи с низкой чувствительностью ко многим пестицидам. Их численность, а вместе с этим и эффективность, возрастает, если на поверхность листьев каждые 2-3 недели наносят пыльцу таких растений, как рогоз, берёза или ольха. Расход пыльцы примерно 1,0-1,5 г/га (Хаутен, ван Рейн, 1998). Хищные клопы в меньшей степени эффективны на огурце. Энтомопатогенные грибы эффективны на тех культурах, где есть возможность в течение длительного срока поддерживать высокую относительную влажность воздуха.

Применение биологических агентов предполагает постоянную и регулярную, а главное - своевременную поставку хищников. На огурце более эффективен *Orius majusculus*, а *O. laevigatus* менее активен (Миронова, 1996). Применение ориусов хорошо сочетается с выпусками хищных клещей. На растения нового культурооборота периодически выпускают *Neoseiulus* (= *Amblyseius*) *cucumeris* или *Typhlodromalus limonicus*. Для увеличения их эффективности с периодичностью 2-3 недели (1-1,5 г/га) желательно рассыпать на листья пыльцу ольхи или берёзы. После обнаружения трипсов норму применения хищных клещей увеличивают в несколько раз.

Решение об использовании биологических и химических средств желательно принимать на основании обследования теплиц. На огурце следует использовать интегрированные системы защиты, поскольку клещи р. *Neoseiulus* малочувствительны к инсектицидам

Амблисейус дынный (хищный клещ)

Энтомофаг – *Neoseiulus cucumeris* = *Amblyseius cucumeris* = *Amblyseius coprophilus*, = *Typhlodromus thripsi* (Parasitiformes: *Phytoseiidae*).

Первоначально был обнаружен на дыне *Cucumis melo* во Франции. Впоследствии неоднократно выявлялся в теплицах, компосте, овощехранилищах, на декоративных культурах в ряде стран Европы. Широко распространён в странах с тёплым климатом, где обитает на разнообразных травянистых, кустарниковых и древесных растениях; обычен в верхнем слое почвы и в гнездах грызунов. В естественных условиях обитает в колониях различных растительноядных клещей. Лабораторная культура впервые была ввезена в Россию из Западной Европы Г.А. Бегляровым в 1989 г. Позже в большинстве биолaborаторий размножали популяцию клещей, полученную в 1993 г. С.С. Ижевским и А.К. Ахатовым. В настоящее время маточные культуры клещей содержатся в инсектарии ВИЗР (г. Пушкин).

Виды-мишени. В закрытом грунте широко применяется для подавления роста численности трипсов, прежде всего западного цветочного. В природе встречается на различных огородных и луковичных растениях. Хищник способен регулировать численность паутиных, тарзонемидных и эриофиидных клещей. В лаборатории акарологии ВНИИФ определены нормы выпуска также на садовую землянику для регуляции численности земляничного прозрачного клеща. Нападает на бриобий, тидеидных клещей и клещей-плоскотелок. При колонизации в соотношении хищник-жертва 1:10 и менее подавляет рост численности паутиных клещей, но при минимальном количестве паутины на растении.

Биология. Самка длиной 0,6 мм (рис.1-96, в), окраска меняется в зависимости от типа жертвы. Так, при питании яйцами *Tetranychus cinnabarinus*

тело самок беловато-жёлтое, а при питании подвижными стадиями оно имеет коричневый оттенок. Самец мельче, длиной 0,43 мм.

Самки откладывают яйца на волоски или вдоль жилок с нижней стороны листьев. Яйцо овальной формы (0,23 × 0,18 мм), беловатого цвета (рис.1-96, а). Личинка снежно-белая, малоподвижная; не питаясь, менее чем через сутки превращается в протонимфу. Лишь после первой линьки клещи приступают к питанию. Протонимфы и дейтонимфы прозрачные или молочно-беловатые, очень подвижны и активно хищничают.

Хищник питается табачным и западным цветочным трипсами (табл. 1.16). Как правило, *N. cucumeris* нападает на личинок 1-го возраста, но в голодном состоянии способен уничтожать и личинок 2-го возраста, несмотря на их больший размер и активную защитную реакцию.

Таблица 1.16

Влияние температуры на развитие *N. cucumeris* при питании личинками западного цветочного трипса (по: Piatkowski, 1987)

Температура, °С	Продолжительность развития (сутки)				
	яйцо	личинка	протонимфа	дейтонимфа	весь цикл
20	2,9	1,4	3,2	3,6	11,1
25	3,1	1,2	2,3	2,1	8,7
30	1,9	0,4	2,0	2,0	6,3

N. cucumeris чувствителен к температурам выше 30°C, но малочувствителен к снижению относительной влажности воздуха. Именно поэтому данный вид получил преимущество для использования в менее влажных теплицах при защите томата, баклажана и перца от западного цветочного трипса. Подобно своей жертве, предпочитает для обитания небольшие укрытия, в том числе цветки, где активно хищничает.

Клещ питается клещами и пылью различных растений (Castagnoli, Simoni, 1990). При смешанном питании жизнеспособность неосейулюса и продолжительность его жизни повышаются.

При световом периоде 11 часов, дневной температуре 22°C, а ночной 12°C все самки уходят в диапаузу. Это можно предотвратить, повысив ночную температуру до 15...18°C. Существуют специально выведенные бездиапаузные линии *N. cucumeris*.

Методика применения. Рекомендовано совместное применение цветных клеевых ловушек и хищных клещей. На ловушки отлавливаются имаго трипса, причём, синие ловушки эффективнее жёлтых. Для защиты посадок в последние годы стали использовать ленты вместо листовых ловушек.

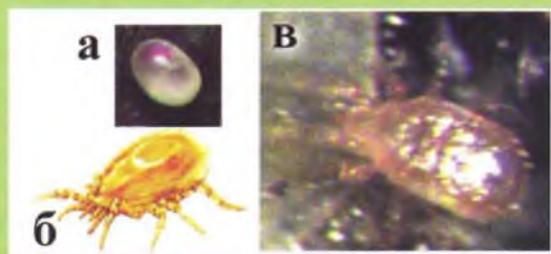


Рис. 1-96. Внешний вид хищного клеща *N. cucumeris*: а – яйцо, б, в – самка.



Рис. 1-97. Защитные средства: а, б, в – пакеты с отрубями и хищными клещами *N.cucumeris*, г – цветные клеевые ловушки для имаго трипсов.

N. cucumeris выпускают в теплицы двумя способами. Первый, рассчитанный на эффект «живого» инсектицида, используется при массовом распространении трипсов по теплице. Для этого пшеничные отруби, с находящимися в них разными фазами хищного клеща, равномерно рассеивают по поверхности растений. Выпуски проводят раз в 2 недели по норме 150-200 самок на растение.

Второй способ рассчитан на создание сдерживающего барьера в размножении трипса. Для этого колонизацию *N. cucumeris* проводят в несколько этапов путём развешивания контейнеров (рис.1-97). При первых повреждениях растений трипсами на каждое 10-е растение развешивают по одному пакету. В условиях теплицы выход хищного клеща и его самостоятельное расселение происходит в течение 3-4 недель. Повторно операцию проводят не ранее, чем через месяц, но уже на другие растения.

Нередко можно слышать о низкой эффективности *N. cucumeris*, используемых против трипсов. Чаще всего это результат неумения оценивать численность хищников и трипсов, а отсюда неправильное определение нормы колонизации.

При соблюдении норм выпуска амблисейус высокоэффективен на грунтовой культуре огурца, на малобъёмных субстратах и в условиях светокультуры.

Микробиологические средства. Анаморфный гриб *Metarhizium anisopliae* (Ascomycota: *Clavicipitaceae*) (рис.1-98) является одним из наиболее изучаемых в мире видов энтомопаразитических грибов. Впервые с ним как агентом биоконтроля вредных растительоядных насекомых проводил исследования ещё во второй половине XIX в. И.И. Мечников. Использование уже в нынешнее время молекулярно-

генетических методов для анализа спорных вопросов систематики грибов этого рода показало, что прежнее понимание объёма данного вида было весьма запутанным из-за некоторого перекрытия ряда морфологических признаков разных грибов, в том числе, и описанных новых видов (Driver et al., 2000; Bischoff et al., 2009). Поэтому невозможно точно сказать о видовой принадлежности к этому или другим видам многих штаммов, которые у нас в стране и за рубежом разные исследователи испытывали раньше против каких-то вредителей. В связи с этим здесь использовано название анаморфы *M. anisopliae* в старом широком понимании (*sensu lato*).

Гриб хорошо развивается в поверхностной и глубинной культурах. В последнем случае на 4-6-й день образуются многочисленные бластоспоры (до $3-5 \times 10^9$ бластоспор/мл).

В бывшем СССР много исследований с этим грибом проводили в Украинском институте защиты растений В.М. Гораль, Н.В. Лаппа и др. В литературе 30-40-летней давности нередко фигурировало название разработанного биопрепарата Метаризин, но он так и остался незарегистрированным.

За рубежом во многих странах (США, Бразилия, Колумбия, Коста-Рика, Венесуэла, Мексика, Швейцария, Италия, Индия и др.) производится более 60 зарегистрированных биопрепаратов на основе *M. anisopliae*, большинство из которых предназначено для уничтожения личинок различных жуков (долгоносиков, пластинчатоусых и др.), цикадок, клопов и др. (Faria, Wright, 2007). Препарат Taerain фирмы «Earth BioSciences Inc.» (США) конкретно разработан для подавления численности трипсов, белокрылок и паутинных клещей. О перспективности применения гриба для уничтожения западного цветочного трипса сообщалось уже давно (Vestergaard et al., 1995).

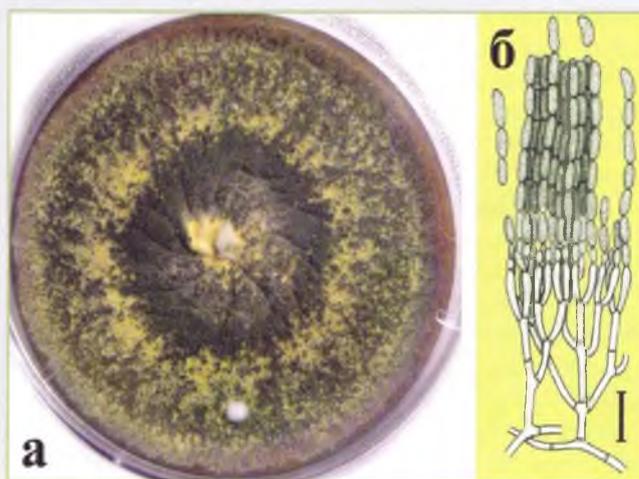


Рис.1-98. *Metarhizium anisopliae*: а – колония на агаровой среде, б – строение конидиеносного аппарата гриба (масштаб – 10 мкм).

Хотя численность различных видов трипсов могут высокоэффективно сдерживать и другие виды энтомопаразитических грибов, о которых речь шла выше (*Beauveria bassiana*, *Lecanicillium muscarium*, *Isaria fumosorosea*), у *M. anisopliae* есть одно важное преимущество – более высокий потенциал инсектицидного действия в почве. Поскольку трипсы постоянно совершают миграции с растений в почву (тепличные грунты) и обратно, для радикального подавления их численности обработок только лишь самих растений недостаточно (титр рабочей суспензии 2-10×10⁷ конидий или бластоспор/мл). Необходимо также опрыскивать и поверхность почвы из расчёта 1-5×10⁹ конидий/м². Личинки и куколки паслёнового минёра также поражаются грибом в поверхностном слое почвы после его применения (Борисов, Ущекон, 1997). Кроме того, имеются данные о паразитизме гриба в природе на ряде видов цистообразующих нематод. С точки зрения безопасности для человека и теплокровных животных *M. anisopliae* отнесён к категории BSL-1 (de Hoog, 1996).

Эффективных *химических средств* борьбы с трипсами немного. Вполне эффективны неоникотиноиды. Опрыскивание растений оказывает кратковременный (не более недели) эффект, если же ещё вносить рабочий раствор в корневую зону, то растения будут защищены на более продолжительный период. Препараты наиболее действенны против личинок 1-го возраста, в меньшей степени – против личинок 2-го возраста и нимф. Из активных стадий наиболее устойчивы к пестицидам взрослые особи (Поздняков и др., 2003). Однако, фосфорорганические препараты (Актеллик, Фуфанон) вполне эффективны против имаго.

Сравнительно новый препарат Спинтор обеспечивает высокий эффект как против имаго, так и против личинок трипса. Он наиболее эффективен в борьбе с западным цветочным трипсом, особенно на цветущих растениях. Для предотвращения выработки резистентности трипсами, применение Спинтора необходимо чередовать с другими препаратами.

В ассортименте инсектицидов отсутствуют препараты, способные эффективно подавлять западного цветочного трипса при однократной обработке. Причина кроется, прежде всего, в высокой устойчивости к пестицидам популяций трипса. Установлено, что летальная концентрация препаратов Актара и Акарин для имаго трипса в 2-3 раза выше, чем для имаго табачного трипса (Поздняков и др., 2003). Наибольшая эффективность (95-99%) получена при опрыскивании растений смесью 0,4% раствора Акарина и 0,06% раствора Актары, что можно объяснить кумулятивным действием двух нейротоксинов. Акарин в максимальной допустимой концентрации (1%-ый рабочий раствор) обеспечивал техническую эффективность на уровне 70-75% через неделю после опрыскивания. Актара в концентрации 0,04 и 0,06% вызывала гибель

85 и 93%, соответственно. При этом техническая эффективность достигала максимума через неделю после опрыскивания. Отрождающиеся через 5-6 дней после обработки личинки нормально питались и развивались, что вызывало необходимость проведения двух сближенных обработок с интервалом 5-7 дней. При обилии личинок младших возрастов эффективна обработка Актелликом. Его следует чередовать с неоникотиноидами – Конфидором Экстра, Актара и др.

Конфидор Экстра, ВДГ. Д.в. – имидаклоприд. Расход 0,4 кг/га при внесении под корень при капельном поливе или путём дозированного прикорневого внесения при высоте растений более 1 м. При высоте растений менее 1 м расход 0,35 л/га. В ЛПХ расход 0,15 г/л при расходе рабочей жидкости 1-1,5 л/10 м². **Искра Золотая**. Расход 0,5-1,5 л/га. Опрыскивание в период вегетации с расходом жидкости 1000-3000 л/га. Расход 0,4 кг/га. В ЛПХ расход 0,5 мл/л при норме опрыскивания 1-3 л/10 м².

Актеллик, КЭ. Открытый грунт. Расход 3-5 л/га, 2 раза за сезон, 1000-3000 л/га норма расхода жидкости. Защищённый грунт. Расход 0,3-1,5 л/га, 2 раза за сезон, 300-500 л/га норма расхода жидкости.

Актара, ВДГ 0,4-0,8 кг/га внесение с поливной водой, 4000-6000 л/га норма расхода жидкости.

Вертимек, КЭ. Защищённый грунт. Расход 0,8-1,2 л/га, опрыскивание в период вегетации не более 2 раз за сезон, норма расхода жидкости 1000-3000 л/га.

Фитоверм, КЭ (2 г/л). Д.в. – аверсектин С. Расход 10-30 л/га. Опрыскивание 1% рабочим раствором с интервалом 20 дней. В ЛПХ расход 10 мл/л. **Фитоверм**, КЭ (10 г/л). Расход 2-6 л/га. Опрыскивание с интервалом 20 дней. В ЛПХ расход 2 мл/л. **Фитоверм-М**, КЭ (2 г/л). Расход 4-8 л/га. Опрыскивание с интервалом 7-14 дней.

Акарин, КЭ (2г/л). Д.в. – авертин-N. Расход 10-20 л/га. Опрыскивание 1% рабочим раствором. В ЛПХ расход 10 мл/л.

Фуфанон, КЭ, **Новактион**, КЭ. Д.в. – малатион. Расход в защищённом грунте 2,4-3,6 л/га, в открытом грунте – 0,6-1,2 л/га. В ЛПХ расход 1мл/л воды.

Арриво, КЭ. Д.в. – циперметрин. Расход 0,64-0,8 л/га. **Инга-Вир**, ВРП. Расход 4,2-5,4 л/га. В ЛПХ расход 1,6 г/л при норме опрыскивания до 2 л/10 м².

Искра, СП. Д.в. - циперметрин + перметрин. В ЛПХ расход 1 г/л при норме опрыскивания 1 л/10 м².

NB!

- *Чрезвычайно опасный вид, имеющий в РФ статус карантинного вида, повреждающий многие овощные и цветочные культуры.*
- *Известен как переносчик пятнистого увядания или бронзовости томата (tomato spotted wilt virus).*

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ДВУКРЫЛЫЕ, СЕМ. МИНИРУЮЩИЕ МУШКИ

Многоядный минёр

Вредитель – *Chromatomyia horticola* Gour. = *Phytomyza horticola* (Diptera: Agromyzidae).

Основные сведения. Прodelывая ходы в тканях листьев, вызывает снижение интенсивности фотосинтеза. В связи с непродолжительностью периода питания в теплицах маловредоносен. Существенного экономического значения в теплицах России не имеет. Один из наиболее часто встречающихся в открытом грунте минёров. Повреждает - огурец преимущественно во второй половине лета. В открытом грунте питается многими растениями.

Признаки повреждений. «Мина» представляет собой сильно извитой ход, не растянутый, а компактный. В отличие от паслёнового минёра, личинка этого вида окукливается внутри мины, предварительно прокалывая удлинёнными передними дыхальцами эпидермис листа (рис.1-99, б).

Описание вредителя. Поскольку растительные остатки удаляют из теплиц, накопление и перезимовка здесь многоядного минёра маловероятна. Минёр самостоятельно проникает в теплицы, где он размножается на сорняках, предпочитая осот. Вид распространён в Евразии и Африке.

Паслёновый минёр

Вредитель – *Liriomyza bryoniae* Kalt. (Diptera: Agromyzidae).

Основные сведения. «Ми́ны» появляются в основном в зимне-весенний период, начиная с рассады огурца в теплицах. Сначала они единичны, ближе к лету их число возрастает, но в любом случае практически никогда не превышает порога вредоносности.

Признаки повреждений. «Ми́ны» малоизвилисты, с характерным для данного вида расположением экскрементов внутри хода: чёрные точки экскрементов почти непрерывной цепочкой располагаются по одной из сторон мины (рис.1-100). Пупарии очень редко остаются на листе, почти все падают на субстрат.

Описание вредителя. См. в разделе «Болезни и вредители томата».

NB!

- Заметные, но мало вредоносные насекомые на культуре огурца.
- Специальные меры защиты следует применять только при опасности перехода вредителя на другие культуры, где минёр более вредоносен.

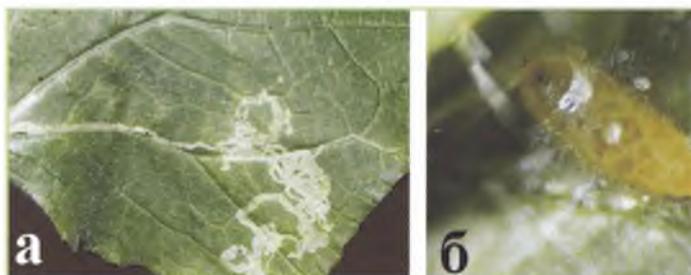


Рис. 1-99. *Chromatomyia horticola*: а – «мина» в листе огурца, б – пупарий многоядного минёра в листе огурца.

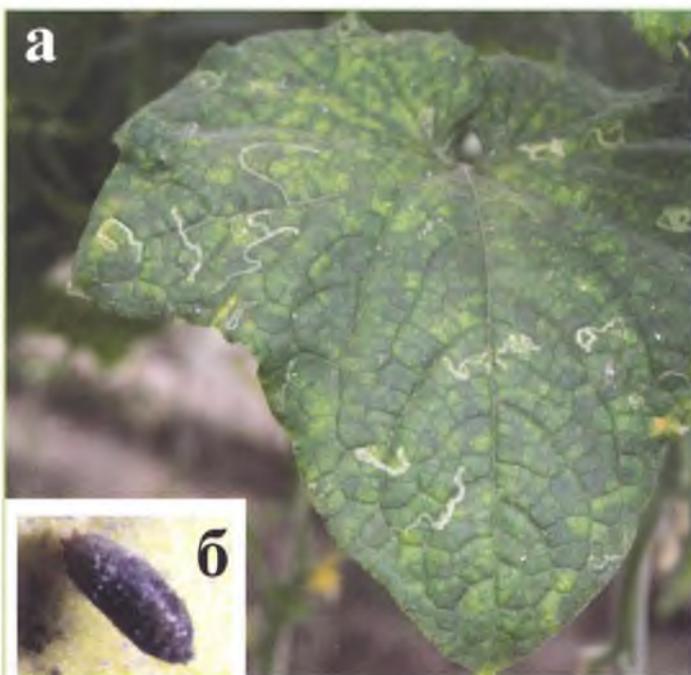


Рис. 1-100. *Liriomyza bryoniae*: а – общий вид повреждённого листа огурца, б – пупарий, в – личиночный ход в листе – «мина».

Меры защиты от минёров

Агротехнические приёмы следует использовать для снижения зимующего запаса куколок вредителей, особенно это касается паслёнового минера, которой впоследствии переходит на питание томатом, где является опасным вредителем. Для этого посадки огурца опрыскивают в осенний период при наличии личинок вредителя в листьях. В рассадных отделениях и после высадки растений на постоянное место их тщательно осматривают и локально применяют пестициды при обнаружении первых мин.

Химические средства. Для борьбы с минёрами на огурце эффективно опрыскивание листьев Актелликом, Вертимеком или Инта-Виром, а также внесение Актары или других неоникотиноидов в питательный раствор при поливе растений из расчёта от 0,5 до 1 кг Актары или 1 л Конфидора на 1 га.

МНОГОЯДНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ

В этом разделе рассмотрена группа вредителей разнообразных по систематическому положению, но объединённых способностью грубо объедать растения. Здесь дана краткая информация о некоторых видах, имеющих экономическое или иное значение. Например, у нас почти не известны виды бабочек, вредящих огурцу.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ, СЕМ. ОГНЁВКИ-ТРАВЯНКИ

Мотылёк луговой, или метлица

Вредители – *Loxostege sticticalis* (L.) = *Eurycreon sticticalis* (Lepidoptera: Crambidae)

Основные сведения. Небольшие гусеницы, изредка встречающиеся на огурце в весенний период. Бабочки откладывают на листья огурца яйца небольшими группами. Первое поколение в теплице заканчивает своё развитие в середине мая.

Признаки повреждений. Гусеницы повреждают листья, сначала скарифицируя нижнюю сторону листа, а затем, выгрызая в нём отверстия неправильной формы (рис.1-101), гусеницы строят паутинозное гнездо на поверхности листа, где и прячутся. Вредность пока трудно оценить. В литературе известны случаи повреждения не только листьев, но и плодов.

Описание вредителя. Бабочка с серовато-коричневыми крыльями, передние с тёмными пятнами и желтоватой полоской по наружному краю (рис.1-101, г). Крылья в размахе 18-26 мм.

Гусеница до 35 мм длиной, голая, серая, голова и затылочный щиток чёрные; вдоль середины спины более тёмная полоса, на каждом брюшном сегменте мелкие тёмные, почти чёрные бородавочки с волосками.

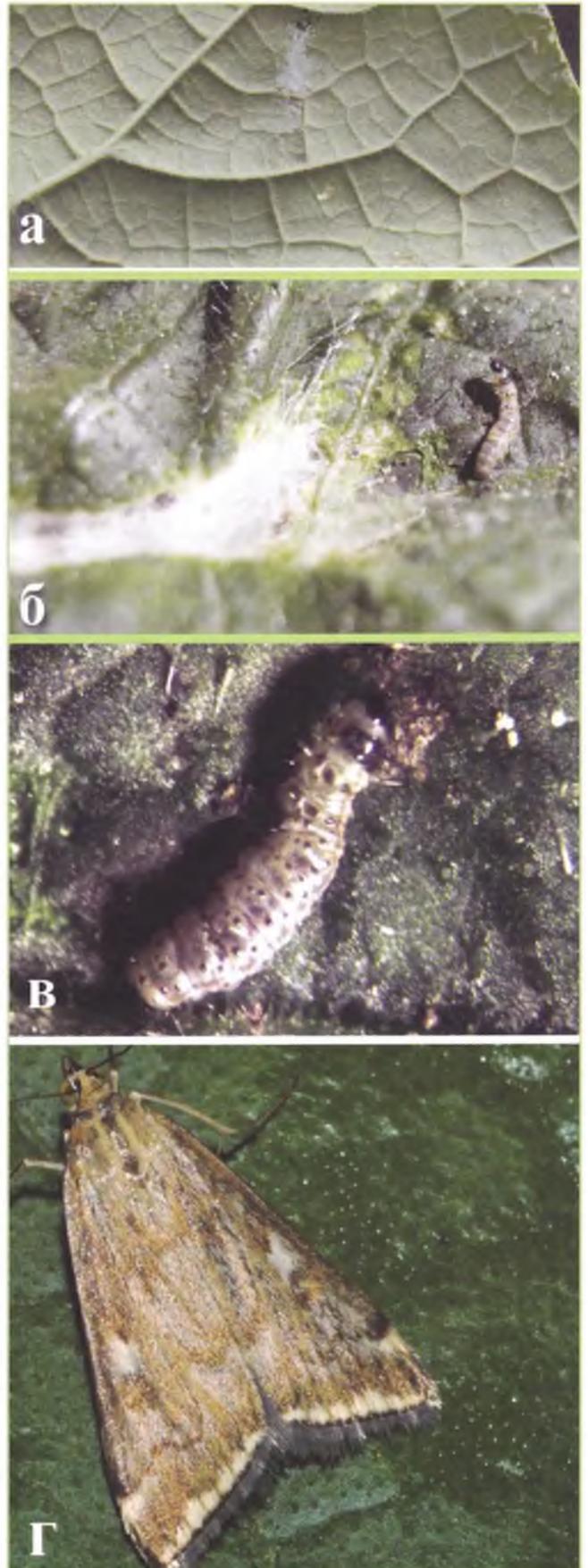


Рис.1-101. Луговой мотылёк: а – повреждение огурца, б, в – гусеница, г – бабочка.

Зимует в поверхностном слое почвы в паутинном коконе; окукливается весной в почве. Бабочки вылетают весной при температуре около 15°C, откладывают до 600 яиц на растения.

Меры защиты. Зяблевая вспашка; междурядная обработка пропашных культур (уничтожает яйца и гусениц); обработка посевов при появлении гусениц инсектицидами; выпуск яйцееда Трихограммы в период откладки яиц — 10 тыс. штук на 1 га. См. «Болезни и вредители томата. Хлопковая совка».

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ СЕМЕЙСТВО ЩЕЛКУНЫ

Щелкун тёмный

Вредитель — *Agriotes obscurus* L. (Coleoptera: Elateridae) и некоторые другие виды этого семейства.

Основные сведения. Они обитают в почве, повреждая подземные органы растений. В теплицы могут проникать различные виды щелкунов. Один из наиболее часто встречающихся — щелкун тёмный.

Кроме огурца вредители питаются на капусте, салате, редисе, дайконе, картофеле и прочих культурах. В основном вредят личинки в почве, поедающие корни, корневища, луковицы и клубни растений. На огурце «проволочники» вредят, поедая корни и основание стеблей.

В теплицах вид обычен только первые 3-4 года после постройки теплицы. Не представляет проблемы в теплицах, где почва стерилизуется. Наибольший вред наносят личинки в плёночных теплицах, где ежегодно выращивают рассаду капусты и огурца.

Признаки повреждений. Личинки многоядные. Живут в почве, проедают корни и основания стеблей в рассадном отделении, где их вредоносность наибольшая. Повреждённые растения вянут и погибают.

Описание вредителя. Тело уплощённое, обтекаемой формы (рис.1-102). Переднегрудь сзади с грудным отростком, который вкладывается в углубление на среднегрудь. Благодаря этому устройству жук, оказавшись на спине, резко распрямляется и с щелч-

ком подпрыгивает, что позволяет ему встать на ноги. Все лапки 5-члениковые. Личинки членистые, жёлтого цвета, покрыты плотным хитином, прочные, за что получили название — «проволочники».

Вредят в основном личинки, питающиеся в почве корнями и основаниями стеблей огурца. Подробнее см. «Болезни и вредители картофеля».



Рис. 1-102. Щелкун (а) и «проволочник» (б).

Меры защиты. Агротехнические приёмы. Вредят в основном личинки, получившие название проволочников. Для борьбы с проволочниками в теплицах наиболее эффективно пропаривание грунта. Большое количество проволочников погибает при частых механических обработках почвы. В небольших теплицах возможно применение пищевых приманок (нарезанные клубни картофеля насаживают на палочки и прикапывают на глубину 4-5 см; через несколько дней их вынимают и уничтожают вместе с проволочниками).

Возможно применение феромонных ловушек.

Микробиологические средства. Судя по зарубежному опыту и данным отечественных исследований, большую перспективу для уничтожения личинок различных видов щелкунов имеют энтомопаразитические грибы *Metarhizium anisopliae* (рис.1-103) и *Beauveria bassiana*.

Химические средства. При необходимости почву до посадки растений обрабатывают Баргузином гранулированным. Возможно применение Актары, для чего растения следует пролить рабочим раствором или использовать для внесения через систему капельного орошения (400-800 г/га).



Рис. 1-103. Личинка жука-щелкуна, поражённая грибом *Metarhizium anisopliae*.

NB!

- **Опасный вредитель полевых и тепличных культур.**
- **Защита включает в себя комплекс мероприятий, рассчитанный на несколько лет.**

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ДВУКРЫЛЫЕ

Сциариды, комарики почвенные

Мелкие (0,6-0,8 мм), реже средних размеров тёмные, почти чёрные мушки. Голова с крупными фасеточными глазами, которые у большинства видов соединяются над усиками, образуя мостик. Усики 16-члениковые.

Большинство видов имеет крылья, но встречаются и бескрылые. Самка откладывает яйца белого цвета группами на растения или на почву. Личинки червеобразные, безногие, белые, с просвечивающим кишечником, голова чёрная.

Личинки некоторых видов – опасные вредители растений закрытого грунта. Они прогрызают ходы в стеблях и корнях, реже повреждают семядоли всходов. В этом случае на семядолях образуются довольно глубокие каверны, где личинки и окукливаются. При большой численности размочаливают повреждённые органы, растения теряют тургор и увядают.

Наиболее сильно повреждают огурцы, реже томаты и другие рас-

тения, а также шампиньоны. В овощехранилищах повреждают картофель. Горшечным культурам вредят в основном в рассадный период.

Комарик огуречный

Вредитель – *Bradysia brunripes* Mg. = *Sciara brunripes*, *Lycoria brunripes* (Diptera: *Sciaridae* = *Lycoriidae*).

Основные сведения. Комарик распространён в открытом грунте на северо-западе, в центре и на юге европейской части России. В последние годы стал наносить заметный вред в теплицах перцу, баклажану и огурцу, выращиваемым как на грунтах, так и на всех субстратах (при малообъёмной технологии).

Признаки повреждений. Личинки повреждают огурцы, питаются внутри крупных корней и лежащих на почве стеблей, а также всходы, выгрызая отверстия в подсемядольном колене.

Описание вредителя. Мелкие (от 3 до 5 мм) мухи (комарики). Личинки около 6 мм длины с чёрной головой и кремовым полупрозрачным телом. Окукливается в повреждённой ткани растения или в субстрате (рис.1-104).

Самки откладывают яйца группами до 250 шт. Из них через 5-6 дней выходят личинки, которые живут до двух недель, после чего окукливаются в почве в тонком паутинистом коконе, покрытом снаружи частицами почвы. Развитие куколки длится 4-5 дней. Лёт комариков в теплицах начинается в феврале-марте. Обычно в теплицы попадают с унавоженным грунтом.

Комарик тепличный

Вредитель – *Plastosciara perniciososa* Edw. (Diptera: *Sciaridae*).

Основные сведения. Вредитель распространён на севере и в средней полосе Европы. Сильно вредит огурцу в открытом грунте на северо-западе России. Личинки повреждают огурцы в парниках и теплицах. Вгрызаясь в корень, они проделывают сквозные отверстия или целиком размочаливают его. Вред проявляется в течение весеннего и летнего периодов. В теплицах развивается в 4-5 поколениях.



Рис. 1-104. *Bradysia* sp.: а – имаго, б – личинка, в – куколка огуречного комарика.

Меры защиты от почвенных комариков

В связи с тем, что сциариды ведут скрытый образ жизни внутри корней и стеблей и малодоступны для обработки пестицидами, важно предотвращать их занос на посадки овощей.

Агротехнические приёмы. Тщательная стерилизация грунта и использование созревших компостов позволяют уменьшить вредоносность комариков. Если вносимый компост не прошёл термическую обработку и является источником сциарид, то его следует несколько раз тщательно обработать Актелликом или Фуфаном, что снизит численность вредителей. Стерилизация путём пропаривания почвы является основным способом борьбы со сциаридами.

Отлов взрослых комариков в период вегетации на жёлтые клеевые ловушки даёт временный и незначительный эффект, т.к. численность вредителя велика, и ловушки забиваются комариками в первый же день.

Биологические средства. Имеются сведения об успешном использовании в борьбе с личинками огуречного комарика хищного клеща **Hypoaspis aculeifer** (рис.1-105) и препарата Немабакт на основе энтомопатогенной нематоды **Steinernema carpocapsae**. Применение микробиологических агентов на основе энтомопаразитических грибов пока не получило широкого распространения, но при внесе-



Рис.1-105. Хищный клещ *Hypoaspis aculeifer*.

нии в почву препаративных форм на основе конидий вполне эффективными могут быть **Metarhizium anisopliae**, **Beauveria bassiana**, **Isaria fumosorosea**, а также **Tolypocladium cylindrosporum** (Ascomycota: *Ophiocordycipitaceae*), имеющий специализацию большей частью к личинкам различных двукрылых насекомых.



Глава 2

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ТОМАТА

Томат – неприхотливое растение, которое в нормальных условиях редко заболевает и повреждается вредителями. Потери урожая отмечают в местах постоянного выращивания томата и его родственников из семейства паслёновых, особенно картофеля. Без севооборота из года в год происходит накопление специализированных патогенов и вредителей. Наиболее интенсивно этот процесс происходит в теплицах, где создаются благоприятные условия для размножения и сохранения вредных видов.

Потери урожая томатов от болезней значительно больше, чем потери от вредителей. Интенсивность многих болезней тесно связана с уровнем агротехники. Растения, ослабленные высокими или низкими температурами, а также другими стрессорами, заболевают, что приводит к потере урожая.

Оптимальные условия для выращивания

В теплицах существует множество способов управления условиями выращивания, поэтому современные технологии предполагают тесную связь друг с другом всех параметров. Нельзя рассматривать какой-то показатель в отрыве от других. Например, нередко допускают ошибку, устанавливая определённое значение температуры в теплице вне зависимости от других параметров, что негативно сказывается на развитии растений и снижает урожайность культуры.

При проращивании семян оптимальна температура 24...25°C. Последующие 3-4 суток после появления всходов оптимальна температура 22...23°C и круглосуточное досвечивание. Температурный режим выращивания не меняется до пикировки, а продолжительность светового периода уменьшают до 18-20 часов. На 10-12-й день сеянцы пикируют. В рассадном отделении поддерживают дневную температуру воздуха 20...21°C, в тёмное время суток температуру снижают до 19...20°C. На 14-16-й день продолжительность фотопериода уменьшают до 16-18 часов. В ясную погоду в течение последующих 2-3-х недель поддерживают температуру на уровне 22...23°C, а в пасмурную 19...20°C. Досвечивание с 5-й недели сокращают до 12 часов, дневную температуру воздуха поддерживают на уровне 19°C, а ночную снижают до 17°C.

Взрослое растение томата хорошо растёт в интервале 18...27°C. Понижение температуры стимулирует преимущественное развитие вегетативной массы. При 15°C цветение прекращается, ниже 10°C рост останавливается. Оптимальная ночная температура для взрослого растения после солнечного дня 17,5...18,5°C. Понижение ночной температуры уменьшает интенсивность дыхания и тем самым ослабляет процессы, требующие больших энергетических затрат на реакции обмена, рост вегетативной массы и формирование плодов. С другой стороны,

пониженная температура вызывает скручивание и утолщение листьев, что уменьшает интенсивность фотосинтеза. Поэтому после солнечного дня желательно ночную температуру поддерживать на верхней границе оптимума. После пасмурного дня ночную температуру надо опускать до уровня нижнего оптимума или даже ещё немного ниже. Это будет способствовать увеличению урожайности даже при неблагоприятных уровнях освещения (Чиков, 2007).

При дневной температуре выше 35°C в сочетании с низкой относительной влажностью воздуха пыльца погибает, цветки недоразвиваются, опадают, поэтому плоды не образуются. Температура воздуха в теплицах должна поддерживаться в зависимости от уровня освещения растений. Например, при длительной пасмурной погоде дневную температуру надо снижать до 17...18°C, а ночную уменьшить до 15,5...16°C. При недостатке естественного света эффективна дополнительная подсветка, с помощью которой можно удлинить продолжительность светового дня и увеличить интенсивность освещения. Наиболее благоприятен 11-12-часовой световой день, хотя томат может продолжать развиваться как при укороченном дне, так и при непрерывном круглосуточном освещении. Для цветения томату необходим свет с интенсивностью более 5-6 клк (Овощеводство ..., 2006) на протяжении более 6 часов. Подкормка растений в этих условиях углекислотой способствует росту интенсивности фотосинтеза и, в конечном счёте, увеличению урожая при условии соблюдения скорректированного температурного режима.

С увеличением освещённости возрастает интенсивность фотосинтеза, и усиливается поглощение минеральных солей и воды. При избытке солнечной радиации, которая наблюдается днём в южных регионах, появляются солнечные ожоги, плоды растрескиваются. Устойчивые к этому фактору растения отличаются повышенной облиственностью, опушенностью и особенностями строения кожицы плодов. Но надо учитывать, что сильнооблиственные растения склонны к вершинной гнили плодов, поэтому следует заранее планировать увеличение поливной нормы, а также корневой и внекорневой подкормки растений нитратом кальция.

Определенное значение имеет изменение влажности субстрата. При резкой смене почвенной засухи на избыточную влажность начнётся массовое растрескивание плодов или стеблей.

Гибриды томата для теплиц

Стабильный урожай на протяжении 8-11-ти месяцев можно получить только при использовании среднерослых полудетерминатных и высокорослых индетерминантных гибридов. Этим гибридам свойственно равномерное закладывание соцветий с 4-8 цветками через 2-3 листа. Если завязываемость плодов хорошая, то можно надеяться на получение

Таблица 2.1

Характеристика устойчивости к заболеваниям некоторых гибридов F₁ для теплиц

Гибриды F ₁	Устойчивость
F ₁ Раиса	Tomv _{0,2} Tylcv Ff ₁₋₅ V _a V _d Fol ₂ For N
F ₁ Буран	Tomv Tswv Ff ₁₋₅ Fol _{0,1} V _a V _d N
F ₁ Эмоушен, F ₁ Рапсоди	Tomv _{0,2} Ff ₁₋₅ V _a V _d Fol _{0,1} For
F ₁ Силюэт	Tomv _{0,2} V _a V _d Fol ₂ Sl N
F ₁ Тривет, F ₁ Минарет	Tomv _{0,2} V _a V _d Fol _{0,1} N VaVd N
F ₁ Гилгал	Tomv Tswv V Ff ₁₋₃ F ₂ N
F ₁ Малика	Tomv Tylev V Ff ₁₋₃ F ₂ N
F ₁ Кохава	Tomv Tswv VaVd Ff ₁₋₅ Fol ₂ For N
F ₁ Белле	Tomv Fol V _a V _d
F ₁ Берберана, F ₁ Ралли	Tomv Ff ₁₋₅ V _a V _d Fol _{0,1} N
F ₁ Эйджен	Tomv Tylev Ff ₃ Fol _{0,1} V _a V _d
F ₁ Макарена, F ₁ Гродена	Tomv _{0,2} Ff ₁₋₅ V _a V _d Fol ₂ For
F ₁ Альгамбра, F ₁ Алькасар	Tomv Ff ₅ F ₂
F ₁ Евнатор	Tomv Ff ₁₋₅ F ₂ N
F ₁ Оля, F ₁ Диво	mv Ff ₁₋₃ F ₂ N
F ₁ Матиас	Tomv Fol ₂ V _a V _d N /Ph
F ₁ Женарос	Tomv Ff ₁₋₅ Fol ₂ V
F ₁ Куnero	Tomv Ff ₁₋₅ V Fol _{1,2} For Wi

Обозначение устойчивости или толерантности (/) растений к заболеваниям: ToMV_{0,2} – вирус мозаики томата, штаммы 0-2 (Tomato mosaic virus, strain 0-2); Tswv – вирус бронзовости томата (Tomato spotted wilt virus); Tylcv – вирус жёлтой курчавости листьев томата (Tomato yellow leaf curl virus); F_{1,2} – фузариозное увядание, расы 1,2 (Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici, race 1, 2); V₁ – вертициллёзное увядание, раса 1 (Verticillium dahliae, race 1), VaVd – Verticillium albo-atrum и V.dahliae; P – опробковение корней (Pyrenochaeta lycopersici); For – фузариозная гниль корневой шейки и корней (Fusarium oxysporum f.sp.radicis-lycopersici); Ff – кладоспориоз (Passalora fulva), расы 1-5; Lt – мучнистая роса (Leveillula taurica); Wi – сильверинг; Ph – фитофтороз (Phytophthora infestans); Ss – серая пятнистость листьев (Stemphylium solani); N – галловые нематоды Meloidogyne incognita, M. arenaria, M. javanica

стабильного программируемого урожая на протяжении длительного времени. Количество плодов на растении зависит от числа завязавшихся соцветий на главном стебле и от количества дополнительных побегов, отпускаемых в летний период.

В местностях с высоким инфекционным фоном некоторых заболеваний, например, кладоспориоза, фитофтороза, фузариоза, экономически целесообразно выращивать гибриды, устойчивые к этим заболеваниям. В противном случае потери урожая будут слишком большими (табл.2.1).

Крупные тепличные комбинаты, имеющие проблемы с реализацией продукции в летнее время или перевозящие помидоры на большое расстояние, стараются выращивать гибриды LSL-типа, содержащие ген *rin*, например, среднеплодный гибрид F₁ *Рауса*, крупноплодный гибрид F₁ *Макарена*, коктейльные F₁ *Гроздевой*, F₁ *Форте Мальтезе* и вишневидные томаты F₁ *Ясик*, F₁ *Черри Ира*, F₁ *Черри Ликопа*, F₁ *Черри Мио*. Плоды таких гибридов сохраняют товарность более месяца, что облегчает их реализацию и перевозку на большие расстояния.

БОЛЕЗНИ ТОМАТА

ВИРУСНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ (ВИРОЗЫ)

Вирусы как специализированные паразиты способны снизить качество и количество урожая. Основные симптомы вирусных инфекций – хлороз и некроз различных органов; гибель растений наступает редко. Большинство вирусов, поражающих томат, ранее встречались на других культурных растениях и стали вредить на томате сравнительно недавно.

Чаще всего томат поражается томатной мозаикой, вызываемой вирусом *ToMV*. Нередко растения поражаются не одним видом вирусов, а целым их комплексом, в который могут входить возбудители огуречной мозаики (*CMV*), Y-вируса картофеля (*PVY*), X-вируса картофеля (*PVX*), вируса мозаики томата (*ToMV*), аспермии томата (*AsTomV*). В этом случае заболевание принимает более серьёзные формы, потери урожая резко возрастают, и дальнейшее ведение культуры становится невыгодным. Не помогает даже генетическая устойчивость гибридов томата к тем или иным вирусам (табл.2.1), т.к. барьер устойчивости разрушается под натиском разнообразных патогенов.

Мозаика томата

Возбудитель – *Tomato mosaic tobamovirus*, или *ToMV*, вирус мозаики томата (Tobamovirus: *Virgaviridae*).

Патоген рассматривали как штамм вируса табачной мозаики (*TMV*), сейчас принято считать его самостоятельным видом.

Основные сведения о болезни. Вирус вызывает снижение интенсивности фотосинтеза (хлорозы, гибель части листового аппарата, стеблей и корней), что приводит к замедлению развития, а порой и к отмиранию растения. Заражение растений в начале вегетации приводит к увеличению доли дефектных плодов. Некротические штаммы вируса вызывают гибель побегов, товарные плоды не образуются.

В годы эпифитотий потери урожая могут составлять 20-70%. Значительный ущерб отмечается там, где создаются благоприятные условия для перезимовки вируса и раннего заражения растений.

ToMV является одним из самых контагиозных фитовирусов: достаточно повредить эпидермис заражёнными предметами при уходе за растениями, чтобы инфекция попала в растение. К точке внедрения вируса перемещается клеточное ядро, вокруг которого скапливается сеть цитоплазматических пузырьков. Через 18 часов клеточное ядро оказывается усеянным аморфными включениями (Хираи 1964). Вирусные геномы медленно передвигаются из клетки в клетку в пределах листа с помощью транспортных белков, при этом вирусная РНК защищена от ферментов, разрушающих её. В пределах листа скорость перемещения вириона 14 мкм/час (при 25°C), при повышении температуры характер движения меняется, а при 33°C транспортный белок утрачивает свою функцию, что приводит к разрушению вирионной РНК (Каплан, 2010). При достижении вирионом клеток флоэмы скорость его перемещения по растению возрастает до 6-7 см/час, они перемещаются в плоды, листья и в корень (Гиббс, Харрисон, 1978). Интересно, что при попадании вируса томатной мозаики в корень, развитие заболевания ограничивается только этим органом, по крайней мере, в течение 30 суток (Гольдин, 1954).

Источником заражения могут быть также остатки растений (в сухих листьях возбудитель сохраняется более 10 лет), почва, в которой возбудитель не теряет жизнеспособности 2 года. Сохраняется патоген также в сорняках (паслён чёрный, повилка), а в томатном соке вирус сохраняется до 8 лет. Источником инфекции являются также поверхностно заражённые семена. Если семена приобретаются у опытного производителя, который осуществляет предпродажную подготовку (пелетирует семена, обрабатывает их анти-вирусными препаратами или прогревает), то вероятность семенной инфекции чрезвычайно мала.

Отмечена неспецифическая передача вируса цикадкой *Eupterix atropunctata* (Богоутдинов и др., 1995), к подобному переносу могут быть причастны также гусеницы совок, тли, белокрылки и трипсы. В литературе есть сведения о нахождении вируса в конидиях возбудителей настоящей мучнистой росы *Sphaerotheca* sp. и *Erisyphe* sp., возможно, в передаче



- Растение с короткими междоузлиями, пригодно для невысоких укрытий, снижение трудозатрат
- Отлично завязывает кисти как при низких, так и при высоких температурах
- Имеет высокую степень устойчивости к кладоспориуму
- Вес плодов 170–190 г
- Плоды округло-приплюснутой формы насыщенного-красного цвета с блеском
- Очень твердые и транспортабельные, могут храниться до одного месяца без потери качества

Фантастина F1

Стабильный гибрид —
залог успеха

Бостина F1

Самый ранний урожай
среди высокорослых
томатов



- Очень раннеспелый гибрид, 53–55 дней после высадки рассады
- Хорошо завязывает плоды в сложных климатических условиях
- Вес плодов 200–220 г
- Плоды темно-красного цвета с блеском, немного приплюснутые и ребристые
- Имеют тенденцию к образованию «носика»
- Плоды очень твердые и транспортабельные

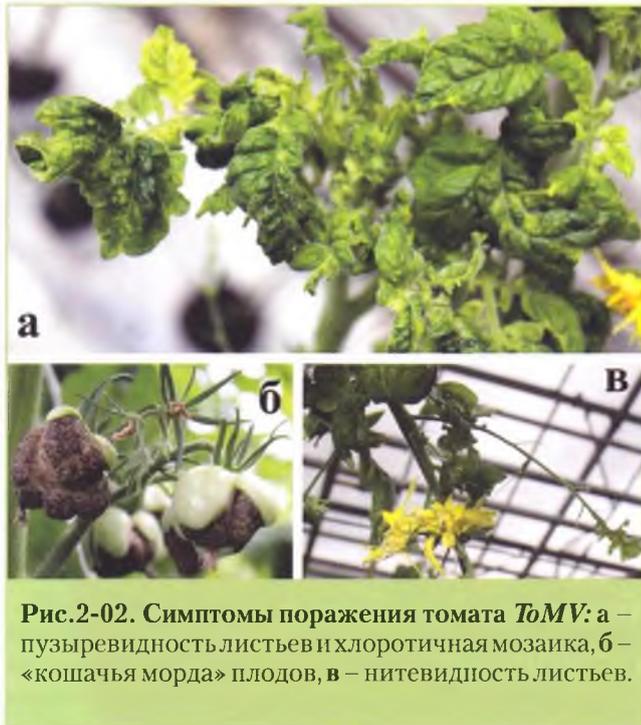


Рис.2-02. Симптомы поражения томата *ToMV*: а – пузыревидность листьев и хлоротичная мозаика, б – «кошачья морда» плодов, в – нитевидность листьев.

этого патогена принимают участие также грибы рода *Pythium* (Гиббс, Харрисон, 1978).

Симптомы. Первые признаки заболевания проявляются на листьях в виде крапчатости, а затем уже в виде хлоротичной или жёлтой мозаики, причём мозаичная расцветка наблюдается только в том случае, если листья были заражены в молодом возрасте; в зрелых листьях болезнь протекает бессимптомно. На светлых участках листа клетки содержат в 250 раз больше вирусных частиц и в 4 раза меньше хлорофилла, чем на тёмно-зелёных участках (Дьяков, 2012). Следовательно, мозаичность является результатом специфического действия вируса, который тормозит развитие хлоропластов.

Чаще листовая пластинка сморщивается, а плоды мельчают и неравномерно созревают. С повышением температуры до 30...35°C в весенне-летний период увеличивается доля плодов с некрозами (рис.2-03). Реже листья становятся нитевидными, еще реже приобретают папоротниковидную форму. На нитевидных листьях часто проявляется энационная мозаика, характеризующаяся образованием на нижней стороне специфических листоподобных выростов – энаций, достигающих размера 1 см. Энационная мозаика – одна из наиболее вредоносных форм поражения томатов *ToMV*. Важно отметить, что энации (листоподобные выросты) являются чётким маркером именно вирусного поражения растений. Сходная патология невирусного характера неизвестна (рис.2-04).

При смешанных вирусных инфекциях, о чём говорилось выше, развивается сложный стрик (штриховатость и внутренние некрозы), которые появляются на плодах, листьях, стеблях и черешках (рис.2-03).

Сходные симптомы могут проявляться при резких

перепадах температуры, недостатке освещённости, нарушении минерального питания и фитотоксичности пестицидов и регуляторов роста (рис.2-04). Поэтому важно уметь различать симптомы инфекционных заболеваний и абиотического стресса. При постановке неправильного диагноза возрастают расходы на целевое применение средств защиты растений, загрязняются растения и реализуемая продукция.

В клетках поражённых плодов и в многоклеточных волосках листьев и стеблей накапливаются кристаллы и аморфные тела (рис. 2-05, а, б), представляющие собой гигантские конгломераты вирионов и белковых продуктов, которые можно наблюдать в обычный оптический микроскоп. Они располагаются в основном в цитоплазме, реже в ядрах клеток и в их пластидах.

Обнаружение включений в клетках плаценты плода объясняет происхождение поверхностной семенной инфекции. Ведь в самих клетках семян вирусные включения не обнаруживаются (Гольдин, 1954).

Описание патогена. *ToMV* – палочковидный вирус, имеющий размер частиц 300 x 18 нм, диаметр осевого канала 4 нм. Рибонуклеиновая кислота составляет всего 5% от массы вируса, 95% приходится на капсидный белок. РНК вируса кодирует 4 белка, из них два – это ферменты, два других – кодируют белок движения и белок оболочки.

Вирионы перемещаются из клетки по плазмодесмам в сторону флоэмы, по сосудам которой проникает в другие органы растения, где уже могут сформироваться включения, имеющие форму кристаллоподобных образований или аморфных Х-тел, представля-

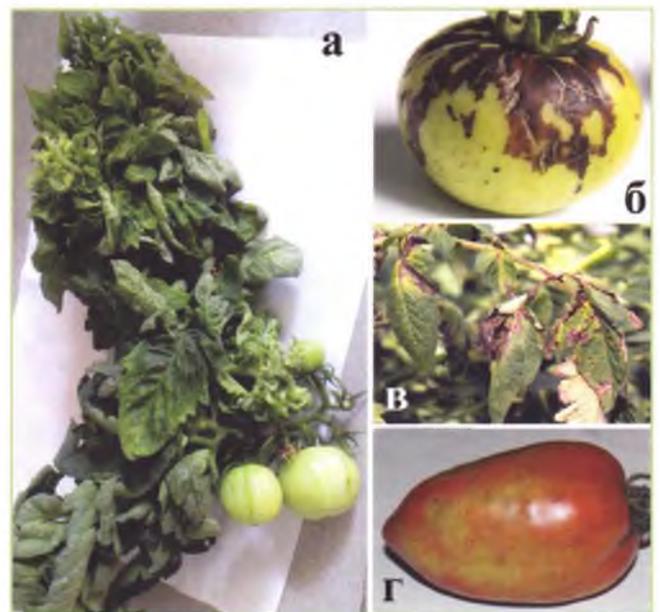


Рис.2-03. Симптомы сложного стрика: а – карликовость и деформация вызваны *ToMV*, *CMV*, *PVX*, б – поражённый плод *ToMV* и *PVX*, в – некротизация вызвана *ToMV* и *PVX*, г – внутренние некрозы плода.

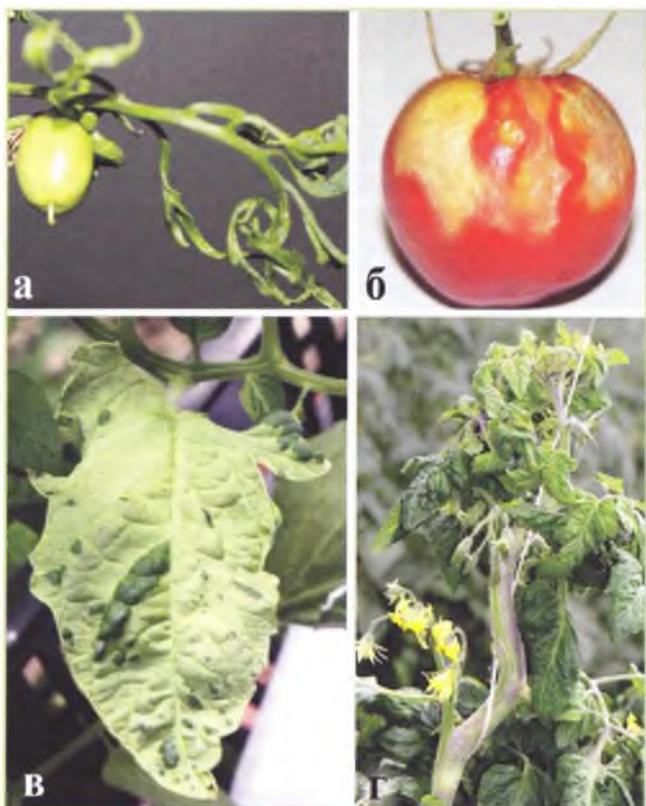


Рис.2-04. Симптомы непатогенной этиологии, напоминающие признаки вирусозов томата: нитевидность после обработки гормональным препаратом (а), солнечные ожоги плода на фоне воздушной засухи (б), мозаичность вызвана действием регуляторов роста (в), курчавость верхних листьев как следствие избытка азотного питания (г).

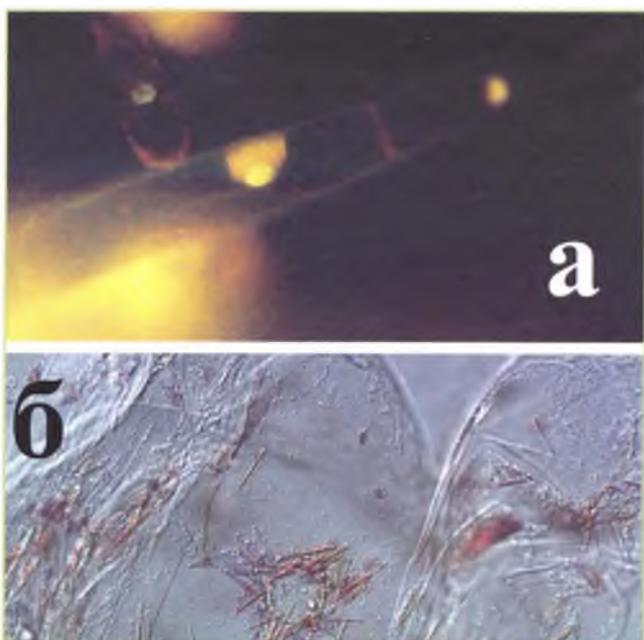


Рис.2-05. Кристаллические включения в клетках: а – волосков листа (окраска акридиновым оранжевым), б – в плацентарных клетках плода.

ющих собою зрелые вирусные частицы следующего поколения.

Локализация включений с вирусными частицами в клетках плаценты, выявленная вблизи семян, а также в листовых и стеблевых многоклеточных трихомах, биологически вполне оправдана. С одной стороны вирус гарантированно расселяется с семенами и может инфицировать растения следующего поколения (Ахатов, 2010), с другой стороны растение освобождается от части инфекции при отделении больных плодов и листьев.

Вирус чрезвычайно устойчив во внешней среде. Физико-химические свойства вируса: плавающая плотность в хлориде цезия равна $1,325 \text{ г/см}^3$, частицы легко разрушаются в присутствии нейтральных солей хлоридов и додецилсульфата натрия. Изоэлектрическая точка находится в пределах рН 3,5. Вирус инактивируется только после 10-минутного нагрева сока до 90°C , он устойчив также к высушиванию, поэтому длительное время сохраняется на инвентаре (Агур, Лейс, 1994). Вирус не погибает даже в 90% растворе этанола.

Устойчивость томата к *ToMV* определяется тремя генами – *Tm-1* (ген толерантности, полученный от *Lycopersicon hirsutum* и локализованный в 9-й хромосоме), а также аллельными генами *Tm-2* и *Tm-2²*, которые детерминируют реакцию сверхчувствительности к вирусу (были выделены из 9-й хромосомы *L. peruvianum*) (Laterrot, 1977). В гомозиготном состоянии можно получить высокоустойчивые и даже иммунные гибриды. Однако было показано (Нгуен Ха Тхи Куинь Чанг, 2013), что практически все гибриды томата, выращиваемые в настоящее время в теплицах РФ и Украины, в той или иной степени болеют томатной и табачной мозаикой.

Большинство устойчивых гибридов являются гетерозиготами по этим генам. Растения с таким генотипом могут проявлять в неблагоприятных условиях симптомы сверхчувствительности в виде системного некроза, хлоротичной мозаики на верхней трети растения и стрик плодов. Такие симптомы могут появиться только при сочетании ряда условий: температура выше 28°C в течение нескольких дней, большая инфекционная нагрузка и высокая инсоляция (Игнатова, 2001).

Сложный стрик

Заболевание возникает при заражении растения несколькими вирусами, среди которых вирус томатной мозаики обязателен, кроме него в клетках могут присутствовать вирус огуречной мозаики (*CMV*), Y- и X-вирусы картофеля. Такая комбинация вирусов опасна даже для устойчивых к *ToMV* гибридов томата. В результате появляются симптомы штриховатости, обширных некрозов, карликовости, деформации листьев, стеблей и плодов. Возможна полная потеря урожая.

Гены устойчивости блокируют транспортные белки, с помощью которых вирионы передвигаются



Рис.2-06. Симптомы огуречной мозаики на томате: а – нитевидность листьев, б – золотистые кольца на плоде, в – карликовость, мелколистность и короткостебельность куста томата с последующим поражением растения в поле столбуром.

в клетке, развитие вироза блокируется. Зато транспортные белки вируса-помощника, в качестве которого могут выступать вирус огуречной мозаики (*CMV*) или X-вирус картофеля (*PVX*), могут быть использованы вирионами *ToMV*, что и приводит к развитию сложного стрика.

Вирус огуречной мозаики – *Cucumber mosaic cucumovirus* (семейство *Bromoviridae*).

Штаммы *CMV*, способные поражать растения томата были выделены сравнительно недавно. Вредность этого вируса обычно заметна на посадках томата, расположенных вблизи огуречных полей или бахчи. У поражённых растений уменьшается количество цветков и площадь листьев. Если заражается рассада томата, то рост растения прекращается, а верхушка полностью отмирает. Огуречная мозаика вызывает снижение урожая плодов до 50% и изреживание посадок томата во второй половине лета. Источником заражения являются вегетирующие растения, семена некоторых культур (кабачок) и сорняков (звездчатка), вредители-переносчики и растения-паразиты (повилика).

Вирус переносят более 70 видов тли: *Aphis craccivora*, *Myzus persicae* и пр. Патоген сохраняется в зимний период в корнях многолетних растений-хозяев (осот, вьюнок, мокрица, лебеда и др.). В теплицы возбудитель попадает чаще из открытого грунта с переносчиками или с сорняками. Генетически устойчивых растений томата не известно.

Симптомы. При заражении рассады развивается мелколистность, короткостебельность и общая карликовость растения. На взрослых растениях развивается нитевидность и пузыревидность листьев, появляются некрозы на плодах, имеющие вид колец золотистого цвета (рис.2-06, б. Первые признаки заболевания – нитевидность молодых листьев (рис.2-06, а, в), зональная хлоротичность,

искривлённость и морщинистость. Постепенно листья сморщиваются, их края заворачиваются вниз.

Золотистые кольца на поверхности плодов – характерный признак поражения вирусом *CMV*. Возникают кольца в результате разрушения в пластидах каротина и образования жёлтого пигмента ксантофилла. Такие золотисто-жёлтые клетки, располагающиеся под эпидермисом, формируют эти кольца (рис.2-07, а). Если надрезать кожицу плода и отделить её от подстилающих тканей, то видно, что золотистые клетки находятся именно в коре (рис.2-07, б), а не в эпидерме. Эти клетки вскоре погибают, отчего кольца светлеют (при заполнении пустот воздухом) или темнеют из-за некроза клеток. По-видимому, эти поражения плодов являются следствием системной вирусной инфекции, при которой размножившиеся в верхушечных листьях вирусы по симпласту проникают во флоэму и перемещаются с током ассимилятов в плоды, где собираются в большие скопления и образуют в плацентарных клетках внутриклеточные включения, а в перикарпе вызывают некроз клеток.

Впервые вирус был описан в США в 1934 г. Известно несколько штаммов, отличающихся по вирулентности. Сейчас патоген распространён во всем мире. Вирус неперсистентно переносят около 70 видов тли, среди которых чаще всего *Aphis gossypii*, *A.nasturtii* (рис.9-40), *Myzus persicae* (рис.2-86) и *Macrosiphum euphorbiae* (рис. 2-84).

Вирус можно обнаружить во всех частях больного растения. В клетках многочисленны вирусные включения ромбовидной, гексагональной или округлой формы. Вирусные частицы собираются и рассеянно накапливаются в цитоплазме, иногда присутствуют в ядре и в вакуолях, образуя кристаллы и аморфные тела.

X-вирус картофеля *Potexvirus: Alphaflexiviridae* (*PVX*) – относится к РНК-содержащим потексвирусам; имеет вид длинных трубочек (480-580 x 13 нм). В клетках формируются кристаллические включения, располагающиеся в вакуолях (Дьяков и др., 2001).

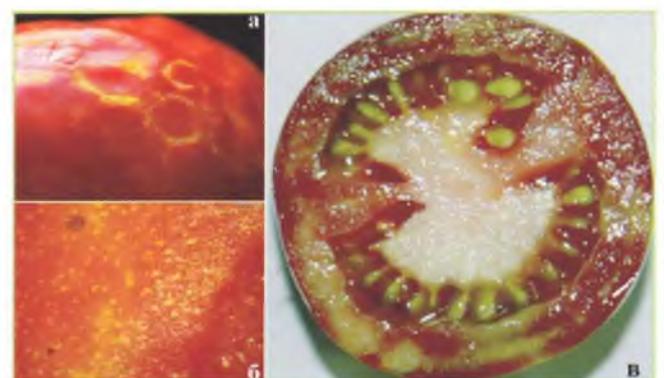


Рис. 2-07. Золотистые кольца на помидоре: а – поверхность плода, б – под кожицей плода видны золотистые клетки коры, в – сильное поражение плода.

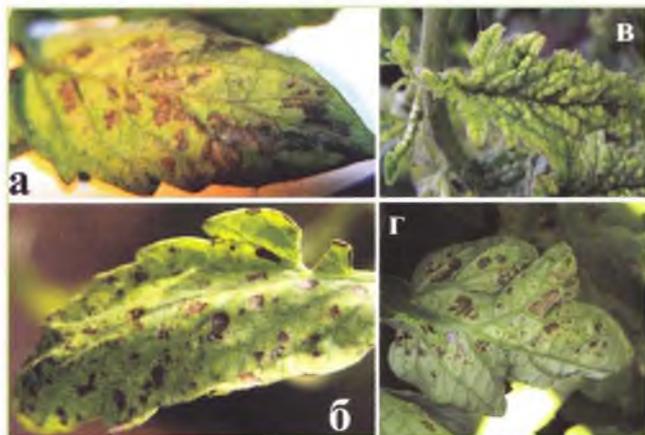


Рис. 2-08. Симптомы комплексного поражения томата с участием Y-вируса картофеля: а, б, г – поражение в комплексе с *ToMV*, в – морщинистость листа томата, поражённого *PVX*.

Возбудителя можно инактивировать при нагревании до 68...74°C в течение 10 минут, а при температуре 20°C вирус сохраняется несколько недель. Сам по себе вирус редко наносит серьёзные повреждения томату. Симптомы имеют вид морщинистости и пятнистости листьев. Вирус переносят вредители с грызущим ротовым аппаратом, возможно также заражение соком больного растения (при механических повреждениях и прививке).

PVX представляет большую опасность при инфицировании растения совместно с вирусом томатной мозаики или Y-вирусом картофеля. В любом случае, вредоносность возрастает на порядок, нередко приводя к эпифитотиям, но в первом случае наблюдается некроз цветков, листьев и побегов, а во втором – развивается морщинистая мозаика, измельчание листьев, остановка роста и гибель растения (рис. 2-03).

Вирусы размножаются в большом количестве видов растений-хозяев, поражая различные многолетние сорные и декоративные растения, сельскохозяйственные культуры (картофель, физалис, перец). В летнее время вирусы распространяются тлями.

Y-вирус картофеля (PVY) – относится к РНК-содержащим потивирусам; имеет вид длинных волокон (730-750 x 11-15 нм). Точка термической инактивации вируса 50...62°C. В природе патоген сохраняет вирулентность до 50-ти дней. В клетках формируются кристаллические включения, располагающиеся в цитоплазме.

На томате мало вредоносен, симптомы проявляются в виде небольших некротических пятен на листьях (рис.2-08), при комплексном заражении с вирусом *ToMV* на листьях между жилок появляются некротические пятна, которые постепенно сливаются, и лист высыхает. В этом случае вредоносность комплекса вирусов возрастает. При одновременном заражении растений *PVY* и *PVX* наблюдается к тому же потемнение и некроз жилок, листья вскоре отмирают.

Возбудителя переносят тли: *Myzus persicae* (наиболее эффективный переносчик) и *Macrosiphum euphorbiae* (Van Hoof, 1980). Вирус может попасть в растение во время прививки или инокуляции соком больного растения, самостоятельно проникая в клетки, для чего вирусу не требуется дополнительно взаимодействовать с другими вирусами. Патоген способствует *ToMV* в преодолении генетической устойчивости растения.

Попав в растение, вирус размножается в клетках, вызывая некроз паренхимы и эпидермиса. Из первичных очагов вирус передвигается из листа в стебель вдоль жилок по клеткам колленхимы, не затрагивая сосудов.

Устойчивых сортов неизвестно.

Меры защиты:

- Выращивание устойчивых гибридов является хорошей основой защиты томата до появления сопутствующих возбудителей, способных снизить устойчивость растений. Следует использовать все меры для предотвращения проникновения других возбудителей. В рассадных теплицах нельзя проращивать картофель, не следует одновременно выращивать рассаду тыквенных, цветочных культур и томата. В рассадной теплице не должно быть переносчиков вирусов (тлей, белокрылок, клещей и трипсов). Известно много устойчивых к вирусу *ToMV* гибридов *F₁*: *Малика, Макарена, Гродена, Раиса, Партнёр Семко, Гилгал, Ньютон, Томаланд, Царин, Минарет* и пр. (табл. 2.1).
- Удаление растительных остатков и стерилизация грунта в конце культурооборота или перед началом нового снижает количество вирусной инфекции и уменьшает риск поражения растений.
- Химическое или термическое обеззараживание семян.
- Соблюдение оптимального температурного режима при выращивании растений само по себе сдерживает развитие вирусозов даже при наличии скрытой формы инфекции. Обычно вирусные заболевания проявляются в начале плодоношения.
- Снижению симптоматики вирусозов способствует опрыскивание растений 10% раствором молочной сыворотки, молочным обратом с добавлением микроэлементов или 0,03-0,05% раствором препарата Фармайод. Обработку повторяют 2-3 раза с недельным интервалом, что существенно уменьшает степень развития симптомов, но полностью растения не вылечивает.
- Для уничтожения вирусных частиц в субстрате, на поверхности конструкций, на плёнке и стекле используют препарат Фармайод. Он рекомендован для профилактики вирусозов и снижения их вредоносности при появлении первых

симптомов на растении. В этом случае посадки томата опрыскивают 0,03-0,05% рабочим раствором препарата (расход препарата 0,5 л/га). Влажную обработку конструкций, тепличных стёкол, плёнки и стационарного оборудования проводят с использованием 1-2% рабочего раствора. Перед дезинфекцией тщательно очищают и моют поверхности стёкол и оборудования. Дезинфицирующий рабочий раствор распыляют на обрабатываемые поверхности (норма расхода 0,1-0,3 л/м²).

Фармайод представляет собой водорастворимый комплекс йода с поверхностно-активным веществом. Дезинфекция поверхности Фармайодом обеспечивает подавление патогенов и предупреждает преждевременное заражение растений вирусами и бактериями. Обладает высокой активностью против вирусов *TMV*, *ToMV*, *CMV*, выражен также антимикробный эффект против фитопатогенных бактерий родов *Pseudomonas*, *Pectobacterium*, *Clavibacter*, *Xanthomonas*.

Температура воздуха в помещении не должна быть ниже 0°C. Двери, окна и вентиляционные люки в помещении должны быть закрыты.

Ограничения: при обработке необходимо избегать контакта пчёл и шмелей с рабочим раствором.

NB!

- *Томатная мозаика - опасное и распространённое заболевание, однако чаще всё же встречается сложный стрик, меры защиты от которого практически не разработаны.*
- *Рекомендовано выращивать устойчивые гибриды томата.*
- *Для профилактики болезни используют различные препараты. Для защиты от сложного стрика посадки томата следует размещать на большом удалении от картофельных полей и посадок тыквенных культур.*

Бессемянность, или аспермия томата

Возбудитель – *Tomato aspermy cucumovirus* (*TAV*), вирус аспермии томата (*Cucumovirus: Bromoviridae*).

Основные сведения о болезни. Поражённые растения деформированы, образуется мало плодов, которые вдобавок не имеют товарного вида (рис.2-09, в). Вредоносность зависит от штамма вируса, сорта томата и условий выращивания. Например, в Латвии отмечали потерю 30-50% урожая томатов в теплицах из-за заражённости этим вирусом (Амбросова и др., 1994).

Заболевание впервые обнаружено в 40-х годах XX века в теплицах Англии. В последующие годы оно стало встречаться на тепличной культуре томата во многих странах. В России заболевание впервые иден-

тифицировали на хризантеме в Приморском крае (Чуян, Крылов, 1979). Заболевание было отмечено в южных районах Украины и в Приднестровье (Ахатов, 2012).

Вирус передаётся механическим путём и непersistентно бахчевой и зелёной персиковой тлём (рис.2-86). В теплицах патоген чаще сохраняется на хризантеме (Холдинге, Стоун, 1971), хотя способен заражать ещё свыше 100 видов растений из 24 семейств (Паслёновые, Астровые, Амарантовые, Маревые и пр.).

Симптомы. Основные симптомы аспермии – характерная кустистость растений, энации и уменьшение количества семян в плодах. Рост главного стебля угнетён, в то время как боковые побеги развиваются, из-за чего проявляется характерная кустистость. Листья верхних ярусов и пасынков светлеют, резко деформируются, мельчают, приобретают мозаичную расцветку. Характерная деформация: молодые листочки принимают форму раковины, проявляется их асимметричность, края листочков становятся розового или сиреневого цвета, а жилки жёлтыми или

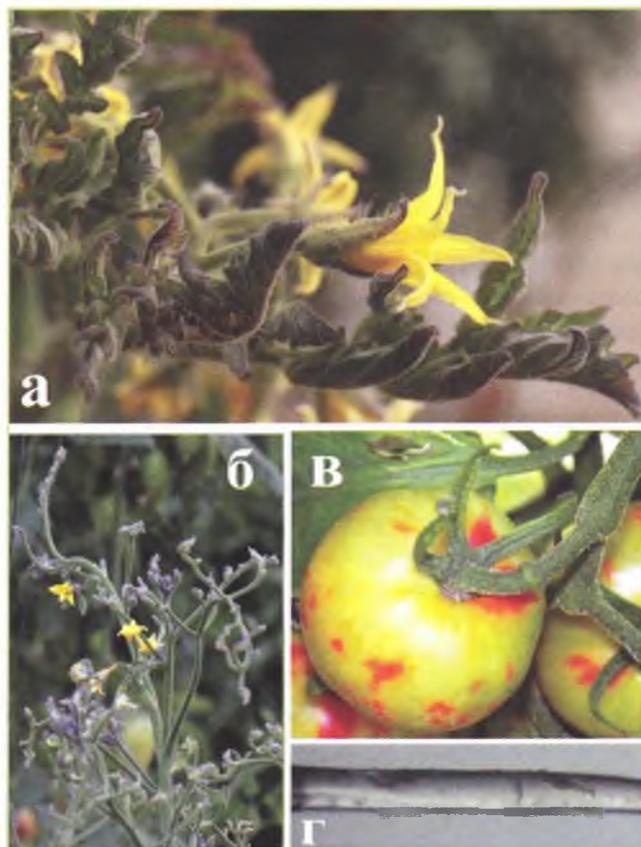


Рис. 2-09. Симптомы аспермии томата: а – осветление и кустистость верхушки, б – мелколистность, в – остановка роста главного побега и кустистость, деформации листьев (в виде раковины), листочки приобретают розоватый или фиолетовый цвет, г – плоды мелкие с контрастной пятнистостью, д – в листовых волосках больных растений часто можно видеть включения в виде прозрачных или желтоватых Х-тел.

пурпурными (рис.2-09). Цветки срстаются, плоды становятся мелкими, деформированными, жёсткими, с некротическими полосами и трещинами, чаще же вовсе не образуются. Семена в плодах недоразвиваются или полностью отсутствуют.

Описание патогена. Вирионы сферической формы, диаметром около 29 нм, относятся к РНК-содержащим вирусам. Вирус нестойкий, погибает через 2-3 дня, инактивируется в интервале температуры 50...60°С. Возбудители аспермии томата и обыкновенной огуречной мозаики сходны и вызывают аналогичные симптомы.

Вирус встречается во всех частях заболевшего растения. В цитоплазме и в вакуолях таких растений можно найти вирусные включения (рис.2-09, г).

Вирус может быть диагностирован серологическими методами, с помощью растений-индикаторов или PCR-методами. Известно несколько штаммов патогена, отличающихся по вирулентности.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Изоляция посадок томата от насаждений с петуниями, астрами и хризантемами, которые являются основными резервуарами вируса. Уничтожение тлей – переносчиков патогена снизит скорость распространения болезни и предотвратит раннее заражение посадок.

NB!

- *Опасное, но редко встречающееся заболевание, которое наибольший ущерб наносит семеноводческим посадкам.*
- *Меры защиты не разработаны.*

Бронзовость, или пятнистое увядание томата

Возбудитель – *Tomato spotted wilt virus (TSWV)*, вирус бронзовости томата (Tospovirus: *Buniaviridae*).

Основные сведения о болезни. Вирус был впервые описан в Австралии в начале XX века. Патоген кроме томата способен заражать растения 80 семейств. Известно примерно 1000 видов хозяев вируса, среди которых: табак, фасоль, бобы, салат, картофель, перец сладкий, георгина, астра, тагетес, гербера, пеларгония, гладиолус.

В стеклянных теплицах заболевание встречается редко, но в последнее время его ежегодно отмечают на томате в плёночных теплицах и в открытом грунте Узбекистана, Закавказья, юга России и Украины. В 2012 г. вирус был обнаружен в теплицах Подмосковья (Нгуен Ха Тхи Куинь Чанг, 2013).

Потери от заболевания ежегодно увеличиваются в связи с расширением круга переносчиков и концентрацией площадей, занятых томатом. Возможна полная потеря урожая плодов в связи с потерей ими товарности и из-за увядания растений. В США

экономический ущерб оценивают в 80-100 млн. долларов в год за счёт выбраковки примерно половины плодов.

Персистентными переносчиками являются трипсы, которые во время питания соком растения заражаются на стадии личинок, но становятся переносчиками только в стадии имаго, которые к тому же способны передать вирус своему потомству. В малой степени вирус может передаваться механическим путём. Передача семенами не установлена.

Симптомы варьибельны, и степень их развития зависит от штамма патогена, возраста растения, его сортовых особенностей, условий развития и питания. Обычно отмечают бронзовость листьев, курчавость и остановку роста побегов, некротические пятна и полосы, появление зон и пятен с неравномерной окраской на кожице плодов.

На молодых листьях томата появляется желтоватый или грязно-фиолетовый рисунок из колец, петель или угловатых пятен. Наиболее характерный признак – некротическая неравномерная пятнистость листьев в виде зигзагообразных, прерывистых тёмно-коричневых и бронзовых линий, тянущихся, как правило, по ходу главной жилки листа (рис.2-10, а). При этом некротические участки как бы неровными языками выходят между боковыми жилками. В течение 10 дней они немного увеличиваются, вокруг них образуются участки хлоротичной ткани, первичные некрозы оказываются окружёнными двумя или тремя кольцами отмершей ткани (кольцевой некроз). Через 2-4 дня после появления первичных симптомов становятся видны вторичные некрозы на верхних 3-4 листьях (следствие системного поражения). На черешках листьев и стебле – коричневые и чёрные полосы. Верхушки растений часто отмирают (Станчева, 2001). Цветки деформируются за счёт редукции части лепестков. Листья, появляющиеся позже, имеют почти нормальную морфологию, хотя также содержат вирус. На

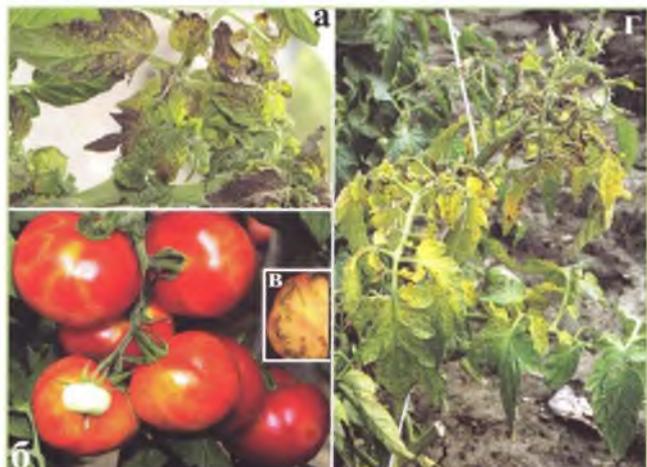


Рис. 2-10. Симптомы бронзовости на листьях (а, г) и плодах (б, в).

зелёных плодах – коричневые, зелёные и бледные кольца; около плодоножки – коричневые полосы. При созревании такие плоды имеют пёструю жёлто-красную окраску (рис.2-10, б). При поражении некротическими штаммами вируса центральные участки пятен приобретают вид концентрических некрозов. Из-за большого числа некрозов растения погибают (Mamol et al., 2002).

Чаще болезнь принимает хронический характер, что воспринимается как временное излечение. Но при этом полного выздоровления не происходит.

Описание патогена. Сферический РНК-содержащий вирус, размером 70-110 нм, состоит из 3-х фрагментов геномной РНК, заключённых в нуклеокапсид. РНК 1 и 2 кодируют компоненты вирусной РНК-зависимой РНК-полимеразы, в то время как РНК 3 кодирует белок движения и белок оболочки. Вирионы собраны в гроздевидные агрегаты и окружены общей мембраной из плотно упакованных белков и липидов. В клетках больного растения постоянно присутствуют аморфные включения, напоминающие включения вируса мозаики табака.

Персистентным переносчиком этого вируса являются трипсы, чаще это *Frankliniella occidentalis* – западный цветочный трипс (рис.2-92). Вирус способны переносить и другие виды: *Thrips tabaci*, *Frankliniella intonsa*.

Во внешней среде вирус быстро разрушается, точка его термической инактивации 45°C. Известно не менее 5 штаммов вируса, различающихся по вирулентности. Инкубационный период при 20°C равен примерно 5 дням.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

- Выращивание устойчивых гибридов F₁ томата, например, *Гранадеро*, *Паронсет*, *Гилгал*, *Манон* и др. (табл.2.1).
- Создание вокруг посадок и теплиц 15-метровой полосы без сорняков.
- Использование клеевых ловушек для снижения численности трипсов.
- Обработка растений инсектицидами для уничтожения трипсов-переносчиков вируса.
- Опрыскивание растений растворами микроэлементов и Фармайодом для профилактики бронзовости.

NB!

- *Опасное заболевание, которое может вызывать массовое увядание томата и потерю товарности плодами.*
- *Основным переносчиком вироза являются трипсы.*
- *Для снижения потерь следует выращивать устойчивые гибриды томата.*

Жёлтая курчавость листьев томата

Возбудитель – *Tomato yellow leaf curl virus*, или *TYLCV* (Begomovirus: Geminiviridae), вирус жёлтой курчавости верхушки томата.

Основные сведения о болезни. Вирус впервые был идентифицирован в Израиле в 1964 г. Возбудитель относится к роду *Begomovirus*, представленный ДНК-содержащими вирусами. В южной Европе известны два штамма вируса – израильский (*TYLCV-IL*) и сардинийский (*TYLCV-SV*). Оба вызывают сходные симптомы, но первый из них наиболее распространён.

Вирус пока не встречается на территории России, отмечен в Узбекистане и Украине. Способен поражать некоторые культурные и сорные растения – табак, сладкий и чилийский перцы, физалис, фасоль, дурман, паслён чёрный, мальву, причём последняя может быть бессимптомным носителем.

Наиболее вредоносно заболевание при раннем заражении растений, которые прекращают рост и не образуют плоды. На взрослых растениях плоды ещё некоторое время созревают, оставаясь почти нормальными. В дальнейшем заболевание сопровождается частичным опаданием цветков, а завязавшиеся плоды утрачивают товарный вид, становясь мелкими, твёрдыми и ребристыми.

Заболевание можно перепутать с некоторыми другими болезнями – со столбуром (особенно на фоне пониженной температуры), с хлорозом или желтизной верхушки, вызванной физиологическими нарушениями (усыхание листьев при нехватке воды в жаркую погоду) или дефицитом фосфора, железа или магния.

Симптомы. Это заболевание относят к группе «желтух». Больное растение внешне выглядит сильно кустистым, листья деформированы и редуцированы, жёсткие, хлоротичные, что хорошо видно между жилкой на вершине растений (рис.2-11, а, б). Ткань между жилками морщинистая и обесцвеченная, листья слегка утолщённые. Цветки внешне выглядят нормально (этим *TYLCV* отличается от столбура), но плоды

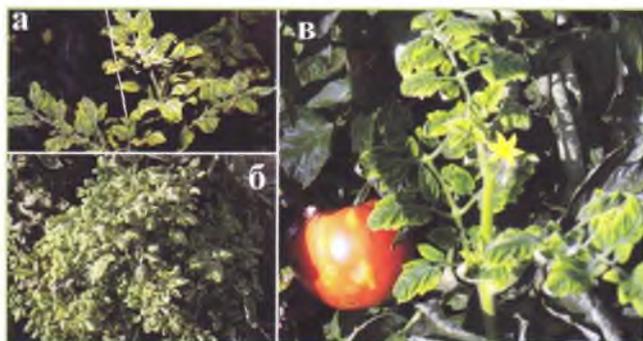


Рис. 2-11. Симптомы жёлтой курчавости листьев томата: а – в теплице (Узбекистан), б – общий габитус растения в открытом грунте (Израиль, *TYLCV-IL*), в – растение, заражённое во взрослом состоянии (внешний вид поражённого плода).

завязываются плохо, а завязавшиеся становятся мелкими, твёрдыми, пятнистыми (рис.2-11, д) или вообще не образуются. Если заражение произошло на ранних этапах, то общий габитус растения можно охарактеризовать как кустистый карлик. При позднем заражении нижняя часть растения мало изменена, кустистость, деформация листьев и хлороз проявляются только на вершине (рис.2-11, в). Больные растения обычно неравномерно распределены в посадках.

Описание патогена. Вирионы сферические, размером 20×30 нм. Вирус не передаётся ни соком растений, ни семенами. Неперсистентные переносчики возбудителя – белокрылки, причём основным является табачная белокрылка *Bemisia tabaci* (рис.1-89), в меньшей степени – тепличная белокрылка *Trialeurodes vaporariorum* (рис.2-88). Белокрылка должна питаться соком больного растения не менее 15 минут, после чего становится переносчиком (Самсонова, 2005). Вирофорность сохраняется более 20 дней (после обязательного латентного периода, однако при этом он не передаётся от заражённых имаго следующему поколению). Заражение здорового растения вирусом возможно только после 15-30-минутного питания на нём белокрылки. Другими насекомыми (тлями, жуками, клопами, кузнечиками и т.д.) вирус не переносится.

Меры защиты разрабатываются. Получены обнадеживающие результаты по подавлению вируса в инфицированном растении томата, который опрыскивали растворами α -лактальбумина и β -лактоглобулина. В клетках обработанных растений через 7-15 дней прекращалась репликация вирусной ДНК, и симптомы болезни на новых листьях не появлялись.

Но главное в борьбе с этим патогеном – защита растений от табачной белокрылки (см. ниже).

NB!

- **Потенциально опасное заболевание для культуры томата юга России и Украины.**
- **Выращивание устойчивых к заболеванию гибридов томата, например, гибрида F₁ Гилгал (табл.2.1).**
- **Уничтожение в течение всего сезона и между культуурооборотами белокрылок – переносчиков инфекции.**
- **Уничтожение вокруг полей и теплиц растений-резерваторов инфекции: дурмана, мальвы.**
- **Изоляция томатных посадок от теплиц с перцем. В межтепличном пространстве не допускать выращивания цветочных культур и сорняков, способных быть резерваторами инфекции.**
- **Необходимо своевременное удаление и уничтожение больных растений.**

Мозаика пепино

Возбудитель – *Pepino mosaic potexvirus*, или *PepMV*, вирус мозаики пепино (Potexvirus: *Alphaflexiviridae*).

Основные сведения о болезни. Впервые был идентифицирован на дынной груше, или пепино в 1974 г. в Перу (Jones et al., 1980). На томате впервые обнаружен в открытом грунте Южной Африки в 1999 г., в этом же году был выявлен в теплицах Голландии. В Европе симптомы проявления вируса отличаются от патогена, обнаруженного в Перу, который не заражал томат.

Опасное заболевание, в России зарегистрировано в 2012 г., хотя возможно, первые очаги встречались уже в 2007-2008 гг. В связи с появлением культуры пепино в нашей стране неоднократно высказывались опасения в возможности развития эпифитотий; на практике источником вируса стали, скорее всего, семена.

У поражённых томатов выход продукции задерживается или снижается товарность плодов. Общее снижение урожая может достигать 30%, причём в середине лета симптомы слегка ослабевают, в продлённом обороте они вновь усиливаются в сентябре, т.к. заболевание проявляется сильнее в периоды с пониженной освещённостью. Ухудшается качество продукции за счёт образования мраморных, вздутых и нетоварных плодов (рис.2-12, г). Чаще всего в конце культуурооборота возрастает число больных растений из-за нарушения внутрихозяйственного карантина.

В последние годы вредоносность этого заболевания в Европе растёт, что послужило причиной перехода многих владельцев теплиц к выращиванию томата на подвое. Эти растения высокоустойчивы к большинству корневых и стеблевых сосудистых инфекций, что обеспечивает их толерантность к мозаике пепино.

Кроме томата вирус может поражать огурец, фасоль, картофель, дурман и пепино – *Solanum muricatum*, у которого развивается мозаика и образуются тёмно-зелёные листовые выросты (энации).

Переносчиками вируса могут быть шмели, клопы-слепняки, тли и четырёхногие клещи. Для инфицирования растений вирусу мозаики пепино не нужен вирус-помощник, однако нередко в заболевших растениях находят еще S-вирус картофеля.

Основной путь распространения вируса – механический (при уходе за растениями). Вирус обнаруживают на поверхности плохо очищенных семян, отмечено незначительное инфицирование их зародышей.

Высушенный сок при комнатных условиях сохраняет инфекционность до 4 суток. В свежих растительных остатках, хранящихся при низкой температуре и повышенной влажности, инфекция дольше остается жизнеспособной по сравнению с материалом, хранящимся в сухих условиях.

Растения-резерваторы: пепино, картофель, баклажан.

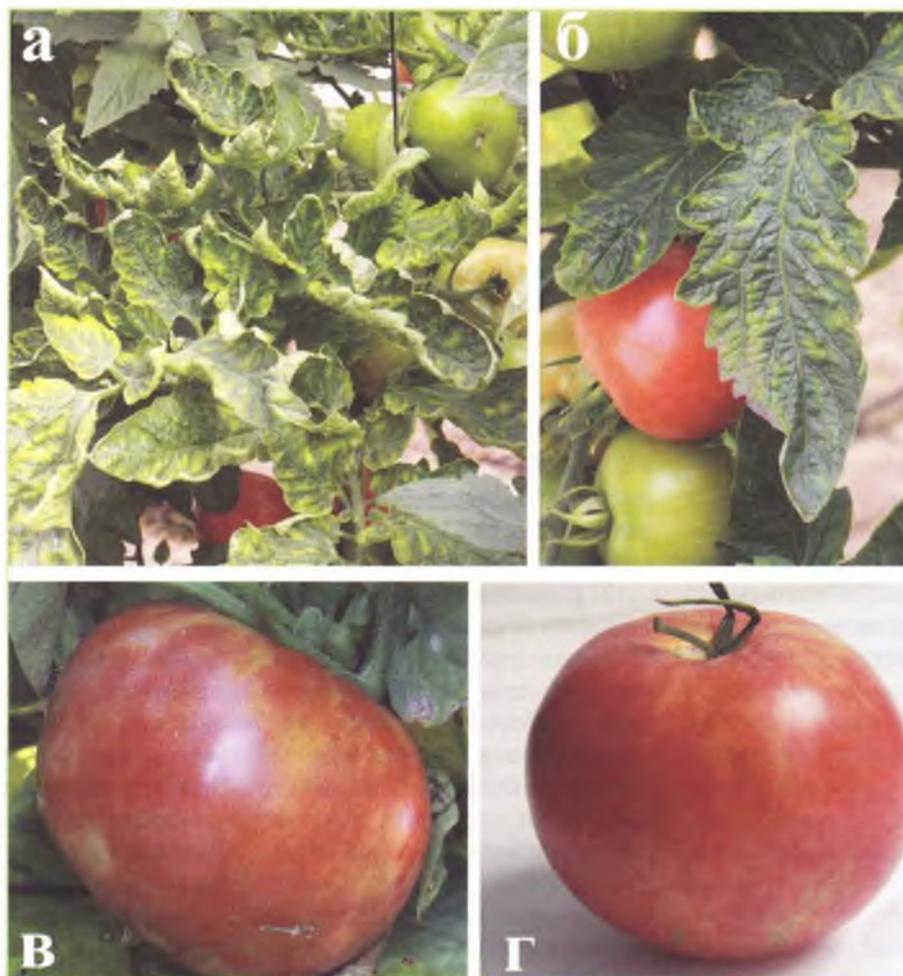


Рис. 2-12. Симптомы поражения томата вирусом мозаики пегино: а, б – общее осветление листьев, тёмно-зелёная мозаика, лёгкая деформация, в, г – мраморность плодов, появление размытых пятен или сухих язвочек на поверхности.

Симптомы. При поражении на ранних стадиях развития растений их верхушки деформируются, листья становятся тусклыми, поникают, истончаются, края заостряются, закручиваются вверх или вниз, покрываются тёмно-зелёными пузырьками (рис.2-12, 2-13). Вскоре кромки листьев некротизируются и становятся рваными.

Заболевание сходно по признакам с поражением вирусом аспермии томата и с жёлтой томатной мозаикой. Проявляются также симптомы мозаичности и пятнистости, которые позднее напоминают хлороз, вызванный дефицитом железа. Реже наблюдается курчавость макушки (рис.2-12, в). В феврале-марте листья желтеют, на них отчётливо видны более тёмные вздутия, иногда имеющие вид мелких точек (Й.ван дер Сти, 2000). Поражение плодов становится заметным только по достижению ими бланжевой спелости. Симптомы проявляются в виде «мраморности» (рис.2-12, д). В период снижения уровня освещённости (обычно осенью или ранней весной в переходном культурообороте) симптомы усиливаются. Возможно

развитие системного хлороза и образование экаций.

Описание патогена. Вирус простой, со спиральным типом симметрии, имеет форму гибких палочек размером $510 \times 12,5$ нм. Вирион имеет одну молекулу линейной одноцепочечной (+) РНК. Точка термической инактивации $65...70^\circ\text{C}$. Оказалось, что сок, высушенный на открытом воздухе, быстро теряет свои инфекционные свойства, при 20°C этот процесс продолжается приблизительно 4 дня. В высушенных растениях вирус сохраняется при температуре $18...21^\circ\text{C}$ не менее 90 дней. При пониженной температуре вирус сохраняется значительно дольше.

Вирус размножается в цитоплазме клеток и содержится в большом количестве в растительном соке, причём скорость его размножения заметно возрастает с повышением температуры. В клетках поражённых плодов хорошо видны большие трубчатые кристаллы вирусных включений, которые по размеру больше, чем включения вируса томатной мозаики (рис.2-13).

Установлено, что вирус мозаики пегино может попадать в дренажную воду и в питательный раствор, однако ни одного

инфицированного растения не было обнаружено. Это означает, что вирус не способен проникнуть в растение через корень. Вирус может передаваться через пыльцу, поэтому он может сохраняться в зародышах семян, что доказано для европейского штамма вируса. Процент заражённых растений невелик, не более 0,05%, однако семенная инфекция возможна. Наиболее характерный путь передачи вируса – механический, через загрязнённые инструменты, руки, одежду, при прямых контактах здоровых растений с больными, посредством прививок и черенкования.

Меры защиты:

- Соблюдение рекомендаций, предписывающих удаление больных растений вместе с матами и замену опорных колышков в малообъёмной культуре.
- Применение обезжиренного молока для всех видов работ с растениями может предотвратить распространение вируса мозаики пегино.

- Применение только хорошо очищенных и прогретых семян. Для поверхностной дезинфекции семена на 45 минут помещают в 1% раствор Na_3PO_4 , потом семена переносят в 0,5% раствор гипохлорита натрия (NaOCl), а после промывки в воде высушивают и хранят в стерильной упаковке.
- Дезинфекция воды для уничтожения вируса мозаики пегино. Следует, например, обрабатывать её ультрафиолетовыми лучами в дозе 150 МДж/м².
- Дезинфекция культивационных сооружений после окончания культурооборота и замена субстрата, промывка поливной капельной системы.

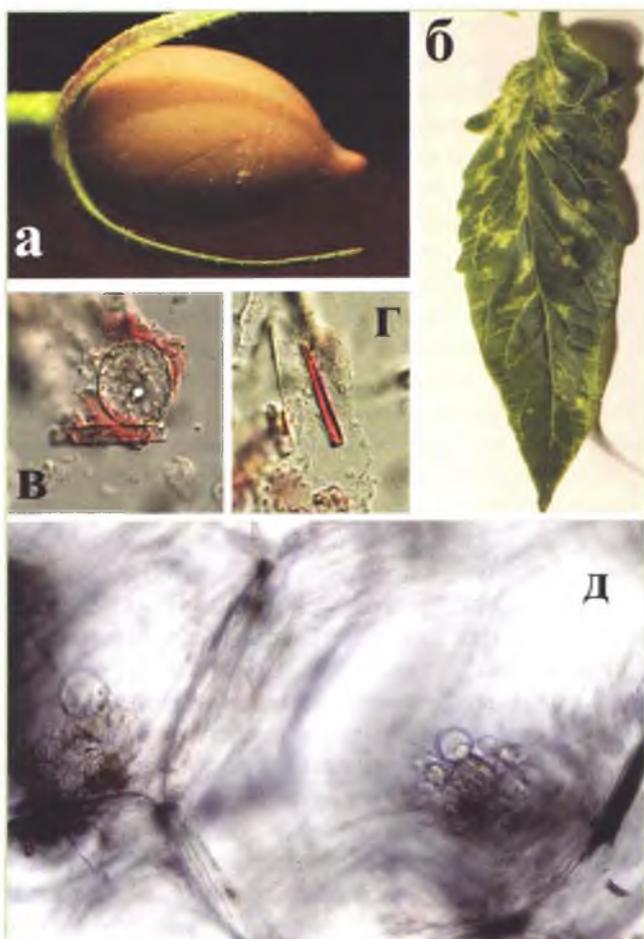


Рис. 2-13. Симптомы поражения черри-томатов вирусом мозаики пегино: а – побурение молодого плода, б – жёлтая мозаика на листе, в–д – аморфные включения в клетках плодов томата с симптомами мозаики пегино.

NB!

- *В России заболевание встречается очагами, пока довольно редко. Но с другой стороны –*

мало кто пытался диагностировать его.

- *Для профилактики заболевания следует соблюдать определённый порядок действий, предотвращающий перенос вируса от растения к растению.*
- *Вирус может переноситься пыльцой на шмелях с больного на здоровое растение.*

Кустистость верхушки томата

Возбудитель – *Tomato bunchy top viroid (ToBTVd)*, вириод кустистости верхушки томата (семейство *Pospiviroidae*).

Основные сведения о болезни. В нашей стране заболевание впервые отмечено в 1998г. (Романова и др., 2001), встречается изредка на юге страны, в странах Средней Азии. Отмечается в осенней и переходной культуре томата. Потенциально опасное заболевание, т.к. вызывает резкое снижение плодообразования.

Заболевание пока имеет ограниченное распространение в России. Очаги были отмечены в Приморском крае (тепличные комбинаты «Дальнево-сточный» и «Приморье»). Доказана передача патогена через семена, механически, пыльцой, через прививку и возможно таким переносчиком, как персиковая тля. Заболевание отмечено в Узбекистане, Казахстане, Киргизии.

Симптомы появляются в январе-феврале. На главных и боковых жилках нижних листьев образуются белые точки, которые постепенно разрастаются вдоль жилок, приобретают тёмно-коричневую окраску и некротизируются. Лист вытягивается, центральная жилка грубеет, и вся листовая пластинка закручивается вниз (эпинастия). Болезнь постепенно распространяется вверх по ярусам. К середине февраля верхние листья удлиняются и перекручиваются вокруг своей оси, создавая впечатление курчавости верхушки (рис.2-14). На части растений наблюдаются более тяжёлые симптомы. Нижние листья вытягиваются и располагаются под острым углом по отношению к центральному стеблю. Поражённые растения приобретают веретеновидную форму. В верхней части стебля междоузлия укорачиваются, растения заметно отстают в росте, жилки приобретают синеватый оттенок, листья грубеют.

Поражённая ткань в месте некроза стягивается, листовая пластинка деформируется. Цветки также изменяются: лепестки вытягиваются, приобретая бледно-жёлтую окраску, часть цветков сростается, образуя большой бутон, пестик утолщается, число тычинок увеличивается. Некоторые симптомы напоминают вирусные заболевания, столбур паслёновых и дефицит элементов минерального питания.

Описание патогена. Содержит низкомолекулярную одноцепочную РНК, не имеющую характерной для вирусов белковой оболочки. Возбудитель забо-



Рис. 2-14. Вироидная кустистость верхушки томата

левания инактивируется при температуре выше 75°C. Вироид находится в хлоропластах; в результате его активности разрушается часть пигментов и изменяется окраска растения.

Диагностика. На индикаторных растениях (различные сорта томата, табак клейкий, циния изящная, скополия китайская) проявляются симптомы, характерные для заболеваний виroidной природы.

Меры защиты не разработаны. Для ограничения распространения тщательно выбраковывают больные сеянцы на ранних стадиях развития и больные растения в период вегетации. Необходимо контролировать численность тлей-переносчиков инфекции с помощью биологических и химических средств защиты. Использовать семена только из проверенного источника.

NB!

- *Редкое заболевание, но способное нанести существенный вред культуре при определённых условиях продлённой культуры томата и в переходном культурообороте.*
- *Вирус передаётся через семена, механически, пыльцой, через прививку и возможно таким переносчиком, как персиковая тля.*

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ И ФИТОПЛАЗМЕННЫЕ БОЛЕЗНИ

Столбур томата

Возбудители – *Tomato stolbur phytoplasma*, фитоплазма паслёновых и *Aster yellows phytoplasma*, фитоплазма желтухи астры (Bacteria: Mollicutes: *Phytoplasmas*).

Основные сведения о болезни. Заболевание поражает в основном растения в открытом грунте, меньше в плёночных теплицах. В открытом грунте северной границей распространения цикадок-переносчиков являлась Самарская область, сейчас граница сместилась севернее.

При раннем заражении фитоплазмой больные растения образуют немного малотоварных плодов, при позднем поражении плоды внешне выглядят вполне здоровыми, но на продольном разрезе видно скопление грубых сосудов и разросшееся цветоложе. Сильно поражённые плоды деревянистые и несъедобные. Наибольшие потери отмечают в конце лета, особенно в семеноводстве, т.к. в поражённых плодах практически отсутствуют семена. В это время на полях можно видеть участки сплошного поражения растений, на которых практически не образуются плоды.

В период с 2001 по 2004 г. распространённость столбура на посевах томата в Ростовской области была высокой, вплоть до 100% в некоторых хозяйствах (Барбарицкий, 2005). В настоящее время заболевание широко распространено на томате в открытом грунте Центрально-Чернозёмного, Центрального районов, в южных регионах России, Украины и Беларуси.

Снизить потери позволяет использование раннеспелых сортов и гибридов томата, а также рассадная технология. Растения успевают сформировать большую часть урожая до появления симптомов столбура, поэтому потери не превышают 40%. При безрассадной технологии и при выращивании позднеспелых сортов потери достигают 70% и более.

Симптомы. Дольки листьев мелкие, хлоротичные, часто с розоватым или фиолетовым оттенком. Чашелистики и лепестки венчика цветков увеличены, сростаются или редуцированы, края приобретают фиолетовый оттенок. Внутренние части цветка редуцированы – пестик укорочен, тычинки недоразвиты, лепестки обесцвечены или частично зелёной окраски (рис.2-15, а). Плоды твердеют и деформируются (рис.2-16, в). На поверхности корня появляются многочисленные трещинки, кора приобретает бурый оттенок, наблюдается сильное одревеснение внутренних тканей корня.

Некоторые симптомы столбура напоминают дефицит фосфора, или такие вирусозы как мозаика пепино, жёлтая курчавость вершины томата и аспермия томата. Столбур томата с вирусозами сближает также персистентный способ передачи инфекции.

Для различения патогенов следует использовать методы ПЦР-диагностики.

Описание патогенов. Фитоплазмы – одноклеточные безъядерные организмы, не имеющие клеточной стенки. Живут в межклеточном пространстве и в клетках. Фитоплазма паслёновых и желтуха астры, как и все патогены этой группы, являются биотрофными паразитами, обитающими в проводящих сосудах (чаще во флоэме) поражённых растений. Во флоэме можно наблюдать тельца различного размера, представляющие собой скопления клеток патогена. Они нарушают нисходящий транспорт метаболитов и регуляцию ростовых процессов, вследствие чего развиваются такие симптомы как мелкоплодность, мелколистность, хлороз, антоцианоз, кустистость, махровость и деформация цветков. Передача от растения к растению осуществляется сосущими насекомыми.

Столбур – типичное природно-очаговое заболевание, возбудитель которого имеет устойчивую циркуляцию в природе. Фитоплазма резервируется в многолетних растениях и при помощи цикадок распространяется на другие растения, в том числе на томат. Инкубационный период длится примерно 30 дней. Передача семенами не отмечена.

Основными переносчиками персистентными переносчиками возбудителя столбура являются цикадки, в том числе цикадка Млокосевича (*Hyalesthes mlokosevici*), цикадка зелёная (*Cicadella viridis*) (рис.2-90), афродес клеверный (*Aphrodes bicinctus*); циксия корневая (*Oliarus leporinus*) и пенница слюнявая (*Philaenus spumarius*). Возбудители ранее вредили эпизодически. В некоторые годы отмечались эпифитотии, связанные с ростом численности переносчиков, интенсивно размножающихся в жаркую сухую погоду. В последние 20 лет количество обработок полей инсектицидами уменьшилось, появилось много брошенных земель, с другой стороны, увеличилось разнообразие выращиваемых культур, где вредители беспрепятственно размножаются, а патоген накапливается в растениях-хозяевах. Погодные условия благоприятствуют развитию цикадок, поэтому вредоносность столбура резко возрастает.

Цикадки способны переносить возбудителей фитоплазмозов в течение 2,5 месяцев, пик их численности приходится на середину июля, поэтому максимальные потери урожая от заболевания приходится на середину и конец августа.



Рис. 2-15. Симптомы столбура на томате: деформация и безвенчиковость цветков (а-г), деформация (г), антоцианоз, хлороз (е), одревеснение плода (д).

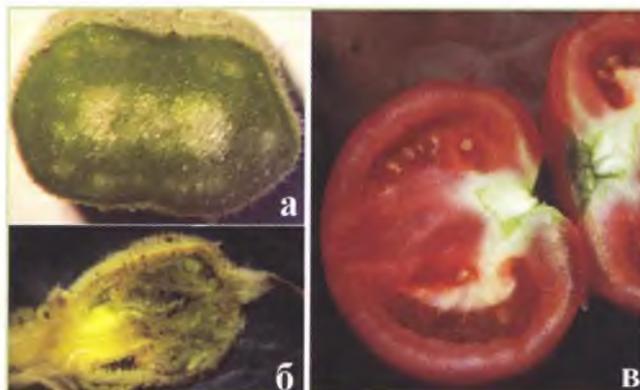


Рис. 2-16. Симптомы столбура на разрезе плодов и стебля томата: а – уплощение стебля и появление бурых сосудов, б – одревеснение плода, в – плод, заражённый в поздний период (разрастание цветоложа).

Меры защиты непосредственно от самих патогенов находятся в стадии разработки. Главное – уничтожение переносчиков инфекции. На территории тепличного комбината и вблизи полей томата ведут борьбу с сорными растениями, периодически обрабатывают притепличную территорию пестицидами. В тех районах, где заболевание имеет экономическое значение, рассаду опрыскивают дважды: примерно через 25-30 дней после посева и в конце рассадного периода перед высадкой растений на постоянное место одним из неоникотиноидов (Актарой, Конфидором или Моспиланом) для уничтожения цикадок. В течение вегетации эффективны препараты Фуфанон, Актеллик и препараты из группы пиретроидов. В открытом грунте ведут профилактическую борьбу с сорной растительностью и с цикадками. Вокруг полей высевают кулисные культуры (кукурузу, подсолнечник) для ограничения лёта цикадок.

Известны толерантные к столбуру сорта и гибриды томата. Например, сорта, имеющие штамбовый тип куста, меньше поражаются столбуром. Сорт *Волгоградский 5/95* отличается самой низкой восприимчивостью к столбуру (45% поражённых растений) по сравнению с другими нештамбовыми сортами (60-100% поражённых растений). Раннеспелые образцы потенциально обладают фенологическим типом устойчивости к цикадкам, а, следовательно, и к столбуру. Они не заболевают просто из-за раннего созревания урожая (Игнатова и др., 2004).

В Ростовской области, в Краснодарском крае, в юго-восточных и южных регионах Украины сроки массового появления цикадок первого поколения – 2-я декада мая. Обработка культурных растений и сорняков в это время способна существенно снизить заражённость томата. Необходимо также проводить обработки по следующим поколениям переносчика, иначе интенсивность поражения растений будет возрастать.

Проходит регистрацию препарат Фитоплазмин, опытные партии которого использовали для оценки возможности борьбы с бактериозами и столбуром томата. Опытные данные позволяют рекомендовать чередование опрыскивания растений сначала препаратом Фитолавин (0,2% рабочий раствор), а через 2-3 недели – Фитоплазмином (0,1% рабочий раствор). Такие двоянные обработки предложено проводить 2-3 раза за сезон для снижения заражённости растений столбуром.

Для снижения потерь томата от столбура выращивать раннеспелые гибриды и сорта, например, районированные сорта (Ляна) и гибриды (F_1 *Анюта*, F_1 *Катя*, F_1 *Семко 18*).

Фитоплазмин (планируется регистрация). Действующее вещество: антибиотический ком-

плекс на основе почвенного актиномицета *Streptomyces fradiae*. Обеспечивает защиту растений от фитоплазмозов и возбудителей бактериозов (*Pectobacterium*, *Clavibacter*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*).

Норма расхода: при опрыскивании растений 2–3 кг/га; при поливе под корень – 8 кг/га; через капельницы – 6 кг/га. Период защитного действия составляет не менее 3-4 недель.

Обработка Фитоплазмином на томатах обеспечивает высокую эффективность, особенно при чередовании с Фитолавином. Такая тактика применения препаратов препятствует возникновению и распространению резистентных форм патогенов. В рекомендуемых дозах препарат не фитотоксичен.

NB!

- В местностях постоянного развития столбура следует проводить весь комплекс профилактических и защитных мероприятий, уделяя основное внимание борьбе с сорной растительностью и цикадками-переносчиками возбудителя;
- Для снижения вредоносности заболевания следует выращивать раннеспелые сорта томата и использовать рассадную технологию.

Бактериальный рак томата

Возбудитель – *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith) Davis et al. = *Corynebacterium michiganensis* (Bacteria: Actinobacteria, Microbacteriaceae).

Основные сведения о болезни. Заболевание впервые было отмечено в шт. Мичиган (США) в 1910 г. В настоящее время патоген, способный выживать между культуурооборотами, распространён во всех основных зонах выращивания томата. На территорию России возбудитель был впервые занесён с семенами в 1936 г. В последние годы выяснено, что картофельная раса *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* способна поражать томат, картофель, а также, в незначительной степени перец сладкий (Корнев, Игнатов и др., 2008).

Бактерии проникают в растения обычно через механические повреждения, в том числе через корни, откуда перемещаются по флоэме, заселяют кору и наружные ткани, позднее и сердцевину. По сосудам бактерии попадают во все части растения, в том числе в плоды, вызывая их внутреннее заражение. Развиваясь в плодах, они инфицируют не только поверхность семян, но и проникают под семенную кожуру, где сохраняются и могут стать источником инфекции.

Развитию заболевания способствует дождевание растений в жаркую погоду, и даже опрыскивание пестицидами может привести к более интенсивному течению болезни.

Рассада поражается крайне редко, обычно симптомы появляются с началом образования плодов. Потери растений от увядания увеличиваются в условиях повышенной влажности почвы и воздуха на фоне высокой температуры. Потери урожая при массовом поражении растений могут превышать 30%, растения обычно погибают. Зона повышенной вредоносности заболевания – Поволжье (Волгоградская, Куйбышевская, Саратовская и другие области), где количество больных растений достигает 20-40%, а в отдельные годы 70-85% (Лазарев, Быкова, 2003). Бактерии переходят к активному размножению в ослабленном растении, после воздействия на него стресса или в «жирующем» растении. В ряде областей РФ возбудитель рака томата поражает растения вместе с возбудителями чёрной бактериальной пятнистости.

Источником первичной инфекции бактериального рака являются заражённые семена, растительные остатки и почва. Бактерии, сохраняющиеся на растительных остатках и в почве, являются причиной раннего заболевания при бессменной культуре. Установлено, что бактерии в почве через 30-40 дней теряют свою жизнеспособность, но более 8 месяцев могут сохраняться в воздушно-сухой почве, субстрате или в растительных остатках, в том числе и в замёрзшей почве.

Перезаражение других растений происходит через механические травмы во время пасынкования, при срезке листьев или при снятии плодов. Бактерии проникают на соседние растения в загущенных посадках при контакте листьев.

Симптомы. Заболевание может проявляться в разных формах, но наиболее характерно увядание листьев, а потом и всего растения, вызванное развитием бактерий в сосудах и их закупоркой. При хроническом течении заболевание может длиться до 2-х месяцев.

Типичным диагностическим признаком заболевания служит потемнение поражённых сосудов (рис.2-17, г, е), обнаруживаемое на разрезе у основания че-

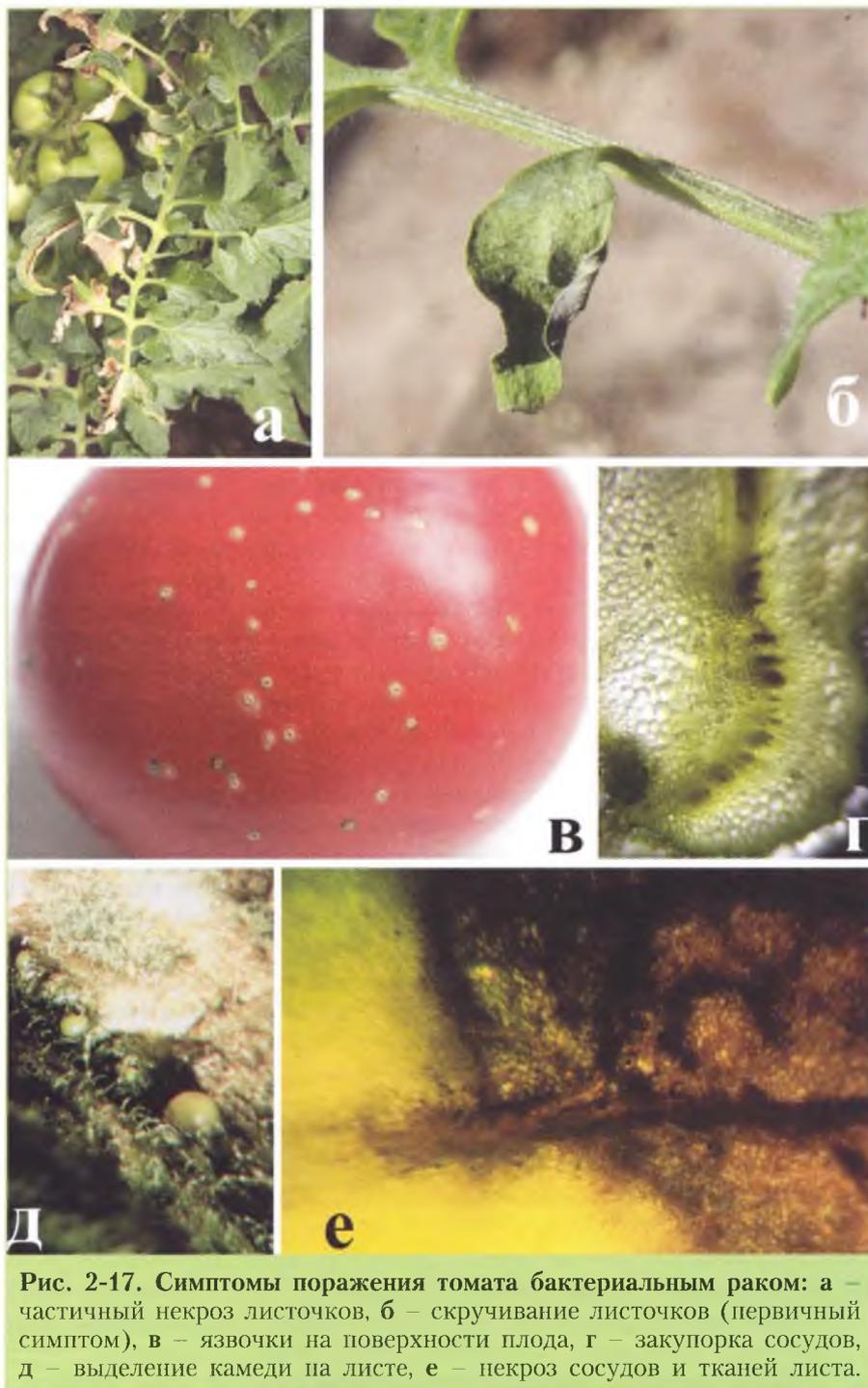


Рис. 2-17. Симптомы поражения томата бактериальным раком: а – частичный некроз листочков, б – скручивание листочков (первичный симптом), в – язвочки на поверхности плода, г – закупорка сосудов, д – выделение камеди на листе, е – некроз сосудов и тканей листа.

решка больного листа. Первые симптомы проявляются в одностороннем увядании долек листа, при этом почти всегда увядающие дольки листа желтеют по краю и слегка закручиваются вверх (рис.2-17, б), затем листья буреют и сохнут от краёв к центральной жилке. При срезе черешка листа или стебля отчетливо видно потемнение проводящих пучков с одной стороны (рис.2-17, г, д). Некротическая пятнистость на листьях, плодах и стеблях проявляется как результат местного поражения (рис.2-17 а, в). Увядание начинается обычно с нижних листьев и связано с системным распространением бактерий по сосудам, причём стра-

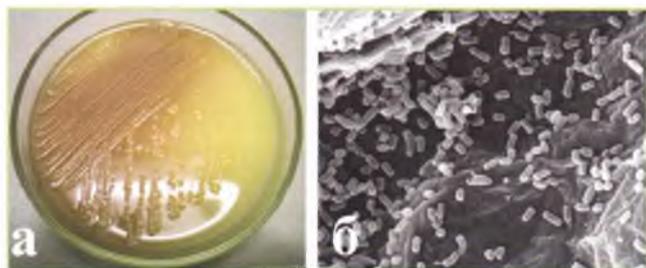


Рис. 2-18. *Clavibacter michiganensis*: а – колонии *Clavibacter michiganensis* на ИПС, б – электронномикроскопическая фотография бактерий.

дают в основном ситовидные трубки флоэмы, хотя первично инфекция распространяется по сосудам ксилемы. Потеря тургора наблюдается чаще на одной стороне листа. Постепенно больные листья буреют, засыхают, но не опадают.

На молодых чашелистиках и плодоножках появляются коричневые и рыжеватые язвочки. На засыхающих стеблях проявляются полосы, затем покровные ткани разрываются, и через трещины выступает желтоватый экссудат (рис.2-17, д), содержащий бактерии, которые становятся источником инфекции.

По мере развития болезни сердцевина стебля желтеет и отмирает (рис.2-17), в результате чего в ней образуются полости. Этим симптомом стеблевой рак сходен с некрозом сердцевины стебля томата и фузариозом.

На зелёных плодах пятна расположены группами, плоские или слегка выпуклые пятна размером не более 3 мм, снежно-белые на периферии и тёмные в центре. На краснеющих плодах пятна желтеют, в их центре появляются мелкие трещинки бурого цвета, напоминающие глаз птицы, отчего эта форма болезни получила название «птичий глаз».

Другая, более распространённая и более опасная форма поражения плодов – внутренняя, обусловленная проникновением бактерий в плоды непо-

средственно из поражённых сосудов. Язвочки, образовавшиеся на плодоножках, вследствие повторного распространения инфекции постепенно углубляются настолько, что бактерии достигают сосудистой системы и по ней попадают в плод. При раннем заражении такие плоды имеют уродливую форму, семена в них – недоразвитые и невсхожие. Многие из таких плодов опадают. При более позднем заражении плоды по внешнему виду напоминают здоровые, но тяжи сосудов, идущие к семенным камерам, в таких плодах приобретают жёлтый цвет. Консистенция и вкусовые качества плодов ухудшаются. Семена, полученные от таких плодов, несут на себе инфекцию, хотя всхожесть их остаётся довольно высокой. Бактерии располагаются на поверхности семян или скапливаются между оболочкой и эндоспермом.

Нередко симптомы заболевания незаметны на поражённых плодах, и из них получают семена, содержащие возбудителя.

Описание патогена. Аэробные, неспорообразующие грамположительные, неподвижные палочковидные бактерии (рис.2-18), имеющие размер 0,3-0,4 × 0,8-1,0 мкм. Для выделения возбудителя обычно используют глюкозно-дрожжевую среду YDC (Lelliott et Stead, 1987). *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* формирует на среде медленно растущие, гладкие, округлые жёлтые колонии с ровным краем (рис.2-18). Оптимальными условиями для их развития являются температура 25...27°C и относительная влажность воздуха 80-85%.

В жаркую погоду, сочетающуюся с обильными дождями, распространение болезни может принимать форму эпифитотии.

Возбудитель продуцирует гликопептиды, которые, возможно, оказывают токсическое действие, вызывают гибель клеток, закупорку сосудов и увядание растения.

Бактерии способны заражать только растения из сем. Паслёновых: томат, картофель, баклажан.

Меры борьбы. Агротехнические приёмы:

- Устойчивые гибриды пока неизвестны, однако выявлена природная устойчивость у смородинового томата *S. pimpinelifolium*. Практически все культивируемые как в закрытом, так и в открытом грунте сорта и гибриды томата в сильной степени поражаются бактериальным раком. К.Н. Яцыниной на Верхнехавской опытной станции выведены два сорта для открытого грунта, устойчивые к бактериальному раку – *Скороспелый* № 12 и *Крупноплодный* № 69 (Король, 2002).
- Ранее обнаружение инфекции имеет большое значение в борьбе с этим заболеванием. Для выявления возбудителя используют также иммуноферментный анализ (ELISA), иммунофлуоресцентный метод, полимеразную цепную реакцию

(ПЦР) и линейную изотермическую амплификацию (LAMP). Доступны коммерческие наборы для определения патогена этими методами.

- Получение семян только от здоровых растений и ферментирование в «собственном соку», без добавления воды, в течение 96 часов. Бактерицидность бродящего сока обусловлена присутствием в нём уксусной и молочной кислот.
- Проведение обеззараживания почвы и использование для набивки парников хорошо перепревшего компоста, что является залогом хорошего урожая.
- Регулярное проветривание теплицы во время выращивания томата. Прекращение дождевания растений при появлении первых симптомов бактериоза. Удаление больных растений из теплицы и их уничтожение.

- Сдерживает развитие патогена в процессе выращивания уменьшение концентрации питательного раствора и увеличение кислотности (субстрата и раствора) до рН 5,5-5,7.
- Чередование культур с возвращением томатов на то же место не менее чем через год. Это позволяет ликвидировать источник почвенной инфекции.
- Удаление из посадок больных растений (не реже 2-х раз в месяц) для ограничения перезаражения растений перед пасынкованием.
- Уменьшает распространение бактериоза по теплице уход за больными растениями только после работы со здоровыми.
- Следует использовать специальный инструмент для удаления пасынков и листьев, т.к. ручной обрыв сильно травмирует растения.
- Для борьбы с семенной инфекцией рекомендовано протравливание семян Фитолавином либо Гамаиром.
- Замена почвы или её пропаривание по окончании культурооборота в теплицах.

Биологические средства. В суспензии препарата Фитоспорин-М замачивают корни растений на 1,5-2 часа (расход 2,0-3,2 мл/л). В период интенсивного плодоношения растения рекомендовано опрыскивать Планризом.

Фитоспорин-М, Ж (титр не менее 1 млрд. живых клеток и спор/мл *Bacillus subtilis*). Предпосевное замачивание семян в течение 1-2 ч с последующим просушиванием в тени. Расход препарата 3 мл/кг (Л), расход рабочей жидкости 1-1,5 л/кг.

Фитоспорин-М, ПС. Предпосевное замачивание семян в течение 1-2 ч с последующим просушиванием в тени. Расход препарата 0,2 г/кг (Л), расход рабочей жидкости – 1-1,5 л/кг.

Гамаир, СП, штамм М-22 ВИЗР (титр не менее 10^{11} КОЕ/г *B. subtilis*). Расход 1-2 г/кг семян (Л). Предпосевное замачивание семян в суспензии препарата в течение 1-2 ч с последующим просушиванием. Расход рабочей жидкости – 1-1,5 л/кг. **Гамаир,**

ТАБ. Расход 2 таб./10 л воды (Л). Пролит почвы суспензией препарата за 1-3 суток до высева семян. Расход рабочей жидкости 10 л/10 м².

Химические средства. Для уменьшения заражённости семян возбудителями инфекции их замачивают в 0,2% рабочем растворе Фитолавина на 2 часа. Рассадку дважды, начиная с фазы 1-3 настоящих листьев, опрыскивают 0,2% суспензией препарата Фитолавин. Хорошие результаты даёт обмакивание корней рассады в такую же суспензию. После удаления увядших растений рекомендовано проливать почву 0,2% раствором Фитолавина (расход рабочей жидкости 3-4 тыс. л/га).

Фитолавин, ВРК, д.в. – фитобактериомицин – комплекс стрептотрициновых антибиотиков. Расход 6-8 л/га (Л). Полив под корень 0,2% рабочим раствором при появлении увядающих растений в период март-май и после удаления больных растений. Расход рабочей жидкости – 3000-4000 л/га. Опрыскивание посадок в поле. Расход 2 л/га (Л). Кратность обработок – 5.

Для протравливания семян применяют предпосевное (в день посева) замачивание семян в суспензии ТМТД. Возможна также их обработка 0,05-0,07% раствором препарата Фармайод.

Для защиты вегетирующих растений используют медьсодержащие препараты – Бордоскую смесь или медный купорос (Джалилов, 2000). Учитывая циркадные ритмы восприимчивости томата к возбудителю (Быкова и др., 1995), обработки следует проводить в утренние часы (10-12 часов) или вечером (16-18 часов).

Есть сведения о применении 0,04-0,07% растворов Фармайода через систему капельного полива, а также опрыскивание растений 0,04% раствором этого препарата или 0,1% раствором перекиси водорода.

Хорошие результаты по продлению жизни растений дают препараты на основе гуматов и хитозана. Для повышения иммунитета и стрессоустойчивости растений рекомендовано использовать Гумат натрия и Лигногумат.

NB!

- **Опасное заболевание томата в теплицах, чрезвычайно вредоносно в местностях традиционного длительного выращивания томата в монокультуре.**
- **Важно своевременно выявлять больные растения и проводить комплекс защитных мероприятий, в основе которых – поддержание оптимального режима выращивания и применение биологических средств защиты на всех этапах выращивания культуры.**

Некроз сердцевинки стебля томата

Возбудитель – *Pseudomonas corrugata* Roberts et Scarlett (Bacteria: Proteobacteria, Pseudomonadaceae).

Основные сведения о болезни. Первые сообщения об идентификации этого патогена на растении томата датируются 1978 г. Патоген был обнаружен в Англии, а вскоре и в США. Первоначально в нашей стране это заболевание обнаружили на растениях томата, выращенных из семян гибридов F₁ *Рианто*, полученных из Голландии. В открытом грунте это заболевание не замечено.

Источником первичной инфекции являются семена, в значительно меньшей степени – растительные остатки. Патоген вызывает увядание и гибель растений

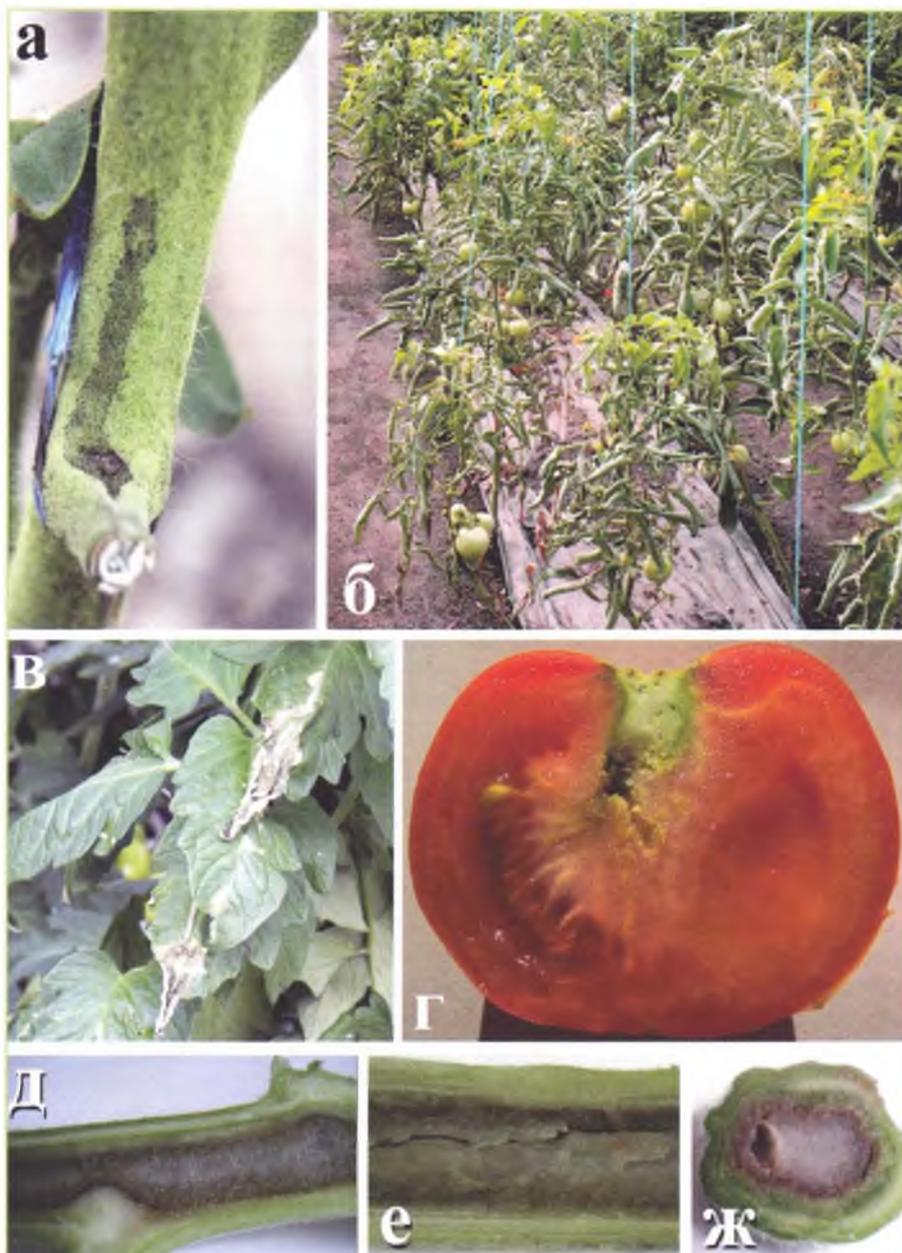


Рис. 2-19. Симптомы некроза сердцевины стебля томата: а – экссудат вытекает из ранки на стебле, б – общий вид посадок томата при эпифитотии некроза стебля, в – поражённые листья, г – некроз плодов, д–ж – некроз сосудов.

в теплицах, пик заболевания приходится на начало плодоношения томата. Наибольшие потери урожая возможны, если использовали заражённых семян. При более позднем заражении часть урожая собирают, но всё равно теряется 50-80% плодов. Из-за семенной инфекции обычно погибают все растения.

После окончания культурооборота возбудитель в теплице не выживает после выполнения комплекса защитных и профилактических мероприятий, поэтому источником новой инфекции становятся только новые семена. В последние годы фирмы-производители контролируют чистоту семян, и заболевание стало реже встречаться.

Симптомы. Первые признаки заболевания, в первую очередь, появляются на хорошо развитых, мощных растениях в период формирования первых кистей. В нижней части стеблей появляются вытянутые, слегка вдавленные, тёмно-зелёные некротические полосы, позднее приобретающие буро-коричневый цвет и растрескивающиеся. На срезе стебля видна ослизняющаяся сердцевина бурого цвета и некротизированные сосуды (рис.2-20, д-ж), в которых виден экссудат кремово-белого цвета, вытекающий из трещин и ранок (рис.2-19, а). Растения быстро увядают.

На продольном разрезе, сделанном выше полостей в поражённых стеблях, видны бурые сосуды, некротизированы также соседние ткани: кора и эпидермис (рис.2-20, б, д).

Процесс некротизации сердцевины идёт следующим образом: вначале её ткани становятся стекловидными (как бы насыщаются водой), потом темнеют, разжижаются и постепенно высыхают. На внешне здоровом стебле в прикорневой части (рис.2-20, в), а иногда и выше появляется множество адвентивных (воздушных) корней.



Рис. 2-20. Некроз сердцевины стебля томата: а, б – некроз сердцевины стебля, в – образование массы адвентивных корней.

Листья большей частью, начиная с вершины, теряют тургор, темнеют, чаще вдоль центральной жилки ткани высыхают. Вытянутые обширные межжилковые высыхающие некрозы, тянущиеся вдоль центральной жилки – это наиболее характерный симптом. В некоторых случаях наблюдается хлороз, листья приобретают позже как бы обваренный вид и увядают (Флетчер, 1987).

На зелёных плодах появляется сетка из светлых жилок, которая сохраняется и на зрелых плодах. При их вскрытии можно нередко видеть некроз оболочки семян. Встряхивание растений приводит к опадению плодов.

Большая часть растений погибает в начале плодоношения, у некоторых формируется хроническая форма заболевания. Именно эти растения и являются источником вторичного заражения. Экссудат с бактериями через раны попадают на поверхность, откуда руками, с каплями воды или потоками воздуха разносятся по теплице. В первую очередь поражаются соседние растения, поэтому чётко прослеживается распределение очага вдоль междурядья. Через 3-4 недели заболевание, как правило, исчезает, большая часть растений за это время погибает, у других – симптомы ослабевают или исчезают (Флетчер, 1987).

В целом, симптомы этого заболевания во многом напоминают признаки стеблевого рака, поэтому для их дифференциации желательнее использовать ПЦР или ИФА диагностику, окраска бактерий по Граму не всегда даёт правильный результат, т.к. в качестве сопутствующей инфекции из стеблей обычно выделяют еще бактерии рода *Pectobacterium* и пектолитические псевдомонады вида *P. marginalis*.

Отличить бактериальный рак от некроза сердцевинки иногда возможно, сделав поперечный разрез стебля. При бактериальном раке на поперечном срезе чаще видны потемневшие сосуды, из которых выделяется слизь. Сердцевина на ранних этапах остаёт-

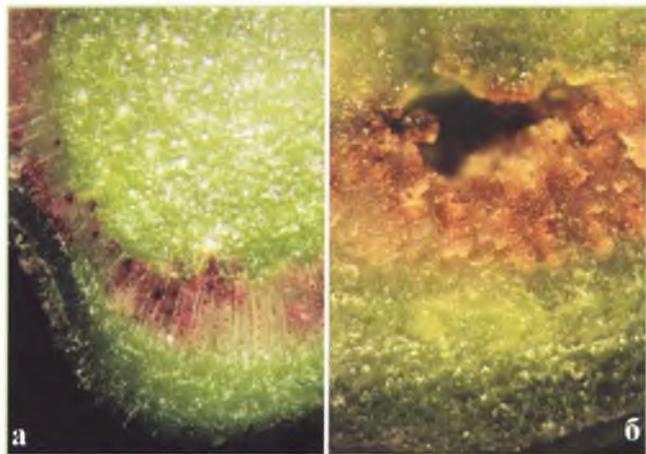


Рис. 2-21. Сравнение поперечных срезов стеблей томата: а – поражение сосудов, б – некроз



Рис. 2-22. Культура *Pseudomonas corrugata* на ИПС.

ся живой (рис.2-21, а). При поражении *P. corrugata* чаще видна некротизированная сердцевина стебля, приобретающая бурую окраску (рис.2-21, б).

Описание патогена. Возбудитель пустостебельности относится к грамотрицательным, неспорообразующим и у-флуоресцирующим аэробным бактериям, размером $0,5-1,0 \times 1,5-5,0$ мкм, имеющим один или несколько полярных жгутиков. На картофельном агаре патоген формирует кремово-коричневые колонии с морщинистой поверхностью (видовое название: «*corrugata*» означает «морщинистый»), края колоний неровные (рис.2-22). Иногда центр колоний имеет зелёную окраску.

Способствуют развитию заболевания следующие факторы:

1. низкая ночная температура и резкие перепады между ночной и дневной температурой воздуха в сочетании с высокой относительной влажностью, способствующие выпадению конденсата на листьях;
2. повышенный уровень азота и низкий уровень фосфора, калия и бора.

Первичное заражение растений происходит в начале вегетации, т.к. источником инфекции являются, как правило, семена, в которых возбудитель заболевания может локализоваться не только в оболочке, но и в зародыше. Патоген затем системно распространяется по растению, проникая во все органы, но в сердцевинной паренхиме стебля создаются наиболее благоприятные условия для его развития. Со временем бактерии распространяются в соседние ткани, вызывая некроз коры и эпидермиса. При микроскопировании поражённых тканей внутри приплюснутых бесформенных клеток бурого цвета видны подвижные бактерии.

Инкубационный период заболевания составляет не менее 18 дней. Повторное заражение в период вегетации (вторичная инфекция) осуществляется за счёт бактерий, которые высвобождаются через трещины

из поражённых стеблей и листьев. Бактерии по влажной поверхности проникают в растение через раны, нанесённые ему при удалении пасынков; возможно также инфицирование поливной водой через корни.

Инфекция сохраняется также на засохших растительных остатках до 5 месяцев. В почве бактерии бы-

стро вытесняются другими микроорганизмами. Патоген не выживает в открытом грунте и в теплицах, если в них проводится качественная дезинфекция. Нередко в больных растениях одновременно обнаруживают возбудителей стеблевого рака и некроза сердцевинки стебля, в этих случаях растение быстро погибает.

Меры защиты. Агротехнические приёмы те же, что применяются при бактериальном раке. Устойчивые сорта и гибриды не известны, поэтому наибольшее внимание следует уделять профилактическим мероприятиям. Семеноводство следует вести с соблюдением всех необходимых защитных мероприятий, т.к. инфекция передаётся в основном через семена.

Известны толерантные к этому заболеванию томаты, например, гибрид F₁ *Красная стрела*. Уровень толерантности позволяет выращивать этот гибрид на заражённых грунтах с минимальными потерями (Игнатова, 2001).

Заболеванию в меньшей степени подвержены сорта и гибриды томата с генеративным типом роста, например, гибриды F₁ *Ресенто* и F₁ *Маева*. Но необходимо контролировать уровень азота, потому что сильный вегетативный рост способствует развитию заболевания.

В течение вегетации больные растения аккуратно удаляют вместе с комом почвы или с субстратом для уменьшения количества вторичных очагов. При выращивании томата в малообъёмной культуре, кроме удаления растений с субстратом обращают внимание на дезинфекцию оборотной воды в системах капельного орошения. В теплицах желателно прекратить дождевание и использование системы испарительного охлаждения (СИО), чаще проветривать и соблюдать оптимальный температурный режим, чтобы уменьшить появление капельной влаги на растениях. Временное снижение уровня азота в питательном растворе способствует меньшему развитию заболевания в теплице. По завершении культурооборота тщательно удаляют из теплицы все растительные остатки, заменяют или дезинфицируют почву или субстрат.

Если в течение вегетации постоянно применять препарат Нарцисс, то заметно в 10-20-кратное снижение вредоносности и встречаемости поражённых растений. Для этого семена замачивают в 0,25% растворе Нарцисса на 18 часов, поливают лунки раствором (30 л/га) при высадке рассады в теплицу. Повторять пролив под корень дважды с месячным интервалом (50 л/га).

Биопрепараты и антибиотики. Желателно пролить растения под корень рабочим раствором Фитолавина или биопрепаратом Гамаир. После обработки биопрепаратом уменьшается количество первичных очагов болезни, однако на вторичное распространение болезни обработка семян не влияет.

Гамаир, СП, штамм М-22 ВИЗР (титр не менее 10¹¹ КОЕ/г *Bacillus subtilis*). Расход 1–2 г/кг семян (Л). Предпосевное замачивание семян в суспензии препарата в течение 1–2 ч с последующим просушиванием. Расход рабочей жидкости – 1–1,5 л/кг. **Гамаир**, ТАБ. Расход 2 таб./10 л воды (Л). Пролит почвы суспензией препарата за 1–3 суток до высева семян. Расход рабочей жидкости 10 л/10 м².

Химические средства. Протравливание семян ТМТД не всегда даёт положительный результат, т.к. патоген может находиться не только на поверхности семян, но и внутри них.

При увядании растений в весенний период рекомендовано проливать почву 0,2% раствором Фитолавина (расход рабочей жидкости 3-4 тыс. л/га). Этот же препарат может использоваться профилактически и для лечения растений в начальный период развития болезни. Рекомендовано двукратное опрыскивание рассады и систематические опрыскивания посадок при появлении симптомов заболевания. Возможно также применение препарата через систему капельного полива. При планировании обработок надо учитывать, что Фитолавин нельзя одновременно применять с бактериальными биопрепаратами.

Фитолавин, ВРК. Д.в. – фитобактериомицин – комплекс стрептотрициновых антибиотиков. Расход 6-8 л/га (Л). Полив под корень 0,2% рабочим раствором при появлении увядающих растений в период март-май после удаления больных растений. Расход рабочей жидкости – 3000-4000 л/га. Расход препарата при опрыскивании томата в открытом грунте 2 л/га (Л). Кратность обработок – 5.

Ниже приведены практические советы по профилактике и борьбе с бактериальными заболеваниями растений, сформулированные компанией «Supgenta»:

- Перед сезоном необходимо провести стерилизацию теплиц 1% рабочим раствором какого-нибудь дезинфектанта, например, «Виркон С» (1 кг порошка на 100 л воды), который эффективен против большинства известных вирусов, бактерий и грибов.
- На протяжении всего сезона использовать препарат «Виркон С» для стерилизации рук работников, инвентаря (инструмента, тележек, ящиков), дорожек, грунта и т.д.
- Предпосевное замачивание семян в 0,2%-ном ра-

бочем растворе бактерицида Фитолавин способствует снижению количества очагов инфекции, и на 2-3 месяца отодвигаются сроки появления первых очагов бактериозов.

- Если семена не протравили Фитолавином, то сеянцы следует пролить под корень 0,2%-м раствором Фитолавина, через 7-10 дней после внесения можно применять биопрепарат Гамаир.
- Рассадку томата во избежание преждевременного инфицирования желательно размещать в рассаднике по сортам на некотором удалении друг от друга.

- При появлении растений с признаками бактериального увядания необходимо удалить поражённые растения, пролить почву в радиусе 10 метров 0,2%-ным раствором Фитолавина. Новая жидкая форма Фитолавина облегчает его внесение через систему капельного. Препарат желательно использовать также для опрыскивания вегетирующих растений в тех же концентрациях с добавлением 0,15% натрий-калиевого жидкого стекла. Образующаяся в результате этого на растениях плёнка на 2 недели защитит здоровые растения от инфекции.

NB!

- *Следует регулярно обследовать растения в рассадного периода.*
- *Вывесить таблички на входе в рядки с обнаруженными очагами инфекции с надписью «Карантин» и не входить в эти рядки без необходимости.*
- *Собирать плоды и обрабатывать растения в очагах инфекции надо в последнюю очередь, чтобы потом покинуть рабочее место, не контактируя со здоровыми растениями.*
- *Подсаживать новые растения взамен погибших в мешки из плёнки или в новые брикеты с субстратом, исключая контакт корневой системы с инфицированным субстратом.*
- *У поражённых растений стерилизовать капельницы Фармайодом или заменять их на новые.*
- *Приспуская растения, не заворачивать стебли с инфицированных рядков на чистые.*

чались как расы. Различия вызываемых симптомов заболевания, как правило, зависят от условий выращивания, вида, сорта и возраста растения, и не могут служить для определения вида бактерии. Виды возбудителей можно различить только по результатам биохимического, серологического или молекулярно-биологического анализа. Существуют диагностические ПЦР и серологические наборы для некоторых наиболее распространенных видов: *Xv*, *Xev*, *Xg*.

Распространённость и развитие чёрной бактериальной пятнистости на томате тем больше, чем позже высаживают рассаду в открытый грунт. Оптимальная температура для роста колоний бактерий 25...30°C, погибают они при температуре 56°C. Бактерии устойчивы к низким температурам и высушиванию.

Как первичное, так и повторное заражение растений происходит при наличии на растениях капельной влаги. Заболевание наиболее опасно во влажные годы. В теплицах с пропаренным или новым субстратом вредоносность бактерий невелика, но возможно поражение молодых листьев и части плодов в весенний период в случае семенной инфекции. В открытом грунте заболевание ежегодно поражает томат на больших площадях. Вредоносность его постепенно увеличивается, т.к. овощеводство концентрируется вблизи рек (в пойменных лугах или на первых террасах), где создаются идеальные условия для развития заболевания. На богарных участках заболевание встречается редко.

При бактериозе поражаются все надземные органы, в результате чего снижается урожай и товарность плодов. На инфицированных почвах выпадения рассады могут достигать 80-100%, а потери плодов в конце лета – 70%.

Заболевание широко распространено в полевых условиях Забайкальского округа, Омской области, южнее Воронежа, в Запорожской и Херсонской областях Украины.

Источники инфекции – семена и остатки больных растений. Установлено, что на семенах бактерии могут оставаться жизнеспособными до полутора лет. Для хозяйств, где заболевание уже существует на протяжении нескольких лет, семенной материал

Чёрная бактериальная пятнистость томата.

Возбудители – *Xanthomonas vesicatoria* (*Xv*), *X. euvesicatoria* (*Xev*), *X. perforans* (*Xp*), *X. gardneri* (*Xg*), *X. arboricola* (*Xa*), *X. campestris* pv. *raphani* (Gamma Proteobacteria: *Xanthomonadaceae*).

Основные сведения о болезни. Первые упоминания об этом заболевании относятся к периоду 1912-1914 гг. Оно первоначально была распространено в тропической и субтропической зонах выращивания томата и перца в Южной Африке и в США. Сейчас заболевание имеет повсеместное распространение. Устойчивые к заболеванию сорта томата неизвестны, хотя есть доноры генов устойчивости к отдельным расам (видам) патогена. Выявлена природная устойчивость к чёрной бактериальной пятнистости у смородиновидного томата *L. pimpinelifolium*.

Виды ксантомонад, поражающие томат и перец, отличаются генетическими и физиологическими признаками, в том числе вирулентностью к растениям с разными генами устойчивости и раньше обозна-



Рис. 2-23. Симптомы чёрной бактериальной пятнистости томата: а – поражённый лист (искусственное заражение), б – начальная стадия поражения плода, в – поздняя стадия поражения плода, г – поражённый стебель (искусственное заражение).

как источник инфекции является второстепенным, но на новые плантации возбудитель заносят, как правило, именно этим путём. В стеблях и корнях бактерии могут сохраняться вплоть до полного их разложения, тогда как без связи с растительными остатками они теряют свою жизнеспособность уже через несколько дней.

Растения-резервоары: сладкий перец, баклажан, картофель, табак, махорка, паслён, дурман, физалис, белена.

Симптомы. Если поражение начинается с рассады, то растения плохо развиваются и имеют угнетённый вид. Заражение возможно в течение всего периода выращивания. На семядолях, листьях, черешках, стеблях и плодах сначала появляются мелкие водянистые точечные пятна, позднее чернеющие, округлой или неправильно-угловатой формы (до 1-2 мм), окружённые жёлтой каймой. Сеянцы могут погибнуть.

У взрослых растений симптомы бактериоза обычно возникают на той части растения, куда чаще попадают брызги. На листовых долях пятна тёмные с жёлтым ореолом располагаются преимущественно по краям, листья постепенно желтеют и засыхают (рис.2-23, а). Некрозы на листьях, вызванные *Xp*, постепенно выкрашиваются, образуя сквозные отверстия в листовой пластинке.

На стеблях появляются буроватые язвочки округлой или удлинённой формы (рис.2-23, г), со временем они темнеют. Поражение цветоножек наблюдается редко, но может вызывать опадение цветков.

Наиболее характерные симптомы видны на зелёных плодах. Некрозы имеют вид выпуклых тём-

ных точек диаметром 2-3 мм с водянистой каймой. Некрозы увеличиваются в размерах, уплощаются и вдавливаются, края разрываются, что напоминает паршу (рис.2-23, в). Ткань под язвами загнивает, в ней легко обнаружить бактерии. В начальный период симптомы в чём-то сходны с поражением плодов бактериальным раком, но отличаются выпуклой формой (рис.2-23, в). На созревающих плодах новые пятна обычно более мелкие и поверхностные, позднее ткань под пятном загнивает. Зрелые плоды, как правило, не подвергаются этому заболеванию.

Чёрная пятнистость листьев и стеблей напоминает симптомы жёлтого пятнистого увядания томата. Для различения этих заболеваний проводят диагностику с помощью ПЦР или ИФА методов.

Описание патогена. Возбудитель относится к граммотрицательным неспорообразующим аэробным палочкам, размером 0,6-0,7 × 1,0-1,5 мкм, с одним полярным жгутиком. Встречаются одиночно, парами или цепочками. На глюкозно-дрожжевой среде YDC формирует крупные гладкие слизистые желтые колонии (рис.2-24).

Бактерии образуют капсулу, поэтому устойчивы к высушиванию и способны длительное время переносить пониженные температуры.

Бактерия может сохраниться только на поверхности семян, что следует учитывать при подготовке семян к посеву. Патоген проникает в молодые плоды (диаметром до 2,5 см) через механические повреждения, в листья – через устьица или повреждённые волоски эпидермиса листьев и плодов. Далее бактерии распространяются по межклетникам. Инкубационный период развития заболевания – 3-6 дней в зависимости от температуры, а на плодах 5-6 дней.



Рис. 2-24. Колонии *Xanthomonas vesicatoria* на ИПС.

Меры защиты. Профилактические и агротехнические приёмы:

- протравливание семян ТМТД;
- уничтожение растительных остатков сразу же после сбора урожая;
- желательна дезинфекция поражённой почвы или её полная замена, искусственные субстраты пропаривают или заменяют;
- чередование культур с возвратом паслёновых растений на то же место не менее чем через год, если в сезоне были вспышки бактериоза;
- симптомы могут появиться и на рассаде, в этом случае следует отбраковать больную рассаду;
- поддержание в теплице оптимального для растений гигротермического режима без избыточного переувлажнения.
- для повышения иммунитета культуру рекомендовано опрыскивать одним из антистрессовых препаратов, например, Гуматом натрия, регламент применения которого представлен (см. выше).
- Выращивание устойчивых и толерантных сортов и гибридов существенно снижает развитие болезни.

Биологические средства. Опыты показали эффективность опрыскивания вегетирующих растений бактериальным препаратом Фитоспорин-М, но в «Списке пестицидов и агрохимикатов...», 2012» конкретных рекомендаций нет.

Фитоспорин-М. Ж (титр не менее 1 млрд. живых клеток и спор/мл). Расход 3 мл/кг (Л). Предпосевное замачивание семян в течение 1-2 ч с последующим просушиванием в тени. Расход рабочей жидкости 1-1,5 л/кг. **Фитоспорин-М. ПС.** Расход 0,2 г/кг (Л). Предпосевное замачивание семян в течение 1-2 часа с последующим просушиванием в тени. Расход рабочей жидкости 1-1,5 л/кг.

Химические средства. Ранее была рекомендована обработка поражённых растений 1% раствором Бордоской смеси дважды или трижды с интервалами 10-14 дней. Было рекомендовано также опрыскивание медьсодержащим препаратом Картоцид через 3-4 недели после появления всходов с последующими повторами через 10-14 дней. Однако в 2011г. эти препараты уже не рекомендованы на томате.

NB!

- **На томате вредоносность невелика, заболевание встречается нечасто и в основном в стеклянных теплицах.**
- **Соблюдение профилактики и оптимальных режимов выращивания помогают предотвратить развитие заболевания.**
- **При появлении больных растений целесообразно опрыскивать растения биопрепаратами, антибиотиками и медьсодержащими фунгицидами.**

Бактериальная крапчатость томата.

Возбудитель – *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* и *P. syringae* pv. *maculicola* (Okabe) Young et al. (Bacteria: Proteobacteria: Pseudomonadaceae).

Основные сведения о болезни. На территории России бактериоз впервые был отмечен в Воронежской области в 1948 г. Бактерии легко проникают в растения через механические повреждения и устьица. Заболеванию способствует высокая влажность и пониженная температура воздуха.

Источником первичной инфекции являются чаще семена. Бактерии способны переживать неблагоприятный период на корнях сорняков. Они выделяют фитотоксин сириномицин, вызывающий характерные локальные симптомы заболевания и снижающий всхожесть и энергию прорастания заражённых семян. Для начала развития эпифитотии хватает однократного верхнего полива инфицированных растений в жаркий период.

Этот микроорганизм, сосуществующий с растениями, способствует их повреждению ранними заморозками. Клетки этой бактерии синтезируют особый белок (inr), локализующийся во внешней мембране и являющийся центром кристаллизации льда. Этот белок, вызывающий формирование кристаллов льда в листьях, стеблях и корнях, является одним из главных факторов повреждения тканей растений, чувствительных к ранним заморозкам. Многочисленные эксперименты в строго контролируемых условиях показали, что стерильные растения не повреждались заморозками вплоть до -8°C, тогда как у растений, имеющих *P. syringae*, повреждения возникали уже при температуре -1,5°C. При заражении мутантами, потерявшими способность синтезировать белок, растения были устойчивы к заморозкам.

Заболевание изредка встречается в теплицах и относится к категории мало вредоносных. Поражённые растения чаще обнаруживают вдоль периметра теплицы. В открытом грунте крапчатость встречается часто.

Характер вредоносности бактериоза связан с климатическими условиями: при повышенной влажности и низких ночных температурах воздуха она максимальна, потери урожая могут достигать 50%. Болезнь наиболее опасна при ранних весенних посадках, так как страдает листовая аппарат. В осенний период вредоносность связана с загниванием плодов в процессе хранения.

Симптомы. На листьях, начиная с краёв, появляются маслянистые, просвечивающиеся, немного приподнятые тёмные пятна размером 2-3мм с желтоватым или бурым ореолом (рис. 2-25, б). На поздних стадиях развития заболевания пятна сливаются, листья скручиваются и отмирают. Реже аналогичные симптомы появляются на стеблях, черешках, лепестках венчика и плодах (рис.2-25, а).

Особенно опасно поражение цветков и плодов,



Рис. 2-25. Симптомы бактериальной крапчатости томата: а – начальное поражение плода, б – крапчатость листа, в – совместное заражение зелёного плода бактериальной крапчатостью и слизистым бактериозом в осеннее время.

так как цветки опадают, а плоды теряют товарность. На них появляются тёмные пятна, окружённые светлой водянистой каймой, размер пятен постепенно увеличивается до 8мм в диаметре, потом они сливаются. В осенний период патоген совместно с другими возбудителями (фитофторозом, альтернариозом и слизистым бактериозом) вызывает быстрое загнивание во время хранения и созревания последних плодов (рис.2-25, в).

Описание патогена. Возбудитель относится к грамотрицательным бактериям. Бактериальная клетка размером 0,7-1,0 x 1,8-4,0 мкм, имеет несколько жгутиков. На питательной среде Кинг Б образует флуоресцирующий диффузный пигмент зелёного цвета (рис.2-26).

Бактерии *Pseudomonas syringae* нередко заселяют томат совместно с другими патогенами, например, с возбудителями мягкой гнили *Pectobacterium carotovorum*, *Pseudomonas marginalis* (рис.2-26, а). *Pseudomonas syringae* рв. *tomato* поражает только томаты, а *P. syringae* рв. *maculicola* – томаты и капустные культуры (белокочанную, листовую, цветную и пекинскую капусту, рапс). В этом случае вредоносность бактериального комплекса увеличивается, от чего страдают плоды в осенний период и при хранении.

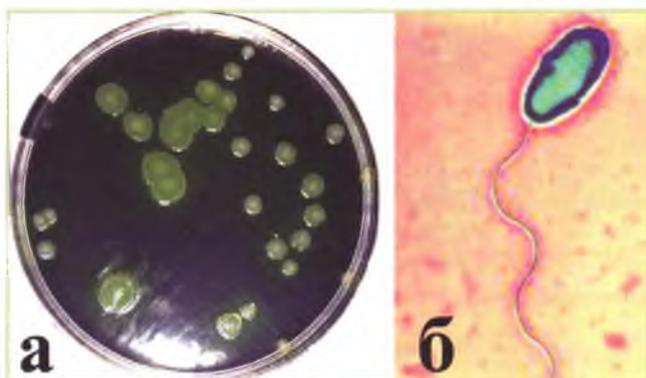


Рис. 2-26. *Pseudomonas* в культуре: а – флуоресценция колоний *Pseudomonas* на ИПС, б – бактерия *Pseudomonas syringae*

Меры защиты. Как правило, специальных мер борьбы с этим бактериозом не проводят, однако в некоторых случаях растения опрыскивают медьсодержащими препаратами или Фитолавином, понижают температуру и влажность воздуха в теплице до нормы и удаляют поражённые листья и плоды.

Существуют линии томатов, устойчивые к бактериальной крапчатости, например, линия Онтарио (Король, 2002), первоисточником такой устойчивости были образцы смородиновидного томата *L. pimpinelifolium*.

NB!

- Для защиты растений важно профилактически обрабатывать биопрепаратами субстраты и растения после работ по формированию. Этот приём помогает наиболее эффективно сдерживать распространение и размножение патогена.
- При появлении симптомов следует использовать медьсодержащие препараты, и Фитолавин.

Мокрая, мягкая или водянистая гниль плодов, чёрная ножка сеянцев.

Возбудители – *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (Jones) Hauben et al., *Pectobacterium atrosepticum* (Gardan et al.) *Dickeya dianthicola*, *D. solani* (Bacteria: Proteobacteria: Enterobacteriaceae).

Основные сведения о болезни. В последние годы в РФ распространяются новые возбудители заболевания – *Dickeya dianthicola* (Hellmers) Hauben et al., и *D. solani*, поражающие широкий круг овощных, полевых и декоративных растений: картофель, кукурузу, лук, цикорий, узамбарскую фиалку, табак, томат и ирис.

Все виды патогенов широко распространены, поражают многие культуры. Вредят повсеместно, причём *Pectobacterium carotovorum* активен при температуре ниже 18°C, а *P. atrosepticum* – выше 18°C, виды *Dickeya dianthicola* и *D. solani* вызывают заболевание при температуре свыше 25°C. Особенно опасен резкий переход от прохладной к жаркой погоде, поэтому болезнь чаще встречается в открытом грунте в конце лета.

Вредоносность бактериоза проявляется в гибели всего растения, отдельных плодов и сеянцев. Сравнительно редкое заболевание в теплицах, но способное наносить существенный ущерб урожаю в открытом грунте, а также в период хранения и транспортировки. Чаще поражение происходит через небольшие повреждения кожицы плода или в местах питания вредителей. При поражении сеянцев бактерии являются основными патогенами, способными в благоприятных условиях погубить всю рассаду за короткое время.

Развитию чёрной ножки способствуют переувлажнение почвы и неоптимальная температура в рассадном отделении, загущенный посев и отсутствие вентиляции. В открытом грунте после внесения под томаты полного минерального удобрения степень развития инфекции снижается на 40-60% (Паластрова, 2006).

Бактерии проникают в растение преимущественно через раневую поверхность. Стебли загнивают чаще всего вблизи субстрата, а плоды – вблизи плодоножек. Выделяя в ткани ферменты, бактерии вызывают мацерацию клеток, ткани распадаются, образуются полости, из которых вытекает беловатый экссудат, содержащий массу бактерий. Инкубационный период мокрой гнили плодов продолжается от 2 до 9 дней, чёрной ножки – 2-7 дней.

В полевых условиях, по-видимому, основным переносчиком бактерий являются насекомые. Это могут быть плодовые мушки (рис.2-28, в), гусеницы совки: карадрины и огородной. Гусеницы выедают отверстия в плодах, которые вскоре загнивают и становятся источником бактериоза для соседних растений. В годы массового размножения совки-карадрины урожай томата в поле полностью погибал (Тетереникова-Бабаян, 1959).

В связи с тем, что возбудители мокрой гнили способны поражать множество растений (картофель, морковь, лук, капусту и т.д.), то первичным источником заболевания могут быть посадки этих культур вблизи томатных полей или случайный занос инфекции с картофелем и овощами из хранилищ на поля или в теплицы. В рассадниках не следует выращивать томат после капусты, перца, баклажана и картофеля. Это предотвратит заболевание.

Симптомы. Перечисленные патогены отдельно и вместе с возбудителем некроза сердцевинки стебля томата способны вызвать некроз сосудов и паренхимы стеблей. На поражённых плодах сначала появляется прозрачное пятно, которое затем вдавливаясь, кожица растрескивается. Поражённая ткань стеблей и плодов размягчается и разжижается (рис.2-28, в; 2-28 а, б), приобретает тёмно-бурый цвет, через 2-3 дня плод превращается в жидкую массу с неприятным запахом. Если плод заразился на растении, то он постепенно высыхает, и от него остаётся только кожица. При вскрытии плодов можно нередко видеть некроз оболочки семян и сосудов плода (рис.2-28, а), этим мокрая гниль плодов сходна с некрозом сердцевинки стебля.

На поражённой мокрой гнилью поверхности поселяются некоторые грибы, например, ботритис, кладоспориум, ризопус, альтернария (рис.2-27, а).

На сеянцах и молодых растениях возбудители способны вызывать симптомы чёрной ножки. Первичные некрозы локализуются в нижней части стебля сеянцев. Растения старше фазы 5-го настоящего листа не подвержены этому заболеванию. Стебель повреждённых растений приобретает тёмно-бурый цвет, развивается мокрая гниль (рис. 2-27, б). Устойчи-



Рис. 2-27. Мокрая гниль: а – начальный этап развитие плесени на плоде, б – бактериальная чёрная ножка.

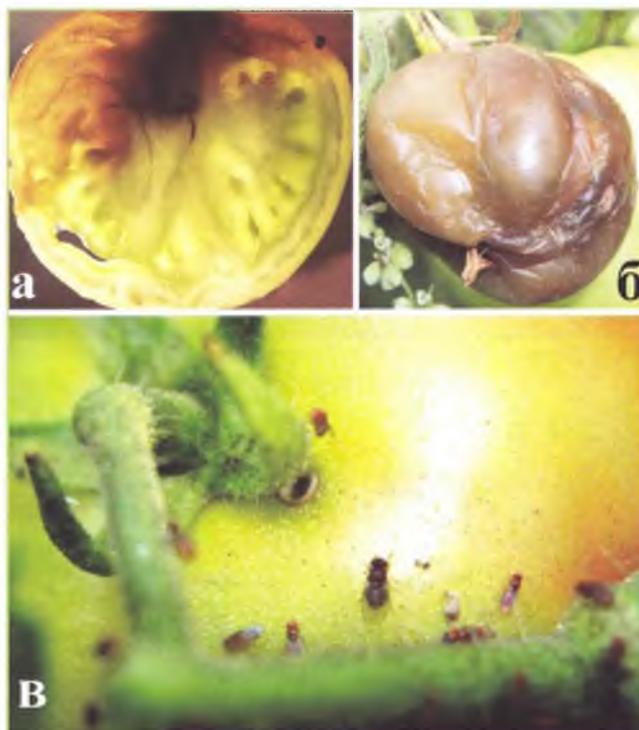


Рис. 2-28. Мокрая гниль помидора: а – продольный срез поражённого плода, б – конечный этап заражения, в – плодовые мушки заселяют плод томата, повреждённый гусеницей совки, и разносят бактерии.

вость растений зависит от их способности к быстрому опробковению поражённых тканей.

При искусственном заражении томата штаммами *D.dianthicola* формировалась мягкая гниль стебля (рис. 2-29), сердцевина некротизировалась, развивались придаточные корни вдоль всего стебля, а через 5-6 дней увядали листья, растение погибало (рис. 2-29). При заражении *D. solani* (рис.2-30) происходило распространение бактерий по сосудистой системе, вследствие закупорки сосудов формировались воздушные корни (Карлов и др., 2011).



Рис 2-29. Симптомы поражения томата *Dickeya dianthicola*: а – общий вид растения, б – цветок, в – основание стебля, г – срез поражённого стебля.

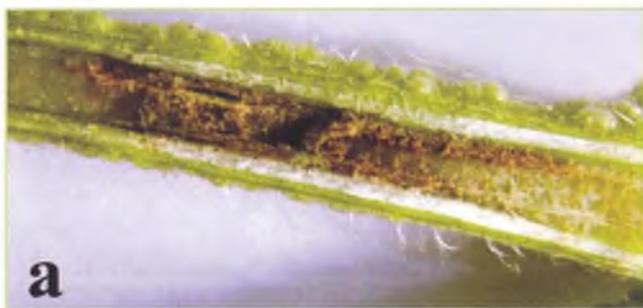


Рис. 2-30. Симптомы поражения томата *Dickeya solani*: а – гниль сердцевинны стебля, б – внешний вид некроза стебля.



Рис. 2-31. Культура *Pectobacterium carotovorum* на питательной среде.

Описание патогенов. Патогены относятся к грамотрицательным, неспороносным, подвижным палочкам с перитрихальным расположением жгутиков, размером 0,6-1,8 x 1,7-5,1 мкм. Бактерии обычно одиночные или попарно соединённые, реже в коротких цепочках. Колонии на картофельном агаре мелкие, голубоватые, округлой формы с неровными краями (рис.2-31). На среде Логана возбудитель формирует голубоватые колонии в чашевидных углублениях.

По типу дыхания бактерии являются факультативными анаэробами, что обеспечивает им возможность жить внутри плода и стебля. Оптимальные условия для распространения заболевания: температура выше 25°C, высокая относительная влажность воздуха и поверхностное увлажнение растений.

Патогены сохраняются и перезимовывают главным образом на растительных остатках, в меньшей степени в почве, где они вытесняются антагонистичной микробиотой (например, грибами р. *Penicillium*). Бактерии не способны долгое время оставаться в почве. При температуре 0°C через 21 сутки их уже не обнаруживают. В большей, чем для видов *Pectobacterium* степени заражение насекомыми, через поливную воду, почву либо тепличный субстрат характерно для *Dickeya dianthicola* и *D.solani* (Nabhan, Wydra, 2011).

Меры защиты. Агротехнические и профилактические приёмы. Пропаривание или стерилизация почвы являются обязательным мероприятием, предотвращающим массовое развитие заболевания в теплице. Уменьшение доли азотных и увеличение доли калийных удобрений способствует снижению вероятности заболевания растений.

Удаление всех больных растений при возникновении очагов в рассадниках, снижение температуры и влажности воздуха, а также присыпание почвы

песком (толщина слоя 0,5–1,0 см) после посева семян снижает заражённость субстрата и его влажность в зоне корневой шейки сеянцев, что в свою очередь уменьшает их выпадения от чёрной ножки.

Борьба с вредителями плодов томата в полевых условиях, использование штамбовых сортов и мульчирующей плёнки, снижает травмирование растений и инфицирование через почву. Тщательная сортировка и выбраковка повреждённых плодов перед закладкой на хранение в течение 3–5 дней после сбора увеличивает сохранность продукции.

Биологические средства. Используют Алирин-Б, СП. Рекомендована предпосадочная обработка семян. Расход 1–2 г/кг. Для борьбы с бактериозом в течение вегетации посадки периодически опрыскивают этим же препаратом; норма применения 40–60 г/га, расход рабочей жидкости 400–600 л/га.

NB!

- *Относительной устойчивостью к бактериальной чёрной ножке обладают сорта и гибриды с генеративным типом роста, способные быстро замещать поражённые органы.*
- *Развитию заболевания способствуют механические травмы и повреждения насекомыми*
- *Для защиты растений от мокрой гнили следует снижать запас инфекции в почве путем севооборота (культурооборота).*
- *Среди мер борьбы с заболеваниями наиболее важны профилактические и агротехнические, включая обработку семян биопрепаратами, стерилизацию почвы и соблюдение внутрихозяйственных фитосанитарных мероприятий.*
- *В качестве средств борьбы наиболее эффективны биопрепараты и антибиотики.*

Бактериальное увядание томата

Возбудитель – *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al. (Bacteria: Proteobacteria: Ralstoniaceae).

Основные сведения о болезни. Бактерия поражает широкий круг растений различных семейств, и разделена на несколько групп: биотипов и рас, каждая отличается вирулентностью и распространена в основном в своей географической и климатической зоне. Большинство из них встречаются в странах тропического и субтропического климата. Опасной для России является группа, относящаяся к биовару 2 расе 3, и включенная в список карантинных организмов в странах умеренного климата.

Чрезвычайно опасное карантинное заболевание, потенциально способное вызвать эпифитотию. Заболевание широко распространено в странах тропического и субтропического поясов (раса 3), поражает

преимущественно картофель и томаты, отмечено в ряде европейских стран. Патоген постоянно завозится в РФ в клубнях продовольственного картофеля, но данные о его встречаемости на подсолнечнике, томате и картофеле требуют более тщательного исследования.

Из срезов поражённых сосудов выделяется слизь – экссудат бактерий. Во влажную погоду он вытекает и из трещин поражённых стеблей, что является одним из симптомов заболевания. Латентный период может длиться более 2 месяцев даже при высокой температуре.

Симптомы. В острой форме поражённые растения без видимых причин быстро увядают и погибают, при этом задержки роста или пожелтения листьев не наблюдается.

В хронической форме на стебле сквозь эпидермис просвечивают бурые продольные полосы, часто на прикорневой части стебля образуются воздушные корни. Листья светло-зелёные или жёлтые, нередко только с одной стороны растения; у поражённого растения задерживается рост, и наблюдается слабое формирование генеративных органов, плоды мельчают и осыпаются. На разрезе стеблей видны буровато-жёлтые кольца поражённых сосудов, заполненные слизистой массой бактерий. При сжатии стебля коровые элементы легко отслаиваются, сердцевина разлагается, в стебле образуется полость. На плодах появляется своеобразная вершинная гниль: наружная часть больной ткани коричневая, глубже образуется плотный коричневый шарик диаметром 1–3 см. Возможно поражение семян.

Описание патогена. Бактерии обитают в почве и проникают в корни растений, откуда впоследствии перемещаются в стебель. Распространение патогена по теплице происходит в основном в процессе ухода за растениями и с каплями поливной воды. При развитии болезни бактерии проникают в корни, вызывая побурение сосудов. Они блокируют сосудистую систему в основании растения, что приводит к его увяданию.

Диагностика на растениях томата – визуальная по выходу бактериальной массы из сосудов срезанного стебля помещенного в воду, и по тестированию чистой культуры бактерий (рис.9-10) на оксидазу и уреазу. Для идентификации в почве и других поражаемых растениях (картофель, подсолнечник, герань) патогена используются методы ПЦР анализа и непрерывного иммунофлуоресцентного окрашивания.

Меры защиты. В связи с появлением в России первых очагов бактериального увядания следует чётко соблюдать карантинные мероприятия. Возбудитель сохраняется в поражённых клубнях картофеля в картофелехранилищах, откуда возможен его занос в теплицы и на поля, где выращивают томат.

Поражённые растения удаляют, под корни соседних растений подливают раствор 0,6-1,0% Фитолавина (в радиусе 7-10 метров) из расчёта 200 мл в одну лунку, что сдерживает скорость распространения заболевания. Опрыскивают растения рабочим раствором Фитолавина такой же концентрации с добавлением 0,15% жидкого стекла. Образующаяся в результате этого на растениях плёнка на 2-3 недели защитит растения от переноса инфекции. Патоген не перезимовывает в поле, поэтому особое внимание должно быть уделено чистоте посевного (для картофеля) и посадочного материала.

NB!

- *Соблюдение внутрихозяйственного и государственного карантина.*
- *Уничтожение больных растений и проведение всего комплекса антибактериальных мероприятий.*

Бактериальная пятнистость листьев.

Возбудитель – *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall. (Bacteria: *Proteobacteria*, *Pseudomonadaceae*).

Общие сведения о болезни. Заболевание мало вредоносное, встречается редко, преимущественно в открытом грунте вблизи водоёмов и рек.

Симптомы. Этот возбудитель, заражающий многие виды растений, в том числе подсолнечник, злаки, бобовые культуры и косточковые плодовые деревья, иногда инфицирует листья томата. Поражения напоминают бактериальную крапчатость, но пятна могут достигать больших размеров – до 8 мм. Некрозы обычно тёмно-бурого или чёрного цвета без окантовки или окружены жёлтой каймой (рис.2-32). Заражению растений благоприятствует прохладная дождливая погода и наличие на них свежих травм, т.к. бактерии проникают в листья только через свежие ранки.

Описание патогена. Возбудитель относится к грамотрицательным бактериям. Бактериальная клетка

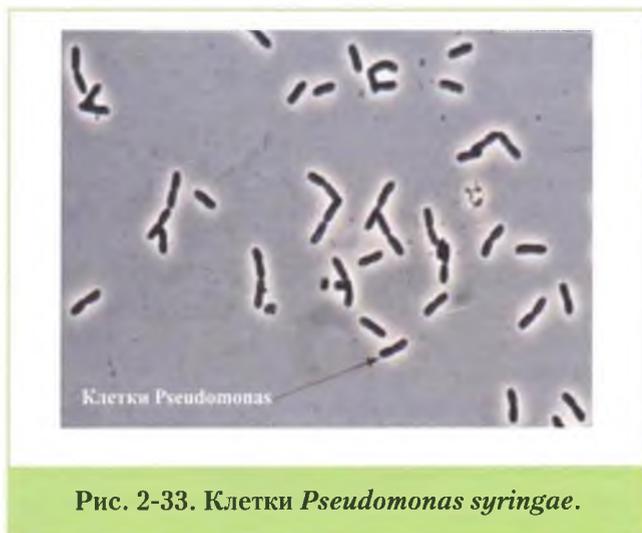


Рис. 2-33. Клетки *Pseudomonas syringae*.



Рис. 2-32. Симптомы бактериальной пятнистости на листе томата.

размером 0,7-1,0 × 1,8-4,0 мкм, имеет несколько жгутиков (рис.2-33). На питательных средах образует флуоресцирующий диффузный пигмент зелёного цвета.

Меры борьбы те же, что рекомендованы для борьбы с другими бактериозами.

Общие меры защиты от бактериозов

Из неспецифических препаратов, повышающих индуцированный иммунитет, эффективны обработки самыми различными гуматами.

Пентафаг обладает профилактическим и лечебным действием против бактериального рака и пятнистости томата. Препарат Пентафаг производят на слабопатогенной бактерии *Pseudomonas syringae*, культуру которой заражают комплексом из 5 бактериофагов, выделенных из почвы и из больных растений. Использование бактериофагов (вирусов бактерий) в борьбе с бактериозами растений – ма-

лоисследованное направление в защите растений, хотя с технической стороны их применение не представляет больших трудностей. В основе механизма действия – разрушение клеток фитопатогенных бактерий после внедрения в их клетки бактериофагов. После гибели каждой бактериальной клетки выделяется 100-200 частиц бактериофага, способных заражать новые клетки. Рекомендовано опрыскивать или поливать через систему капельного орошения 1% раствором Пентафаг-С, интервал – 2 недели. Обработки желательно разнообразить и чередовать через неделю, особенно при угрозе бактериозов.

Пентафаг не включён в «Список пестицидов и агрохимикатов ... 2012», но широко применяется в Украине. Его производит в виде жидкой культуры «Центр Биотехника» (г. Одесса). Препарат признан как весьма эффективный агент для борьбы с бактериозами на томате, в том числе с бактериальным раком и некрозом сердцевины стебля.

Одесским «Центром «Биотехника» рекомендованы также обработки препаратом 0,3-0,6% раствором Планриза с интервалом в 2 недели против комплекса бактериальных возбудителей заболеваний. Общее количество обработок зависит от продолжительности вегетации растений и складывающейся фитосанитарной обстановки.

Гамаир, Алирин-Б, Фитоспорин-М. Продуцент: *Bacillus subtilis*. Препараты рекомендованы для защиты томата и других овощных культур от многих бактериальных и грибных заболеваний в товарных хозяйствах и в ЛПХ.

Действующее вещество в препаратах Алирин-Б и Фитоспорин-М – споры бактерий *B. subtilis*, обладающие антагонистическим действием против ряда фитопатогенов за счёт выделяемых при прорастании спор полипептидных антибиотиков. Спора образуется внутри бактериальной клетки, располагается центрально (рис.2-34).

Для защиты от против бактериального рака, бактериальных пятнистостей и мягкой гнили рекомендовано опрыскивание субстрата, всходов, взрослых растений, замачивание семян и обмакивание корней рассады перед высадкой.

Фитолавин. Биологический бактерицид, представляющий собой жидкость тёмно-коричневого цвета, содержит комплекс стрептотрициновых антибиотиков, высокоактивен против слизистых и сосудистых бактериозов, а также листовых бактериозов и бактериальной чёрной ножки. Обладает местным

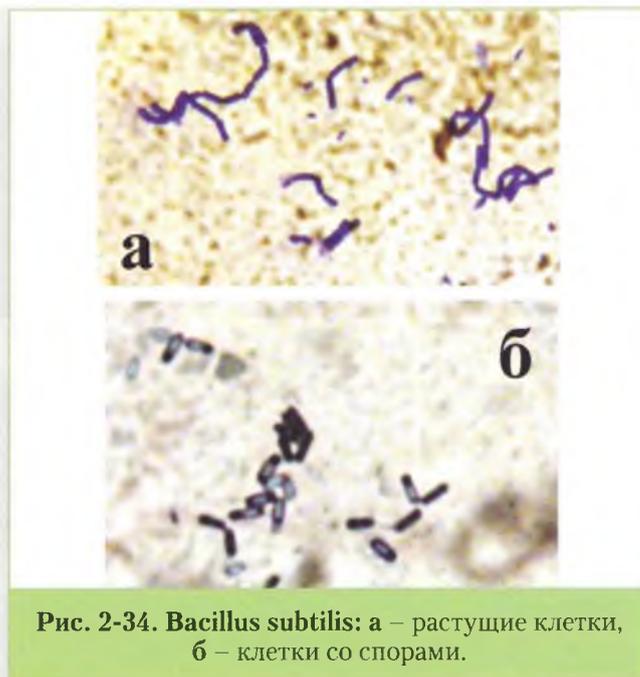


Рис. 2-34. *Bacillus subtilis*: а – растущие клетки, б – клетки со спорами.

и системным действием, легко проникая в ткани растения и сохраняясь там некоторое время. Отмечено стимулирующее действие на рост и развитие растений, в рекомендуемых дозах не фитотоксичен и не токсичен для энтомофагов и насекомых-опылителей.

Применение: предпосевное замачивание семян в 0,2% рабочем растворе на 2 часа; обработка рассады, начиная с фазы 1-3 настоящих листьев, 0,2% рабочим раствором с интервалом 15 дней (расход 0,2-0,4 л/га); капельный полив под корень (8 л/га), опрыскивание растений в течение вегетации (2 л/га).

Из химических средств защиты издавна применяли соединения меди, которые известны как эффективные контактные препараты. Но в настоящее время на томате эти препараты запрещено применять.

К источникам первичной инфекции относятся поражённые этим возбудителем посадки картофеля, а также ооспоры, сохраняющиеся в почве, растительных остатках и на семенах. Ооспоры представляют большую опасность, особенно там, где практикуют выращивание томатов в течение многих лет на одних и тех же площадях.

Общепринятым считался тот факт, что жизненный цикл включает перезимовку мицелия на хранящихся клубнях картофеля, а развитие эпифитотий на томатах объяснялось заносом зооспорангиев патогена с посадок картофеля. Но накопившиеся данные о различиях между томатными и картофельными популяциями возбудителя противоречат этому. Можно считать установленным, что происходит зимовка ооспор патогена в почве, в растительных остатках, в плодах (рис.2-35, г) и на семенах.

БОЛЕЗНИ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ГРИБАМИ И ГРИБОПОДОБНЫМИ ОРГАНИЗМАМИ

Фитофтороз паслёновых

Возбудитель – *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary (Оомycota: *Peronosporaceae*).

Основные сведения о болезни. На томате заболевание было впервые описано в 1847 г. Это чрезвычайно вредоносное заболевание, особенно в плёночных теплицах без отопления и в открытом грунте во влажные годы. Листья, стебли, а затем и плоды бурют и загнивают. Плоды теряют товарный вид, причём внешние симптомы становятся заметными через несколько дней хранения. Поражённые растения быстро погибают. При раннем поражении культуры урожай может быть потерян полностью.

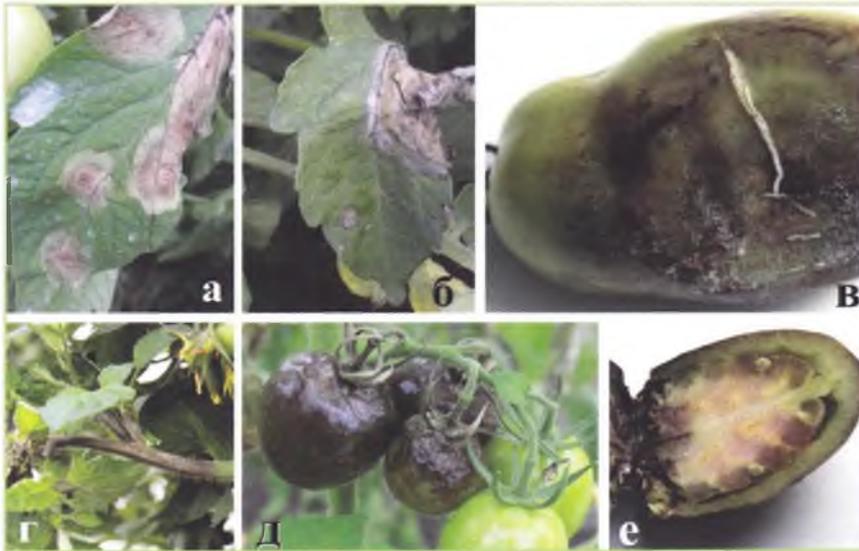


Рис. 2-35. Симптомы фитофтороза паслёновых на томате: а – пятнистость со светлым ореолом на листе, б – мицелий и споронии на листе, в – то же самое на плоде, г – фитофтороз стебля, д – поражение плодов, е – продольный срез плода, поражённого фитофторозом.

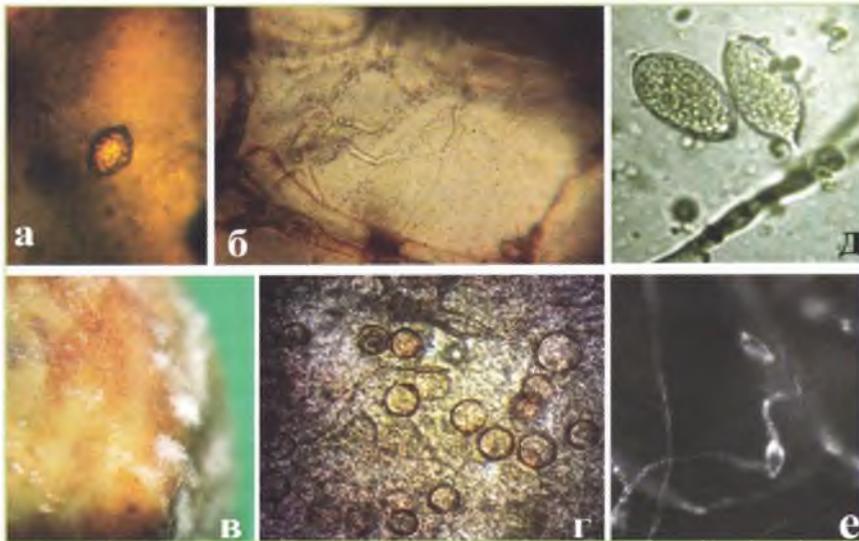


Рис. 2-36. Споронии фитофторы на томате: а – зооспорангий, б – толстые тяжи мицелия в межклетниках и питающие гифы с гаусториями на поверхности клетки коры плода, в – внешний вид споронии фитофторы на поверхности плода, г – покоящиеся ооспоры фитофторы в плодах томата, д – зооспорангий с зооспорами, е – зооспорангиеносцы.

Симптомы. Поражаются листья, стебли и плоды в виде крупных некрозов различной формы. Пятна могут быть с чёткими краями или расплывчатые, коричневато-бурые со светлой каймой. На поражённой ткани во влажных условиях вскоре появляется слабый беловатый налёт мицелия с зооспорангиями (рис. 2-36, б, в), образующийся чаще на нижней стороне листьев или на поверхности плодов.

Стеблевая форма фитофтороза имеет меньшее распространение, чем листовая, но в последние годы

стала встречаться чаще. Симптомы (рис.2-35, в) напоминают южный фитофтороз (рис.2-70), но отличаются временем появления и разнообразием одновременно поражённых органов. Южный фитофтороз вредит в теплицах весной, а в открытом грунте в течение всего периода созревания плодов. Фитофтороз паслёновых на плодах проявляется в виде слабо выраженной кольцеватости. Некротические пятна чаще связаны с областью плодоножки. Южный фитофтороз чаще поражает те части растения, которые контактируют с субстратом или часто загрязняются. На плодах образуются чёрно-бурые пятна.

Описание патогена. Подвижные зооспоры фитофторы проникают внутрь растения через устьица, прорастают мицелием, который разрастается в межклетниках, питающие гифы оплетают клетки и с помощью гаусториев поглощают из них питательные вещества (рис.2-36, б).

Зооспорангиеносцы слабо разветвлённые, имеют по 1-4 основные ветви и несколько боковых с утолщениями в местах образования зооспорангиев. Зооспорангии одноклеточные, яйцевидные или лимоновидные, 25-30 × 15-20 мкм, бесцветные (рис.2-36, д, е), с тонкой гладкой оболочкой, с хорошо заметным бугорком на верхушке (рис.2-36, а). Ооспоры шаровидные, 30 мкм в диаметре, бесцветные, с оболочкой 3-4 мкм толщиной (рис.2-36 г). Зооспорангии легко разносятся ветром и каплями воды. В теплицы патоген попадает, как правило, из открытого грунта с посадок картофеля или при нарушении внутрихозяйственного карантина.

У этого оомицета известно два типа спаривания: А1 и А2. Как правило, ооспоры образуются при контакте мицелия штаммов с разными типами спаривания. Однако известны и самофертильные штаммы, которые способны образовывать ооспоры без контакта с мицелием противоположного типа спаривания. С начала распространения болезни в Европе и до недавнего времени все изученные штаммы *P. infestans* принадлежали к типу А1. В Мексике, на исторической родине картофеля и томата, существует тип А2, но в последнее время штаммы этого типа всё чаще обнаруживаются в европейских популяциях.

Меры защиты. *Агротехнические приёмы* должны быть направлены на создание благоприятных условий для томата с регулируемым оптимальным климатом и относительной влажностью воздуха 60-70%. Пониженная температура и высокая влажность способствуют развитию фитофтороза. Важно в теплицах оставлять на ночь небольшие вентиляционные щели и немного подтапливать воздух напольными регистрами, что обеспечивает снижение влажности и предотвращает развитие заболевания. В полевых условиях фитофтороз сильно поражает посадки томата, расположенные в непосредственной близости с картофельными полями. Для развития фитофтороза благоприятно расположение посадок томата вблизи прудов, озёр и в поймах рек. На богарных участках фитофтороз менее вредоносен.

- Использование толерантных и устойчивых гибридов позволяет снижать пестицидную нагрузку на растения и уменьшить потери урожая. Известно 2 гибрида для открытого грунта, обладающих устойчивостью к фитофторозу – F₁ *Семко 98* и F₁ *Семко 100*, а также для теплиц несколько толерантных гибридов. Известны также устойчивые к фитофторозу гибриды среди группы коктейльных томатов (Игнатова, 2001). Относительно устойчивы к фитофторозу сорта для открытого грунта: *Боец*, *Новичок* и *Метелица*, на которых поражённость плодов болезнью не превышала 0,9% (Паластрова, 2006).
- Своевременное удаление поражённых растений, недопущение попадания в теплицу заражённого картофеля.
- Выращивание в открытом грунте ранних гибридов или сортов с дружной отдачей урожая (например, гибридов F₁: *Катя*, *Анюта*, *Сайт*, *Слот*) предотвращает большие потери урожая. Высаживая их в различных регионах возделывания, можно собирать хороший урожай в ранние сроки до начала эпифитотии.

Биологические средства. Растения опрыскивают или проливают после высадки в грунт рабочим раствором препарата Псевдобактерин-2.

В период вегетации растения опрыскивают Фитоспорином-М (расход 1,5-2 кг/га) для защиты томата в товарных хозяйствах.

Алирин-Б, ТАБ. Расход 10 таб./10 л воды (Л). Открытый и защищённый грунт. Опрыскивание в фазах: начало бутонизации, начало цветения, плодообразование с интервалом 15 дней. Расход рабочей жидкости 10 л/100 м². **Алирин-Б**, СП. Расход 1-2 г/кг. Открытый грунт. Предпосевное замачивание семян в суспензии препарата в течение 1-2 ч с последующим просушиванием. Расход рабочей жидкости 1-1,5 л/га.

Гамаир, ТАБ. Расход 10 таб./10-15 л воды (Л). Открытый и защищённый грунт. Опрыскивание в

фазах: начало бутонизации – плодообразование с интервалом 7-14 дней. Расход рабочей жидкости 10-15 л/100 м².

Химические средства. Обрабатывают растения профилактически в период с обильными дождями. При появлении первых очагов концентрацию рабочего раствора повышают. Рекомендованы высокообъёмные опрыскивания растений многими фунгицидами (табл.2.2). Концентрацию рабочего раствора определяют, исходя из стадии развития заболевания и регламента применения того или иного пестицида. Повторно опрыскивают при появлении свежих пятен.

Квадрис, СК, д.в. – азоксистробин. Квадрис подавляет развитие сажистого гриба (Бочкарев, 2001), активен против широкого круга грибов, относящихся к Оомицетам, Аскомицетам, Дейтеромицетам, Базидиомицетам. Механизм действия основан на ингибировании дыхания путём блокировки переноса электронов, поэтому к препарату наиболее чувствительны органы размножения грибов: прорастающие конидии и зооспоры, а также растущие апресории. Для предотвращения развития патогенами устойчивости Квадрис применяют в чередовании с другими фунгицидами.

Ридомил Голд МЦ, ВДГ. Действующее вещество – манкоцеб (640) + мефеноксам (40 г/кг). Комбинированный препарат, содержащий вещества с разными механизмами действия. Манкоцеб обладает хорошей прилипаемостью, переносится по сосудам ксилемы снизу вверх и способен ингибировать прорастание спор и рост мицелия в растении. Мефеноксам подавляет рост мицелия и вторичных гаусториев, образование зооспорангиев и ооспор (рис.2-36), но практически не влияет на прорастание зооспор. Препарат может приостановить развитие фитофтороза на любом этапе, и даже в период спорообразования, он обладает системным лечущим действием. Д.в. проникает в растение через любой орган, а затем перемещается вверх – в стебли и листья, защищая растения как от болезней, вызываемых почвообитающими патогенами, так и от аэрогенной инфекции. Мефеноксам локализуется в месте попадания капель рабочего раствора. Уже через 30 минут после опрыскивания он проникает внутрь тканей листа и стебля. Передвигаясь в необработанные части растения в основном акропетально, препарат защищает вновь образующиеся части растений от видов питуума и фитофторы. Растения нужно опрыскивать на ранних этапах роста для профилактики развития заболевания. Д.в. сохраняет активность в почве до 40-70 суток.

Для борьбы с фитофторозом рекомендовано много препаратов с разным механизмом действия (табл. 2.2), этим надо пользоваться, чередуя препараты с разным механизмом действия. В противном случае

Таблица 2.2

Список антифитофторозных препаратов, рекомендованных для защиты томата
(Список пестицидов и агрохимикатов ..., 2013 г.)

Препарат	Область применения		Норма расхода (кг/га, л/га)	Максимальная кратность обработок
	открытый грунт	закрытый грунт		
Престиж				
Дитан М-45, Ман-коцеб Пенкоцеб	+	-	1,2-1,6	3
Квадрис		+	0,8-1,0	2
	+		0,4-0,6	2
Ширлан	+	-		
Купроксат	+	-	5	3
Абига-Пик	+	-	3,2-4,5	4
Ордан	+	+	2,5 -3,0	3
Метаксил	+	-	2,5	3
Ридомил Голд МЦ	+	-	2,5	3
Профит Голд	+	-	0,5-0,6	4
Ревус	+	-	0,6	4
Строби	+	+	0,2-0,3	3
Сектин Феномен	+	-	1,0-1,25	4
Танос	+	-	0,5-0,6	4
ХОМ	-	+	4,0	4
Браво	семенные посевы	-	3	3

возможно быстрое привыкание фитопатогена к одному и тому же действующему веществу и развитие к нему устойчивости.

Вегетирующие растения первый раз опрыскивают до начала опасного периода (в Центральном районе – до середины июля) такими препаратами, как Браво, Квадрис или Строби. Второе опры-

скивание – при появлении первых симптомов заболевания смесевыми препаратами (Ридомил Голд МЦ, Браво, Танос, Сектин Феномен) с интервалом 7–10 дней, в зависимости от погодных условий. Последующие 2-3 опрыскивания проводят контактными препаратами – Дитаном, Браво, Полирамом.

NB!

- *Чрезвычайно опасное для томата заболевание.*
- *Для минимизации потерь желателен использовать скороспелые, толерантные и устойчивые сорта и гибриды.*
- *Средства защиты растений следует применять по определённой схеме, для предотвращения возникновения устойчивых рас патогена.*

Сухая пятнистость листьев (альтернариоз, макроспориоз) и гниль плодов томата

Возбудители – *Alternaria tomatophila*

E.G.Simmons [«часть» понимаемого ранее очень широко вида *A. solani* = *Macrosporium solani* Ellis et Martin)], *A. alternata* (в узком смысле), *A. tenuissima* (Nees) Wiltshire, *A. arborescens* E.G.Simmons [«часть» понимаемого ранее очень широко вида *A. alternata*] и др. (Ascomycota: Pleosporaceae).

Изредка на томате как сапротроф встречается вид *A. infectoria*, но он не вызывает заболевания даже на ослабленных и повреждённых растениях.

Общие сведения о болезни. Сухая пятнистость наблюдается как в защищённом, так и в открытом грунте. Массовое проявление заболевания на вегетативных органах наблюдается в начале плодообразования, достигая наибольшего развития к концу вегетации. Потери урожая плодов от листовой пятнистости в отдельных случаях могут достигать 78% (Rotem, 1994).

Плодовая гниль имеет серьёзное экономическое значение в плёночных теплицах и в открытом грунте. Гниению подвержены в первую очередь плоды, расположенные внизу куста, на которые попадает вода во время полива. Также повышает риск возникновения гнили длительный срок созревания, например, при выращивании томатов на семена. Но обычно возбудители альтернариоза из поражённой мякоти в семена томатов не проникают. Часто первопричиной заболевания являются солнечные ожоги или механические

повреждения различного происхождения, заболевания грибные, бактериальные, неинфекционные (например, вершинная гниль вследствие недостатка кальция или повышенной влажности). При хранении интенсивность заболевания возрастает в связи с травмированием плодов и обилием спор возбудителя. Интенсивное развитие *A. tomatoiphila* наблюдается в жаркую солнечную погоду с частыми осадками либо обильными утренними росами. Возбудитель может сохраняться в форме мицелия и конидий в поражённых послеуборочных остатках томата, а иногда и на сухих остатках плодов.

Источником инфекции мелкоспоровых видов *A. tenuissima*, *A. alternata* и *A. arborescens* являются растительные остатки различного происхождения, старые отмирающие листья. Распространению спор возбудителей способствуют вредители трипсы, которые питаются на плодах и разносят на себе конидии альтернарии (рис.2-37, б).

Повреждённые плоды непригодны к реализации. Помимо порчи внешнего вида заболевание приводит к накоплению в плодах микотоксинов, ядовитых для человека и животных. Микотоксины, выделяемые *Alternaria*, сохраняются в процессе переработки плодов и могут попадать в томатный сок и пасту (Logrieco et al., 1988; Da Motta, Soares, 2001).

Симптомы. Первые симптомы обычно отмечают на листьях в начальный период цветения. *A. tomatoiphila* вызывает на листьях образование округлых пятен размером до 1,5 см в диаметре. Они легко заметны, имеют коричневый или тёмно-бурый цвет, иногда сероватые и почти всегда с концентрической зональностью (рис.2-38, а). Некрозы сухие, с чётким краем, постепенно пятна сливаются, лист со временем желтеет и отмирает (рис.2-38, г). На черешках и стеблях пятна появляются немного позже, имеют удлинённую форму, но сохраняют зональность (рис.2-38, б). Во влажную погоду на поверхности поражённых органов можно разглядеть слабозаметный почти чёрный или тёмно-бурый налёт спороношения гриба (рис.2-38, в).

Мелкоспоровые виды *Alternaria* (*A. tenuissima*, *A. arborescens* и др.) вызывают сходные или практически идентичные симптомы, но пятна обычно мелкие, угловатые.

На листьях альтернариоз часто встречается с другими возбудителями: с *Passalora fulva* = *Fulvia fulva* и *Didymella lycopersici*. Пятнистость на листьях при этом светлее, а сами некрозы обычно ограничены жилками (рис. 2-39).

Одна из мелкоспоровых форм *Alternaria* может вызывать стеблевой рак томатов – очень вредоносное заболевание. При этом на листьях и стеблях появляются зональные пятна, сходные с теми, что формируются при заражении *A. tomatoiphila*. Со временем пятна укрупняются до нескольких сантиметров в длину, что приводит к отмиранию отдельных ветвей или целых растений.



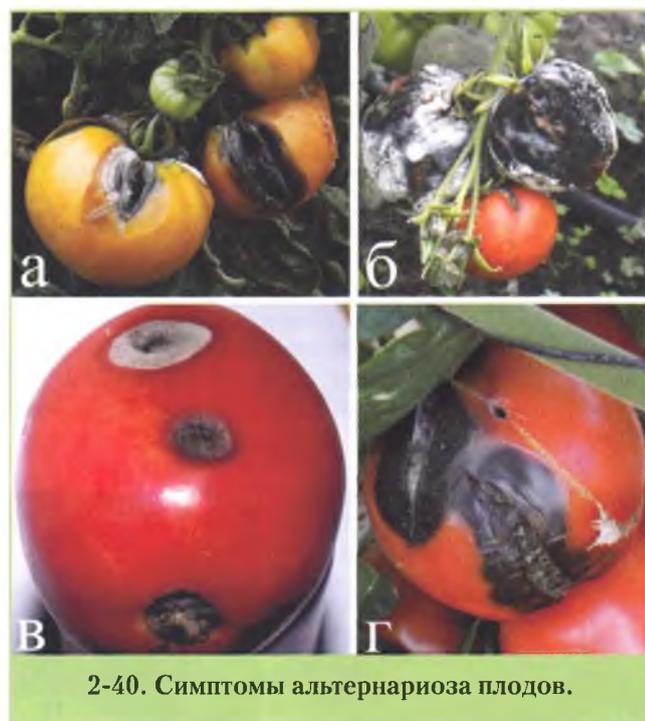
Рис. 2-37. Личинка западного цветочного трипса питается на томате среди колоний альтернарии (а), личинка трипса переносит на себе конидию альтернарии (б).



Рис. 2-38. Симптомы альтернариоза на листьях и стеблях: а – на листьях, б – на стебле, в – тёмно-бурый налёт на поражённом стебле, г – отмирание листьев.



Рис. 2-39. Симптомы пятнистости при смешанном поражении *Alternaria* и *Didymella* (а), конидии нескольких возбудителей болезни (б), выделенные с поверхности некрозов.



2-40. Симптомы альтернариоза плодов.

Все виды *Alternaria*, поражающие листья и стебли, могут вызывать также гниль плодов в процессе созревания и хранения. На плодах вначале появляются округлые вдавленные пятна, которые вскоре покрываются почти чёрным налётом спороношения. Обычно гниль появляется в районе плодоножки, где скапливается влага и создаются благоприятные условия для проникновения возбудителя в плод (рис.2-40). Размер пятен может быть разным, иногда гниль охватывает весь плод к моменту его созревания. Нередко альтернариозные пятна развиваются в местах микротрещин, разрывов, ранок, солнечных ожогов,

обморожений, поврежденных насекомыми, поражённых другими грибами и бактериями. Иногда гниль может быть вызвана несколькими грибами, в таком случае налёт имеет вид зон, окрашенных в разные цвета.

Симптомы этого заболевания на плодах могут быть сходны с чёрной бактериальной пятнистостью и с конечной стадией проявления вирусной бронзовости томата, от которых внешне отличается присутствием тёмного налёта, состоящего из спороношения гриба и отсутствием жёлтых округлых пятен, которые не свойственны альтернариозу.

Описание патогенов. Вид *Alternaria tomato-philica* распространён широко, имеет крупные одиночные конидии, светло-жёлтого или желтовато-коричневого цвета; очень редко две конидии соединены в цепочку по две. Форма конидий – обратнобулавовидная, с длинным апикальным отростком, который обычно в 1,5-2 раза длиннее основной части конидии и состоит из 1-3 ветвей (рис.2-41, б). Размер зрелых конидий – 150-220 × 16-23 мкм, включая отросток. Поперечных перегородок 7-12, продольные отсутствуют или их 1-5.

Виды *A. tenuissima*, *A. alternata* и *A. arborescens* относятся к мелкоспоровым видам альтернарии. Вид *A. tenuissima* распространён повсеместно и встречается очень часто. Конидии гриба располагаются в простых, реже ветвистых длинных цепочках, обратнобулавовидные, яйцевидные, обратнотрушевидные, реже эллиптические, светло- или тёмно-бурые, размером 30-80 × 6-15 мкм, с 3-7 поперечными и 1-5 продольными и косыми перегородками. В условиях чистой культуры конидии меньшего размера – от 40 до 60 мкм в длину. Виды *A. alternata* и *A. arborescens* сходны с *A. tenuissima* по размеру и форме спор, но отличаются типом цепочек конидий. Патогены сохраняются до нового сезона почти на любых растительных остатках, где развиваются сапротрофно. Развитию и распространению мелкоспоровых видов *Alternaria* способствуют высокая влажность воздуха и капельная влага. Устойчивость к фунгицидам (особенно к препаратам на основе манкоцеба) обычно у мелкоспоровых видов выше, чем у *A. tomaphila*.

Систематика возбудителя стеблевого рака томатов остаётся спорной. В литературе этот гриб обозначается как «*A. alternata* f.sp. *lycopersici*», либо как «томатная форма *A. alternata*». Иногда возбудителя ошибочно относят к *A. arborescens*. Этот наиболее опасный патоген имеет локальное распространение и чаще всего вызывает эпифитотии в США, в Калифорнии. Достоверных свидетельств обнаружения возбудителя стеблевого рака томатов в России пока нет. Высокая вредоносность заболевания обеспечивается благодаря выделению грибом фитотоксина (AAL-токсин), который вызывает сильные некрозы. Чувствительными к этому токсину являются около 25% культивируемых в настоящее время сортов томата.

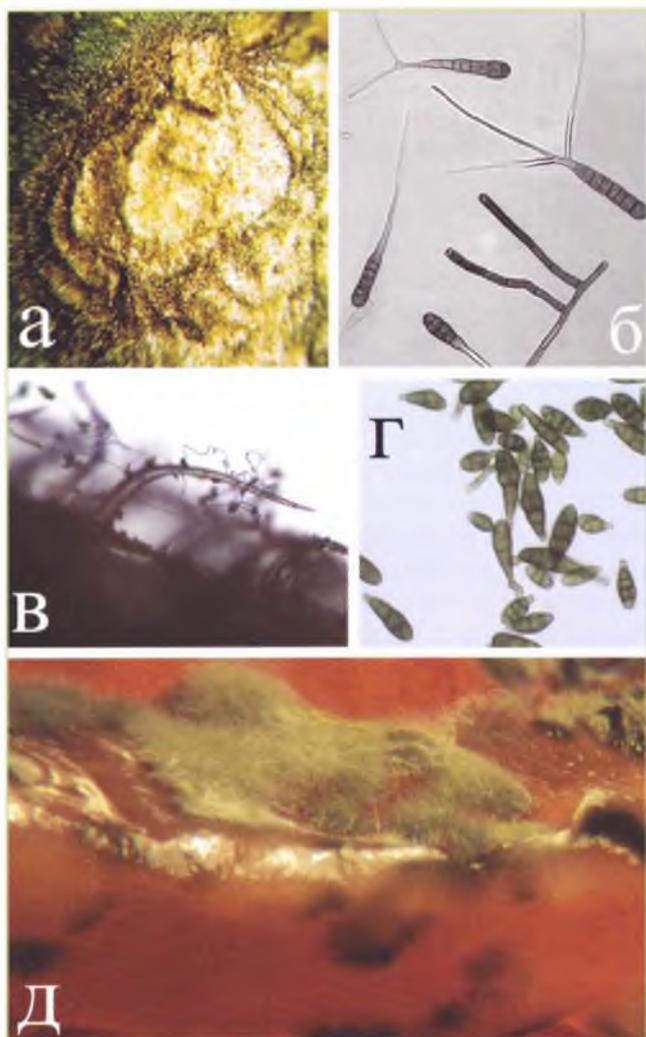


Рис. 2-41. Спороношение разных видов альтернарии: а – пятно на листе с характерной зональностью, б – конидиеносцы и конидии *Alternaria tomatophila* на питательной среде, в – прорастание спор альтернарии на листовых волосках, г – спороношение *A. tenuissima*, д – общий вид колоний чёрной гнили на плоде.

Меры защиты. Агротехнические и профилактические приёмы. Возделывание сортов с относительной устойчивостью к пятнистости, вызываемой *A. tomatophila*, снижает потери от заболевания. Тщательное удаление растительных остатков, как источника инфекции особенно важно в борьбе с мелкоспоровыми видами *Alternaria*. Поддержание нормальной влажности в теплицах и достаточного уровня кальция в почве или в питательном растворе снижает количество больных растений, этому же способствует аккуратность в работе с растениями, т.к. при появлении механических повреждений на плодах и листьях увеличивает вероятность развития заболевания. Некоторые вредители (трипсы, гусеницы) способствуют распространению заболевания, поэтому борьба с ними

снижает потери урожая не только от вредителей, но и от альтернариоза.

Использование сортов и гибридов, устойчивых к растрескиванию плодов, позволяет резко снизить их заражённость в период созревания, сбора и хранения. Для уменьшения вероятности появления трещин плодов важно равномерно и своевременно поливать посадки, поддерживать оптимальный гигротермический режим и уровень минерального питания, в жаркие солнечные дни притенять растения. В полевых условиях внесение под томаты полного минерального удобрения снижает степень развития инфекции на 70% (Паластрова, 2006). Здесь особенно важен своевременный полив растений, так при резких изменениях влажности почвы возможны глубокие растрескивания плодов.

Выращивание **устойчивых и толерантных гибридов** томата F₁: *Бокеле, Гусударь, Вояж, Комбат, Премиум, Розетта*. Редкое поражение плодов этих гибридов альтернарией обусловлено механическими свойствами кожицы плодов. Известно, что прочная кожица и отсутствие трещин эпидермиса плодов, обеспечивают устойчивость к раневым патогенам (к серой гнили и альтернариозу). Как правило, в той или иной степени склонны к устойчивости мелкоплодные сорта: вишневидные, коктейльные, кистевые.

Биопрепараты: Алирин-Б, Гамаир, Фитоспорин-М. Продуцент: *Bacillus subtilis*. Спектр действия препаратов широкий, в том числе они сдерживают развитие альтернариоза. Препараты рекомендованы для защиты томата в товарных хозяйствах и в ЛПХ. Препараты нефитотоксичны и имеют срок ожидания 1 сутки. Рекомендовано опрыскивание препаратом Фитоспорин-М посадок томата в процессе вегетации с расходом препарата 1,5–2 кг/га.

Алирин-Б, ТАБ. Расход 10 таб./10 л воды (Л). Опрыскивание в начале бутонизации, цветения и плодообразования с интервалом в 15 дней. Расход рабочей жидкости 10 л/100 м². **Алирин-Б, Ж** (титр 10⁹). Расход препарата 3 л/га. Норма расхода рабочей жидкости 200–250 л/га. Кратность обработок – 3. Опрыскивание вегетирующих растений.

Гамаир, Ж (титр 10⁹). Предпосевное замачивание семян в течение 1–2 часов с последующим просушиванием. Расход препарата – 0,06–0,08 л/кг, расход рабочей жидкости 1,5–2 л/кг. Пролив грунта за 1–3 суток до высева семян, перед высадкой рассады и через 1 месяц после высадки рассады, далее в период вегетации трёхкратно с интервалом 14–28 дней. Расход препарата 3–5 л/га, расход рабочей жидкости – 500–1000 л/га. Кратность обработок 5. Опрыскивание в период вегетации с интервалом 14–28 дней. Расход препарата –

3–5 л/га, расход рабочей жидкости - 400-600 л/га. Кратность обработок 5–6. **Гамаир**, КС (титр 10^{10} спор/г). Пролив грунта за 1–3 суток до высева семян, перед высадкой рассады и через 1 месяц после высадки рассады, далее в период вегетации трёхкратно с интервалом 14–28 дней. Расход препарата 5–10 л/га, расход рабочей жидкости 1000–3000 л/га. Кратность обработок 5-6.

Химические средства. Эффективны профилактические опрыскивания растений Квадрисом. После обработки при появлении первых симптомов прекращается спорообразование возбудителей альтернариоза, однако продолжительность защитного действия против этих заболеваний составляет 12-14 дней в связи с тем, что мицелий грибов остаётся жизнеспособным в клетках растения-хозяина.

Препарат Строби предназначен в основном для профилактической защиты растений от фитофтороза и мучнистой росы овощных культур.

Строби, ВДГ. Д. в. – крезоксим-метил. Открытый и защищённый грунт. Опрыскивание в период вегетации. Расход 0,2-0,3 кг/га, расход рабочей жидкости в полевых условиях 400 л/га, в теплицах 800-1000 л/га. Препарат применяется только в системе с другими фунгицидами.

Скор, КЭ. Д.в. – дифеноконазол. Открытый грунт. Двукратное опрыскивание в период вегетации. Расход – 0,3-0,5 л/га, расход рабочей жидкости

при появлении первых признаков заболевания 200–400 л/га. Срок ожидания – 7 суток.

Активность препарата проявляется в широком диапазоне температуры и при низких нормах расхода. Его можно применять совместно со многими препаратами, в том числе с биологическими средствами защиты. Строби не теряет своей высокой эффективности даже при выпадении большого количества осадков. При попадании в почву быстро разлагается. Попав на растение, Строби предотвращает прорастание спор и споруляцию фитопатогенных грибов. Препарат обладает слабовыраженным трансламинарным действием.

Препарат нефитотоксичен, но количество обработок ограничено в связи с быстрым развитием устойчивости у патогенов. В связи с этим Строби следует применять не более 2-х раз за сезон и чередовать с другими фунгицидами. В теплицах в период вегетации также рекомендовано опрыскивание томатов Абига-Пик (3,2-4,5 л/га), Орданом (2,5-3 кг/га), в открытом грунте - препарат Браво.

Браво. Действующее вещество - хлороталонил. Растения обрабатывают этим контактным препаратом для предотвращения прорастания спор грибов. Первая профилактическая обработка желательна в период формирования 6-го листа, вторая - при появлении первых симптомов заболевания. Расход препарата - 2,0-2,3, расход жидкости – 400 л/га. Срок ожидания – 10 дней.

NB!

- **Заболевание вызывают два отличающихся по экологическим характеристикам патогена.**
- **Гриб *A. tomatophila* – специализированный агрессивный паразит томата.**
- **Болезнь, вызываемая *A. tenuissima*, развивается на повреждённых физически или биологически листьях и плодах.**
- **Против *A. tomatophila* необходимо использовать агротехнические и химические методы.**
- **Против *A. tenuissima* наиболее эффективны агротехнические методы борьбы и профилактики.**

Фомоз томата

Возбудитель - *Phoma destructiva* var. *destructiva* Plowg. = *Diplodina destructiva* (Plowg.) Petr. (Ascomycota: Pleosporales).

Общие сведения о болезни. Опасное заболевание, поражающее в конце сезона томатные растения, способное вызывать преждевременное отмирание листьев и гниль плодов, которые страдают в период хранения и транспортировки. Встречается в основном в открытом грунте и в осенний период под плёночными укрытиями.

Заболевание внешне сходно с альтернариозом, аскохитозом и серой гнилью.

Симптомы проявляются на листьях сначала в виде тёмно-серых концентрических пятен с жёлтым ореолом (рис.2-42, б). Постепенно размер пятен увеличивается, они покрываются почти чёрным конидиальным спороношением (рис.2-42, а, в). На плодах вначале небольшие пятна становятся обширными, мокнущими и тоже покрываются пикнидами, наполненными одноклеточными спорами (рис.2-42, д). При разрезании плода видно, что внутри под пятном находится паутинистый белый мицелий, на периферии темнеющий из-за формирующихся пикнид. Эпидермис плода лопается, пикниды дождевой или поливной водой разносятся по окружающим растениям, а выделяющиеся из них споры прорастают и внедряются в клетки эпидермиса (рис.2-42, ж).

Фомоз внешне напоминает альтернариоз, дидимеллёз и бурую пятнистость, поэтому для различения этих заболеваний надо микроскопировать их спороношение. Нередко несколько возбудителей одновременно поражают растение, тогда в зоне некрозов можно найти конидии каждого из этих патогенов (рис.2-42, в).

Описание патогенов. Пикниды *Phoma* округлые, оливково-бурого цвета (рис.2-42, д). Внутри пикнид развиваются многочисленные эллипсоидные одно-

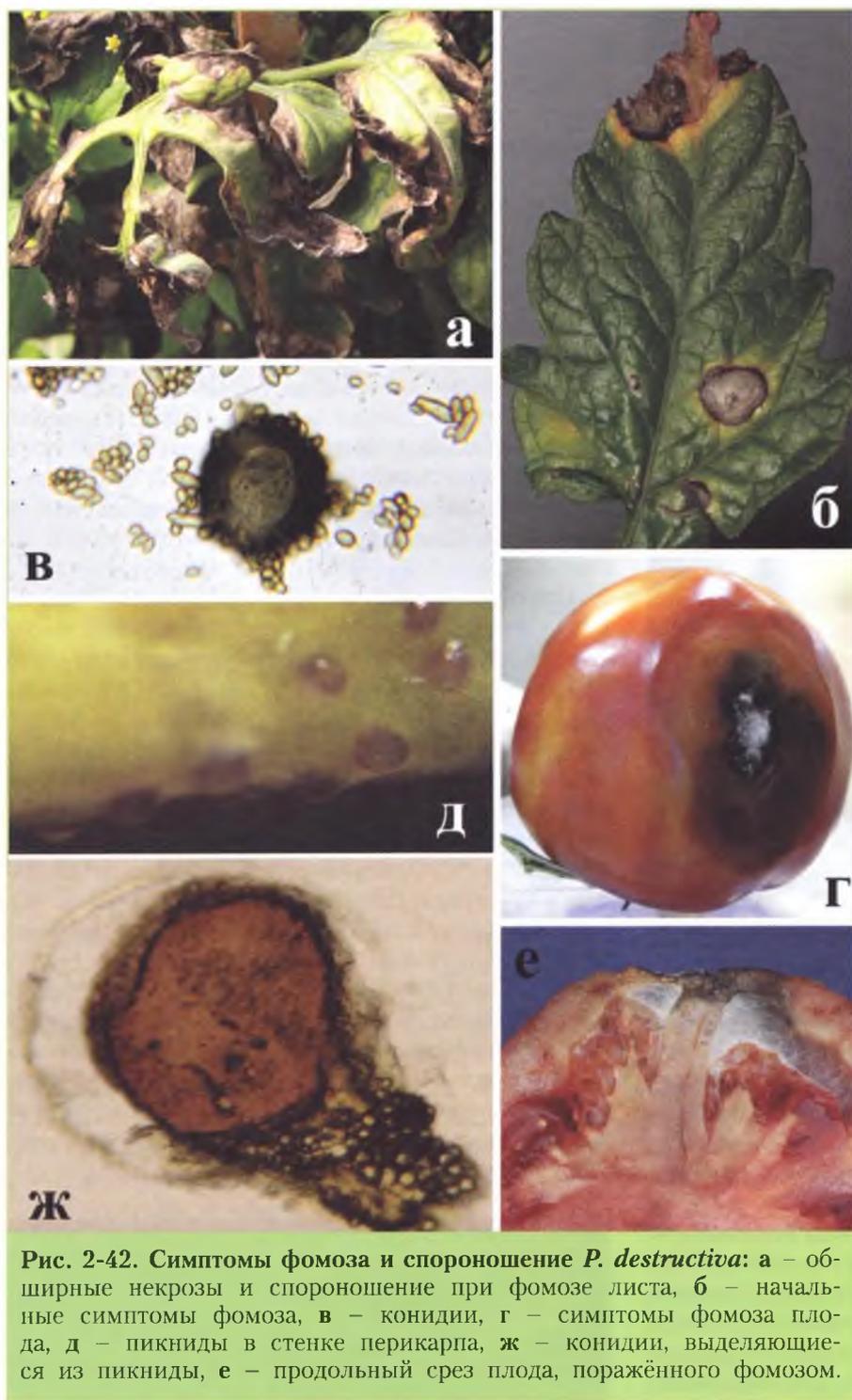


Рис. 2-42. Симптомы фомоза и спороношение *P. destructiva*: а – обширные некрозы и спороношение при фомозе листа, б – начальные симптомы фомоза, в – конидии, г – симптомы фомоза плода, д – пикниды в стенке перикарпа, ж – конидии, выделяющиеся из пикниды, е – продольный срез плода, поражённого фомозом.

клеточные конидии размером 2,5-8 x 1,5-3 мкм, которые выделяются вместе со слизью и группами прилипают к поверхности растений (рис.2-42, ж). При благоприятных условиях на влажной поверхности они прорастают с образованием несептированной ростовой трубки, которая способна проникнуть через повреждение клеточной стенки или через устьица внутрь растения.

Принято считать, что пикниды *P. destructiva* образуются на поверхности плода. Однако они могут

формироваться и внутри перикарпа на границе с семенной камерой (рис.2-42, е). Это объясняет известный факт возможной передачи инфекции через семена.

Патоген относится к неспециализированным паразитам, он способен вести сапрофитный образ жизни, при благоприятных условиях поражает многие растения, в том числе, сладкий перец, косточковые деревья, ягодники. Гриб перезимовывает на разлагающихся растительных остатках, которые являются основным источником заражения. Семена тоже могут быть заражены, но редко являются первичным источником инфекции.

Меры защиты такие же, как и при альтернариозе. Следует размещать посадки томата вдали от насаждений ягодных и фруктовых деревьев, которые являются основным источником инфекции.

NB!

- *Вредоносное заболевание, но встречается на посадках томата нечасто, причём в основном в открытом грунте.*
- *Профилактика и агротехника лучше всего помогают предотвратить потери урожая, если же заболевания избежать не удалось, то применяют те же средства, что и при альтернариозе.*

Дидимеллёз, или рак стеблей томата.

Возбудитель – *Didymella lycopersici* Kleb. = *Diplotidina lycopersici* Hollós (Ascomycota: Pleosporales).

Основные сведения о болезни. Заболевание эпизодически встречается в стеклянных теплицах, чаще в открытом грунте, как правило, в конце лета и осенью в период продолжительных дождей. В плёночных теплицах может вызывать массовые выпадения растений. В этих условиях большая часть близко расположенных растений может преждевременно погибнуть, что

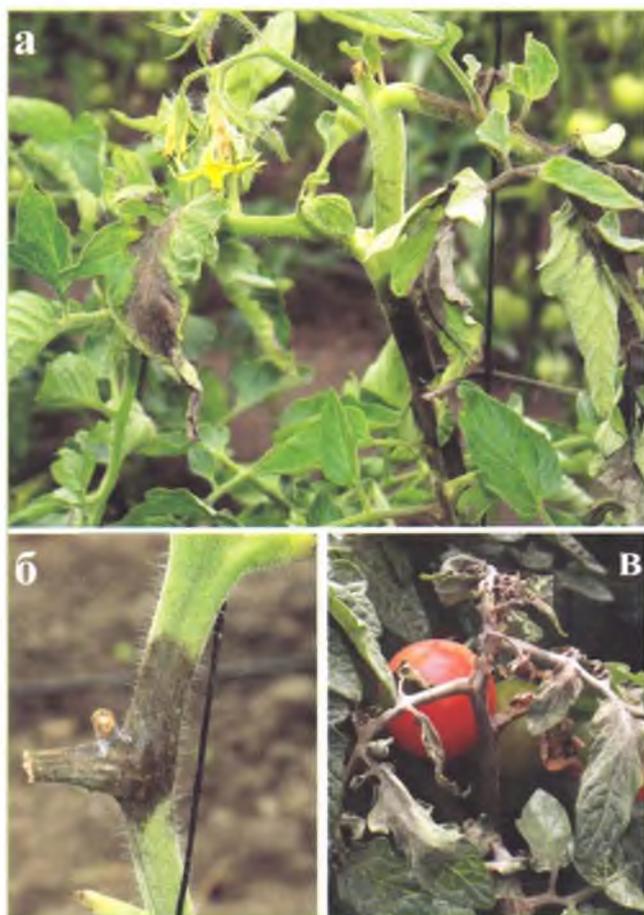


Рис. 2-43. Симптомы дидимеллёза на листьях (а) и стеблях в осенний (б) и летний (в) периоды.

приводит к значительным потерям урожая. В открытом грунте заболевание встречается редко.

Нередко рак стеблей принимают за серую гниль, фитотрофоз или альтернариоз. Для распознавания этих заболеваний следует микроскопировать поражённые органы, и сравнить симптомы заболеваний в комплексе.

Симптомы. Повреждаются стебли, реже листья, а цветки и плоды - только в открытом грунте. Наиболее опасно поражение основания стеблей, имеющее вид небольших вдавленных коричневых пятен с выступающими каплями камеди. На этой стадии заболевание трудно отличить от других прикорневых гнилей. Позже пятна сереют, некротизируются, покрываются чёрными пикнидами и опоясывают поражённый стебель (рис.2-43, б). В летний период на листьях появляются небольшие некрозы, округлой формы, бурые, со светло-жёлтой каймой (рис.2-43, а), концентрические, часто с одной стороны ограничены жилками.

В осенний период в узлах и на листовых пеньках образуются пятна коричневого цвета (рис.2-43), постепенно они увеличиваются в размерах, охватывая обширные участки побегов, из-за чего растения вскоре погибают.

В осенний период симптоматика меняется, пятна становятся коричневыми, чаще располагаются вдоль центральной жилки. Поражения плодов редки, обычно начинаются с появления тёмных некрозов на плодоножке и чашелистиках, а затем пятнистость появляется на самом плоде. Спороношение беловатого цвета появляется на плодах, но оно отличается от серой гнили. Наличие пикнид даёт возможность отличить аскохитоз от сходных поражений стебля томата (бактериального рака, стеблевой формы фитотрофоза паслёновых, южного фитотрофоза, кладоспориоза и серой гнили).

Поражённые цветки недоразвиты, на плодах тёмные вдавленные пятна с бурой каймой. Дальнейшее поражение плодов зависит от климатических условий и может развиваться по типу сухой или мокрой гнили, их поверхность обильно покрыта чёрными пикнидами. Плоды постепенно теряют тургор и загнивают.

Описание патогена. Плодовые тела (псевдотеции) светло-коричневые почти шаровидные с сосочком, на котором расположен порус. Диаметр псевдотециев 120-200 мкм в культуре и 130-300 мкм на стеблях томата. В цилиндрических сумках по 8 аскоспор. Аскоспоры эллипсоидальные с тупыми концами, бесцветные, 12-15 × 5 мкм в культуре и 16-18 × 5,5 мкм на хозяине.

Пикниды одиночные или собраны в группы, погружённые тёмно-коричневые, диаметром 140-200 мкм в культуре и 180-250 мкм на хозяине (рис.2-44). Конидии (шкноспоры) эллипсоидальные бесцветные 1-2-клеточные, 6-10 × 2-3 мкм.

Сохраняется возбудитель на растительных остатках и в семенах. В благоприятных для развития патогена условиях, которые возникают в период затяжной дождливой прохладной погоды, заболевание принимает эпифитотийный характер. Перезаражение соседних растений происходит путём переноса спор рабочими в процессе ухода.



Рис. 2-44. Пикнида *D. lycopersici* с конидиями (на листовом волоске томата).

Меры защиты. Агротехнические приёмы:

- Не переохлаждать растения на фоне высокой влажности воздуха.
- Эффективно проветривание теплиц, сокращение нормы полива, повышение температуры в утренние часы за счёт использования надпочвенных отопительных регистров.
- Поддержание оптимального гигротермического режима, особенно в осенний период, и тщательное остекление кровли – гарантия слабого развития заболевания.
- Очистка теплиц от растительных остатков и дезинфекция тары, инструментов.
- Обеззараживание грунта (пропаривание почвы).
- Обследование растений в зонах повышенного риска (в тех местах, где есть капель, вблизи повреждённого бокового остекления и т.д.). Первые поражённые растения выносят из теплицы с соблюдением всех мер предосторожности.

Биологические средства. После обеззараживания грунта рекомендовано внесение биопрепаратов, например, Глиокладина. Есть положительные результаты применения препаратов на основе триходермы для обмазки или опрыскивания стеблей. Рекомендовано также применение биопрепарата Фитоспорин-М для обработки семян (расход 3 мл/кг семян).

Химические средства. Использование регуляторов роста для повышения иммунитета растений к болезням уменьшает степень развития заболевания. Хорошие результаты даёт обмазка пятен пастой на основе смеси мела и фунгицида Ровраль.

Вредоносность невелика, заболевание встречается очагами, чаще в местностях с жарким климатом, в открытом грунте и в плёночных теплицах. В грунтовых рассадных теплицах нередко поражается рассада. Массовое проявление септориоза на растениях томата наблюдается в период созревания плодов. Вследствие преждевременного засыхания и опадения листьев урожай томатов в отдельные годы снижается на 30-50%.

Септориоз имеет особенность: распространение и развитие заболевания на томате тем больше, чем раньше высаживают рассаду. Развитию заболевания способствует повышенный уровень азотного питания и другие факторы, стимулирующие вегетативный рост растения (Станчева, 2005).

Симптомы. Страдают, как правило, нижние листья, значительно реже болезнь развивается на стеблях, плодах и цветках (рис.2-45). Первые признаки появляются на стареющих листьях, расположенных вблизи почвы. Поражение имеет вид зональной крапчатости, пятнышки имеют светлый центр и тёмную периферию. На поверхности пятна вскоре появляются чёрные пикниды на обеих сторонах листьев, которые постепенно скручиваются и засыхают. Аналогичные симптомы появляются в нижней части стебля, вследствие чего вскоре выше места некроза растение засыхает. Плоды поражаются только при контакте с заражённой почвой и во время хранения в условиях, благоприятных для патогена. На плодах появляются пятна, сходные с пятнами на листьях, но с резко выраженной каймой и более светлым центром.

Заболевание сходно по ряду признаков с альтернариозом и аскохитозом, особенно в застарелых очагах, когда пятнышки сливаются. Для диагностики бывает достаточно сравнения симптомов и микроскопирования спороношения. Нередко септориоз путают с симптомами чёрной бактериальной пятнистости, при идентификации заболевания надо обращать внимание на размер и форму пятен, а также на цвет ореола вокруг них.

Описание патогена. Мицелий гриба распространяется в тканях растения, на поверхности появляются пикниды коричневатого-чёрного цвета, 100-160 мкм в диаметре, из которых выделяются изогнутые, продолговато-удлиненные, с неясными перегородками, цилиндрические пикноспоры, с 3-11 перегородками, размером 50-120 × 2-3 мкм (Паластрова, 2006). Споры высвобождаются из пикнид только при наличии капель воды.

По типу питания септория относится к биотрофным паразитам, питающимся за счёт живых клеток. Пикноспоры прорастают с образованием инфекционной гифы, проникающей в растение непосредственно через кутикулу. Септориоз развивается при температуре 15...27°C и относительной влажности воздуха 77-94%.

Патоген сохраняется на растительных остатках, на почве в виде пикнид, которые являются единственным

NB!

- **Опасное заболевание, способное вызвать массовую гибель растений в период осенней непогоды в грунтовых теплицах всех типов. Наибольшая вредоносность отмечается вблизи рек и больших водоёмов.**
- **Поддержание оптимального температурно-влажностного режима – является лучшей профилактикой заболевания, как и обработка семян перед посевом биопрепаратами.**
- **При возникновении первых очагов болезни следует регулярно поддерживать оптимальный для томата температурный режим.**

Септориоз, или белая пятнистость

Возбудитель - *Septoria lycopersici* var. *lycopersici* Speg. (Ascomycota: *Mycosphaerellaceae*).

Общие сведения о болезни. Септориоз, как заболевание, впервые был зарегистрирован в 1910 г. на Украине (в Харьковской и Сумской областях). В настоящее время болезнь встречается повсеместно.



Рис. 2-45. Симптомы септориоза томата на листьях, стеблях и кистях.

источником инфекции. Возбудитель поражает многие виды из сем. Паслёновых (паслён чёрный, баклажан, дурман), на которых патоген может перезимовать до следующего сезона. Гриб лучше всего развивается в жарком климате при условии частого увлажнения поверхности растений поливной водой, конденсатом или атмосферными осадками.

Меры защиты. Агротехнические приёмы:

- Устойчивость томата к *S. lycopersici* проявляется как частично доминантный признак. Ген устойчивости обнаружен у одной из форм *L. hirsutum* и обозначен символом *Sl*. (Жученко, 1973). Селекционеры получили несколько гибридов и сортов томата для открытого грунта, устойчивых к септориозу.
- Для предотвращения поражения рассады и взрослых растений в теплицах создают оптимальный микроклимат и сбалансированный водный режим, дезинфицируют теплицу, удаляют растительные остатки.
- В открытом грунте рекомендовано возвращать томаты на то же поле только через 3 года и выращивать устойчивые сорта *Бедуин*, *Метелица* и *Буй-тур*, у которых потери плодов в 5,3 раза меньше, чем на сорте *Белый налив*.
- При одновременном появлении септориоза и альтернариоза применяют препараты, которые эффективны и для борьбы с альтернариозом.

NB!

- *Вредоносное заболевание, встречается на посадках томата в открытом грунте и в плёночных укрытиях ежегодно.*
- *Профилактика и агротехника лучше всего помогают предотвратить потери урожая, если же заболевания избежать не удалось, то применяют те же средства, что и при альтернариозе.*

Серая пятнистость листьев

Возбудители - *Stemphylium solani*, *S. lycopersici* = *S. floridanum*, *S. botryosum* Wallr. (телеоморфа - *Pleospora tarda* E.G. Simmons) (Ascomycota: *Pleosporaceae*).

Основные сведения о болезни. Считается, что заболевание может развиваться на всех фенофазах: от всходов – до плодоносящих растений. Учитывая экологические особенности возбудителей, можно предполагать, что развитие заболевания в полевых условиях маловероятно в самом начале вегетации, но в теплицах может наблюдаться в течение всего сезона. На взрослых растениях болезнь прогрессирует быстрее. Источник инфекции: заражённые растительные остатки, в меньшей степени семена.

Симптомы. На верхней стороне листа появляются тёмно-серые, коричневые или почти чёрные небольшие пятна с хлоротичным ореолом неправильной формы (рис.2-46). На нижней стороне листа хорошо видна концентрическая зональность пятен. Во влажную погоду или в плёночных теплицах на поверхности пятен с нижней стороны листа образуется слабо заметный налёт из мицелия и спор гриба, причём, он виден не на каждом пятне. Хотя признаки поражения внешне напоминают альтернариоз или септориоз, но в отличие от септориоза при серой пятнистости пятна крупнее и расположены редко, часто имеют выпадющую середину, но они мельче альтернариозных пятен, не такие чёрные, а спороношение редкое и малозаметное.

Поражение начинается с нижних листьев, постепенно симптомы распространяются вверх. Листовая пластинка не отмирает, но часть фотосинтетического аппарата утрачивается. Иногда отмечают повреждение плодов, при этом образуются небольшие округлые пятна вблизи цветочного рубца и плодоножки.

Описание патогена. Род *Stemphylium* близок к роду альтернария (*Alternaria*), как по образу жизни его представителей, так и морфологически (у его представителей тоже многоклеточные тёмноокрашенные конидии). Молодые конидии стемфилия округлые, яйцевидные или обратнойяйцевидные (зрелые сохра-



Рис. 2-46. Симптомы серой плесени: а-в – на листьях, г, д – на плодах смешанная инфекция стемфилия и ризопуса.

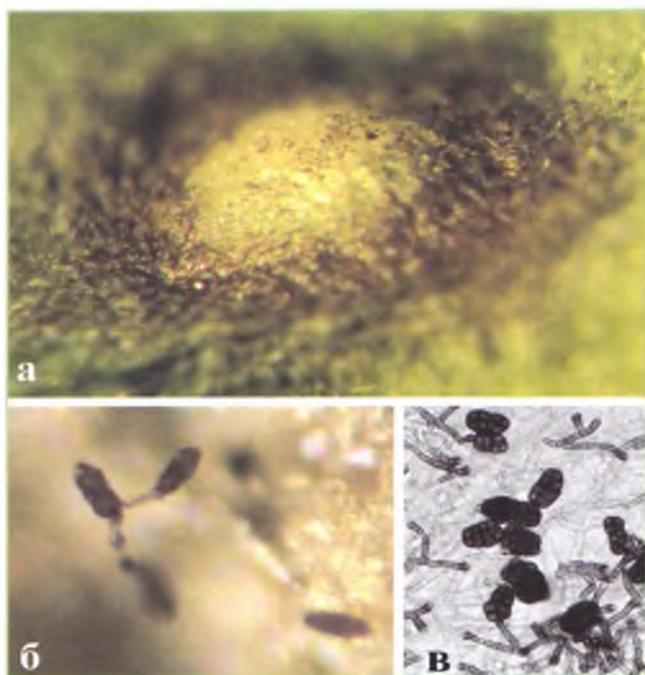


Рис. 2-47. *Stemphylium* sp.: а – поверхность пятна на нижней стороне листа с редкими и невысокими конидиеносцами, б, в – внешний вид конидий *Stemphylium lycopersici* с конидиеносцами (препарат).

няют эту форму или становятся широкоэллиптически либо несколько удлинёнными). Оболочка конидий гладкая или шиповатая, место прикрепления её бывает окружено зоной усиленной пигментации.

Самыми характерными чертами этого рода являются строение и способ пролиферации конидиеносцев. Клетка конидиеносца, несущая конидию, вздута у вершины. После образования первой конидии через вершину вздутая конидиеносец продолжает расти, отодвигая первую конидию в сторону. После некоторого роста верхняя конидиеносца снова вздувается, образуется следующая конидия, отодвигаемая в сторону новым выросшем конидиеносцем, и т. д. Обычно происходят три и более пролиферации, и на конидиеносце кистевидно располагаются 3-5 конидий (рис.2-47). Конидии в массе высвобождаются после понижения относительной влажности воздуха в солнечную погоду.

В подавляющем большинстве представители стемфилия – сапротрофы, но некоторые виды – факультативные паразиты. Виды *Stemphylium solani* и *S. lycopersici* обладают более или менее узкой субстратной специализацией. Они вызывают пятнистость на листьях и стеблях растений, изредка поражают плоды как раневые патогены, могут быть причиной гибели семян. *S. botryosum* – в норме сапротроф, но при некоторых условиях он способен поражать множество овощных и зерновых культур, а также дикорастущих и сорных растений. Известно, например, что последний вид поражает только томат, перец, баклажан и, как ни странно, хризантемы.

Цикл развития таких слабых паразитов в общих чертах следующий. В течение долгого времени гриб может расти сапротрофно на отмерших растительных остатках, откуда он попадает на листья растений. При попадании спор или мицелия гриба на ослабленные растения происходит заражение самых нижних и старых листьев. На листьях появляются пятна, которые постепенно распространяются на более молодые части растения.

Все три упомянутых вида обычно встречаются в умеренных и субтропических регионах.

S. solani и *S. lycopersici* – относительно редкие виды, распространённые в основном в странах с жарким климатом. О распространении на территории России почти ничего не известно. Уверенно можно говорить лишь о присутствии *S. lycopersici* в Приморском крае (Gannibal Ph.V., 2012). Оба вида на вершине конидии имеют клиновидно вытянутую клетку. Размер конидий *S. solani* – 35-55 × 18-28 мкм, *S. lycopersici* – 50-74 × 16-23 мкм.

S. botryosum – наиболее распространённый вид из трёх упомянутых. В России встречается повсеместно. Размер конидий (25-)30-50(-60) × 15-20(-25) мкм. Особенно легко этим грибом заражаются цветущие и плодоносящие растения, устойчивость которых значительно снижена. На ослабленных стрессами растениях инфекция может проявиться себя раньше. В качестве стрессорных факторов могут выступать погодные условия, механические повреждения растений или заражение их патогенными организмами.

Сумчатая стадия гриба – плеоспора травяная (*Pleospora herbarum*) – встречается на растительных остатках после перезимовки и в культуре гриба в лаборатории при пониженной температуре. Сумки имеют двойную оболочку и содержат по восемь аскоспор такого же типа, как и конидии гриба, но цилиндрической или булавовидной формы.

Распространение паразита по растению заканчивается заражением плодов. На семенах гриб может оставаться живым в течение нескольких лет, при этом они быстрее теряют всхожесть или дают инфицированные проростки. Выжившая рассада сохраняет инфекционный очаг в районе корневой шейки. Позднее инфекция проявляет себя на старых листьях в момент цветения или плодоношения растения.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Севооборот, уничтожение растительных остатков, использование здорового посадочного и посевного материала. Целесообразно выращивать устойчивые гибриды, например, F₁ *Томалэнд* (компания «Syngenta»).

Из химических средств защиты довольно эффективны препараты, рекомендованные для борьбы с альтернариозом: Квадрис, Строби, Ридомил Голд МЦ и др. Препараты, указанные как эффективные против альтернариоза, помогут бороться и с серой пятнистостью листьев.

NB!

- *Заболевание вызывают три несколько отличающихся по экологическим характеристикам патогена.*
- *Поражаются преимущественно листья, на которых развивается серая пятнистость.*
- *Основной источник инфекции – заражённые растительные остатки.*
- *Против *Stemphylium spp.* необходимо использовать агротехнические и химические средства защиты.*

Серая гниль томата

Возбудитель – *Botrytis cinerea* Pers. (Ascomycota: Sclerotiniaceae).

Основные сведения о болезни. Патоген распространён повсеместно, предпочитает влажные и тёплые места. Поражает растения из 45 семейств, пищевые расы видоспецифичны. Это опасный патоген, в некоторых регионах нередко именно он наносит основной вред томатам. Это заболевание причиняет большой ущерб не только в открытом грунте и плёночных теплицах, но и в современных тепличных комплексах с регулируемым климатом и искусственными субстратами. В наибольшей степени страдают стебли, которые травмируются при уходе за растениями. Во влажную погоду возбудитель поражает также верхушки побегов, листья, соцветия и плоды (рис.2-48, б).

Молодые растения, по-видимому, проявляют устойчивость к серой гнили. Но при выращивании томатов в заражённом грунте с повышенным уровнем азотных удобрений и низкой культурой производства развивается прикорневая стеблевая гниль (рис.2-48, а), растения обычно погибает. Чаще томатные растения страдают от серой гнили с фазы плодоношения, когда им-

мунитет растения ослабевает, и на стеблях образуется много повреждений от оборванных листьев и соцветий. В отсутствии эффективных мер борьбы и наличии механических повреждений патоген широко распространяется по теплице (рис.2-48, в).

Симптомы. Чаще всего поражаются узлы растений, где образуются серовато-коричневые пятна, с типичным серым налётом (рис.2-49). В местах отрыва листьев и кистей поражение развивается на близлежащих участках стебля в виде вытянутых бурых пятен. Через 3-5 дней пятно разрастается по стеблю до 4-5 см и начинает охватывать стебель по периметру, в центре бледнеет до бледно-соломенного цвета, проявляются размытые кольцеобразные пятна (рис.2-48). Первые 6-8 дней на пятне нет спороношения гриба. Внутри стебля развивается некроз сосудов и коры. Это приводит к образованию сравнительно небольшого участка, через который не поступает вода, что и становится причиной увядания растения. Выше некроза листья начинают желтеть, на стебле появляются многочисленные воздушные корни. Растение может погибнуть, если некроз стебля охватывает весь периметр в нижней части растения.

Сходные признаки увядания наблюдаются при некрозе сердцевинки стебля и при бактериозах плодов, но при этом они не имеют связи с изломом листовых черешков; пятна бледновато-бурые, зональные, одноцветные, в форме длинных полос. Отличие состоит также в том, что при некрозе сердцевинки увядает целое растение, независимо от того, где образовалось пятно, а при заражении серой гнилью засыхает часть растения, расположенная выше пятна. Через 7-10 дней пятна легко идентифицируются по появившемуся по краям (иногда и в центре) пепельно-серому конидиальному налёту спороношения паразита (рис.2-48, в). Серая гниль до появления характерного спороношения напоминает фитофтороз и дидимеллез, но отличается от них светлым цветом некротизированной ткани (рис.2-49, а, б). После появления спороношения вопросы отпадают. На ранних этапах развития серой гнили некроз тканей листа идёт вдоль центральной жилки. При других заболеваниях (фитофтороз, альтернариоз) некрозы чаще располагаются по краю листа.

При повышенной влажности воздуха и в дождливую погоду повреждаются цветки и плоды, на которых пятна обычно имеют округлую форму (рис. 2-48, б, е). Плоды поражаются ещё зелёными в области плодоножки (где множество микротрещин) или в области цветочного рубца (где остаётся столбик пестика и венчик цветка). Иногда заболевание принимает иную форму. В плёночных грунтовых теплицах в утренние часы плоды бывают увлажнены из-за конденсата, который благоприятствует прорастанию спор на повреждённых волосках, покрывающих плоды. В этом случае образуются светлые кольца (рис.2-48, б), сохраняющиеся и на зрелых плодах, из-за чего товарность и сохранность их снижается.



Рис. 2-48. Вредоносность серой гнили: а – увядание растения из-за прикорневой серой гнили, б – массовое поражение плодов, в – гибель более половины стеблей к концу культурооборота в теплице.

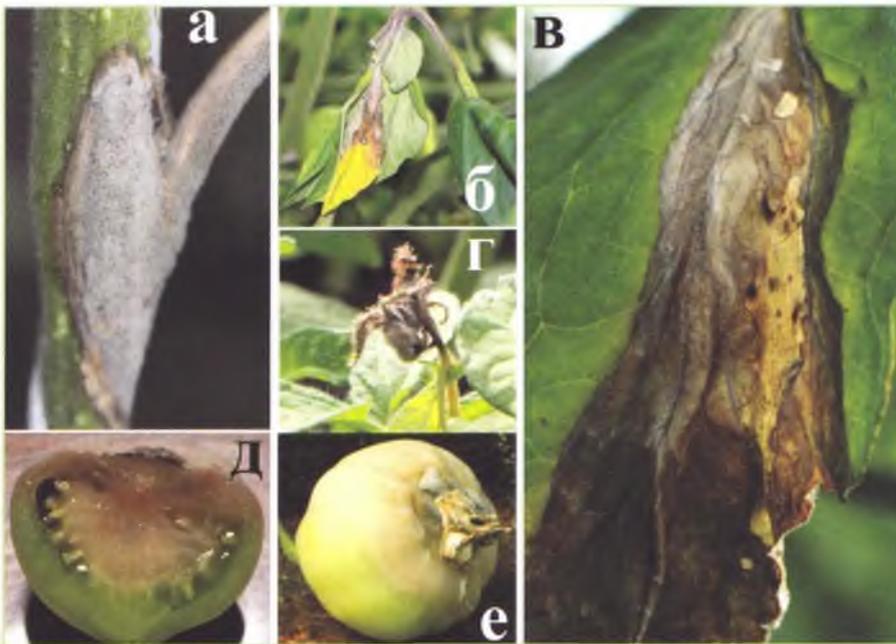


Рис. 2-49. Симптомы поражения томата серой гнилью: а – стебель, б, в, г – листья, д, е – плоды.

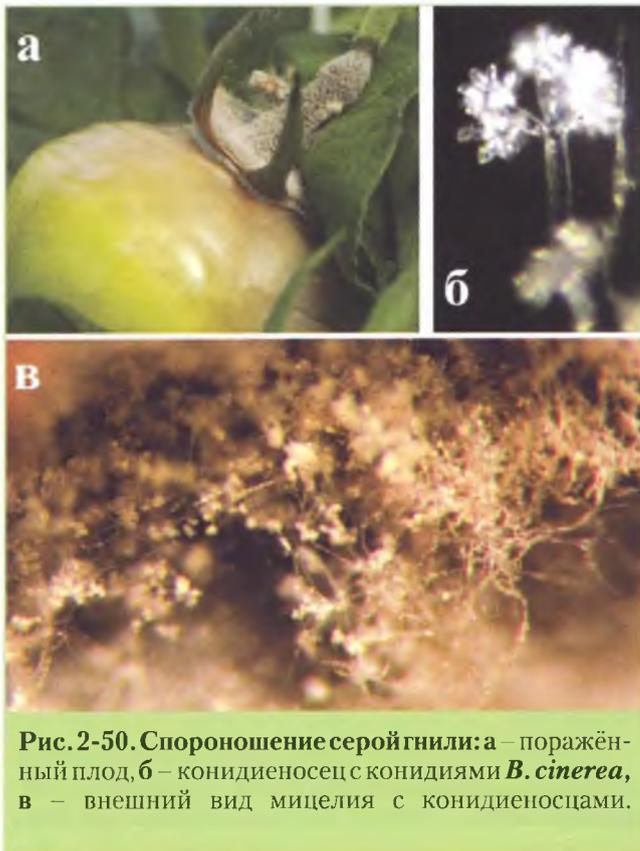


Рис. 2-50. Спороншение серой гнили: а – поражённый плод, б – конидиеносец с конидиями *B. cinerea*, в – внешний вид мицелия с конидиеносцами.

Описание патогенов. *B. cinerea* относят к так называемым раневым паразитам, которые могут поселяться только на повреждённых растительных тканях, а не на живых. Гриб образует плотный мицелий (рис. 3-52, а, в), состоящий из прямостоячих, разветвлённых гиф. Конидиеносцы длиной до 2 мм.

Одноклеточные конидии собраны на концах конидиеносцев в головки шаровидной, яйцевидной, эллиптической или слегка продолговатой формы, размером 9-15 × 6,5-10 мкм. Они бесцветные или бурые (рис. 2-50, б).

Конидии легко отделяются и разносятся по воздуху или с потоками воды. Инфицирование обычно происходит при контакте с растением во время ухода за ним, формирования, а также сбора плодов. Для прорастания конидия должна не менее 2 часов быть во влажной среде. Через 5-9 часов набухшая конидия прорастает и проникает в повреждённые клетки, а через 4-5 дней формирует новое спороншение. На отмирающих тканях и на растительных остатках образуется масса мел-

ких (2-7 мм) чёрных склероциев, обеспечивающих сохранность возбудителя в почве до 3 лет. Многие культуры, в том числе огурец и салат, могут являться источниками первичных очагов серой гнили на томате. При прорастании склероциев образуется мицелий, на котором формируются аскоспоры или конидии, являющиеся источником первичной инфекции.

Возбудитель серой гнили предпочитает сорта с высоким содержанием сахара, поэтому в большей степени страдают от заболевания вкусные и сочные плоды.

Меры защиты с этим патогеном достаточно хорошо разработаны, но часто их применяют с опозданием, что снижает эффективность мероприятий. Основная причина низкой эффективности защитных мероприятий от серой гнили – отсутствие надёжной диагностики патогена на первых стадиях его проявления, когда средства защиты наиболее эффективны. Наибольшее значение в борьбе с заболеванием имеют агротехнические методы защиты и своевременное обнаружение первичных очагов.

Агротехнические приёмы:

- Устойчивые к серой гнили гибриды не известны. Однако очевидно, что гибриды, устойчивые к микрорастрескиванию плодов, обладают толерантностью к этому заболеванию. Из таких гибридов известны гибриды F₁: *Гилгал*, *Малика*, *Черри Ира*, *Паленка* и др. И наоборот, если плоды имеют множество микротрещин, то вероятность заболевания серой гнилью возрастает на порядок. Эти биологические особенности

гибридов надо учитывать и принимать меры по профилактике растрескивания плодов, выращивая устойчивые гибриды там, где велика опасность развития заболевания.

- Поддержание низкой влажности воздуха в культурационных сооружениях – основа защитных мероприятий в борьбе с этим заболеванием.
- Бережное обращение с растением при его формировании, особенно при удалении листьев и плодов, уменьшает раневую поверхность растения и тем самым сокращает количество успешных проникновений возбудителя. Для этого вырезку повреждённых участков стеблей и листьев проводят острым ножом и только в сухую погоду.
- Все растительные остатки удаляют из теплицы в обязательном порядке, т.к. они могут стать источником перезаражения растений.

В полевых условиях потери урожая меньше, если используют штамбовые сорта и гибриды томата или технологию выращивания с подвязкой к опоре. Снижению заболеваемости способствует также использование систем капельного орошения и укрывных мульчирующих материалов.

Биологические средства. Профилактическая обработка стеблей суспензией триходермы, особенно после обрыва листьев, значительно сдерживает развитие вторичных очагов. Этому же способствует промазка мокнувших пятен суспензией спор (рис.2-51, а) триходермы, содержащихся в препарате Глиокладин, СП. Метод трудоёмок, но даёт очень хороший и продолжительный эффект (2-4 недели). Опрыскивание следует проводить в дневное время, чтобы растения успели обсохнуть к вечеру.

Антагонистические грибы рода *Trichoderma* выделяют в окружающую среду ряд антибиотиков - глиотоксин, виридин, триходермин, сацукациллин, дермадин, способных сдерживать размножение многих фитопатогенов. Антагонизм триходермы проявляется также в гиперпаразитической активности, а также способности быстро осваивать питательные субстраты, вытесняя медленно растущие микроорганизмы.

Интересно, что в теплицах часто можно встретить сапротрофный антагонистический гриб *Botryosporium piramidale*, поселяющийся на колониях *B. cinerea* (рис.2-51, б) и сдерживающий развитие патогена (Рудаков и др., 2001).

Гамаир, СП. Защищённый грунт. Предпосевное замачивание семян в суспензии препарата в течение 1-2 часов с последующим просушиванием. Расход 1-2 г/кг, расход рабочей жидкости - 1-1,5 л/кг. **Гамаир**, ТАБ. Опрыскивание в фазах: начало бутонизации – плодообразование с интервалом 7-14 дней. Расход 10 таб./10-15 л воды (Л), расход рабочей жидкости 10-15 л/100 м².

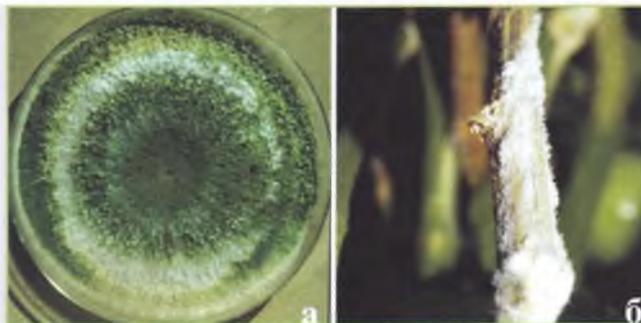


Рис. 2-51. Антагонисты серой гнили: а – культура триходермы на питательной среде, б – *Botryosporium piramidale* – сверхпаразит *B. cinerea*, поселяется на колониях серой гнили.

Регуляторы роста. Обработки гуматом натрия в период вегетации в 1,5-2,2 раза снижала распространение и развитие стеблевой формы серой гнили, биологическая эффективность обработки составляет - 48,9-54,7% (Трусевич, 2000).

Химические средства. Послеуборочные профилактические мероприятия эффективны в подавлении патогена и позволяют существенно уменьшить количество спор и склероциев *Botrytis cinerea*. Они включают в себя дезинфекцию конструкций и остекления теплиц, пропаривание или фумигацию грунтов или субстратов.

В течение вегетации большое внимание следует уделять обследованию растений для раннего обнаружения первичных очагов серой гнили. Эта работа особенно важна после обрыва листьев во влажную погоду. При обнаружении – обмазка растений одним из эффективных фунгицидов (Ровраль, д.в. – ипродион). Подавляет прорастание спор грибов и блокирует развитие мицелия, ингибирует синтез ДНК, хитина клеточной стенки грибов. В почве быстро разлагается на нетоксичные метаболиты.

Ровраль, СП, д.в. - ипродион (контактный препарат), предназначен для борьбы с возбудителями серой и белой гнилей, бурой пятнистости, септориоза, фомоза, фузариоза, на овощных культурах, особенно против штаммов, устойчивых к бензимидазолу. Защищённый грунт. Обмазывают поражённые стебли смесью с мелом или известью в соотношении 1:2 или 1:1.

Суспензией препарата в смеси с мелом и водой обмазывают поражённые стебли. Пропорция для приготовления смеси: в 10л воды добавляют 300-340 г клея КМЦ и 30-40 г фунгицида. Смесь доводят до пастообразного состояния с добавлением мела. Обмазывают некрозы тщательно, захватывая 2-3 см внешне здоровой ткани (Юваров, 1999). Процедуру повторяют во влажную дождливую погоду обычно через 2 недели в связи с появлением новых пятен.

Необходимость в сплошных обработках возникает только тогда, когда в теплицах не проводят тщательную обработку первичных пятен серой гнили. В результате некрозы быстро разрастаются, и гриб интенсивно спорует. Известно также, что Байлетон эффективен в борьбе с серой гнилью, но не зарегистрирован для борьбы против этого заболевания.

Оптимальный график обработок томата для предотвращения эпифитотии серой гнили в теплицах московского региона:

- май – обмазка или опрыскивание поражённых растений;
- повторная обработка через 12-15 дней;
- июнь–июль – две или три серии обмазок больных стеблей томата;
- вторая половина августа - сплошная обработка фунгицидами в случае распространения болезни;
- начало сентября - повторная обработка фунгицидами (Рудаков, 1999).

NB!

- *Чрезвычайно опасное заболевание томата особенно в условиях теплиц.*
- *Повышение культуры производства с тем, чтобы сократить механические повреждения растений.*
- *Главное в борьбе с серой гнилью – своевременное обнаружение заболевших растений, обработка поражённых стеблей биопрепаратами или фунгицидами.*

Трахеомикозные увядания (фузариоз и вертициллёз) томата

Возбудители – *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) f. sp. *lycopersici* (Sacc.) Snyder et Hansen, *F. proliferatum* (Matsush.) Nirenberg, *F. solani* (Mart.) Sacc. (Ascomycota: *Nectriaceae*); *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berthold и *V. dahliae* Kleb. (Ascomycota: *Plectosphaerellaceae*).

Кроме указанных видов грибов на томате в качестве патогенов изредка можно обнаружить и другие виды родов *Verticillium* и *Fusarium*.

Основные сведения о болезни. При попадании в растение возбудители трахеомикозных увяданий вызывают закупорку сосудов растения и выделяют фитотоксины, которые могут распространяться по сосудам и приводить к системным нарушениям, которые можно характеризовать как токсикоз. Эти воздействия на растения приводят к появлению некрозов и увяданию, или вилту. Заболевание нередко принимает хронический характер и длится несколько месяцев, вызывая снижение общего урожая. Чаще происходит быстрая гибель растений в очаге.

Считается, что для развития вертициллёза благоприятна умеренно высокая температура 21...27°C и

высокая влажность почвы и воздуха, однако данные об оптимуме условий, необходимых для развития заболевания несколько разнятся.

В открытом грунте фузариозное увядание особенно интенсивно развивается в условиях жаркого влажного или умеренно влажного климата, на кислых и песчаных почвах. Оптимальная температура для развития заболевания 27...28°C. При температуре выше 34°C и ниже 20°C развитие болезни замедляется.

Продолжительность инкубационного периода для трахеомикозов установить довольно сложно в связи с неопределённостью момента начала заболевания. Обычно принято считать, что он составляет от 7 до 30 дней, причём его длительность зависит от сорта, типа субстрата, возраста растения и условий окружающей среды.

Инфекция может находиться в почве, в растительных остатках и семенах. Все возбудители трахеомикозного увядания способны длительное время сохраняться в почве (в отдельных случаях до 15 лет). Заражение растений чаще происходит через корни. В хозяйствах с высокой культурой земледелия патоген в почве и в субстратах отсутствует или немногочислен. Развитию трахеомикозных увяданий способствуют факторы, ослабляющие растения: резкие перепады влажности и температурного режима почвы и воздуха, заболачивание субстрата, низкая освещённость, повышение температуры субстрата до 25°C и более, наличие в почве галловых нематод. В любом случае патогены довольно легко проникают в растение через корни, но механические повреждения корней (при пересадке и пикировке) способствуют быстрому проникновению инфекции в корни. При совместном присутствии в почве нематод и возбудителей увяданий томата вредоносность комплекса патогенов резко возрастает. Повышение культуры производства, профилактическая борьба с патогенами, пропаривание грунта или замена субстрата перед каждым оборотом, снижают риск появления и интенсивность развития заболевания.

Сравнительно недавно **вертициллёзное увядание** считалось одним из самых распространённых заболеваний томата, но в связи с выведением устойчивых сортов и гибридов экономический ущерб от вилта стал невелик, заболевание перешло в категорию редких. В теплицах если и заболевают, то небольшие группы растений. В открытом грунте заболевание встречается нечасто или просто не замечается. Есть сообщения о том, что в последние годы распространился в теплицах России и Европы вид *V. dahliae*, причём к нему не обнаружен хороший источник генов устойчивости пока (Король, 2002).

Фузариозное увядание имеет более серьёзное экономическое значение, нанося наибольший вред в теплицах, где выращивают томат в монокультуре без замены субстрата или в отсутствие пропаривания почвы. В Америке это заболевание является причиной потери 10-35% урожая томата ежегодно.

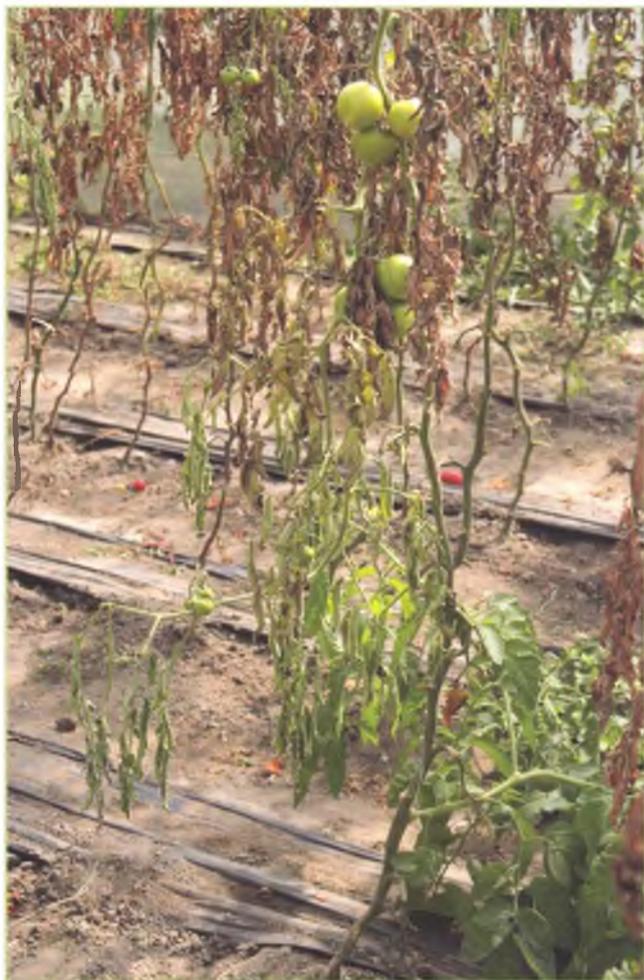


Рис. 2-52. Общий вид растений томата в теплице, поражённых трахеомикозным увяданием.

В тепличных хозяйствах некоторых районов Франции потери достигают 40-60%. В Узбекистане распространённость фузариоза на томатах составляет 37-69%.

Источником первичной инфекции являются растительные остатки, на которых грибы ведут сапротрофный образ жизни, склероции возбудителя вертициллёза, способные длительно сохраняться в почве, реже – семена. Хламидоспоры возбудителя фузариозного увядания сохраняются в тепличном грунте непродолжительное время и служат источником инфекции в следующем обороте. Повреждение галловыми нематодами усиливает развитие фузариозного увядания, что это связано с физиологическими изменениями, которые происходят в поражённых растениях и с появлением множества механических повреждений корней.

В проводящих сосудах постепенно накапливаются выделяемые фузариумом токсические вещества (фузариевая кислота, микомаразмин). Фузариевая кислота вызывает увядание растений. Микомаразмин обладает более специфическим действием, поражая

паренхимую ткань листьев между жилками и повышая проницаемость клеточных мембран. В результате этого уменьшается способность клеток удерживать воду, и приводит к увяданию растения.

Идентифицированы три расы *F. oxysporum* - 1, 2 и 3, но в России пока обнаруживают только первые две. Устойчивость к фузариозу (обозначают *Fol*) наследуется доминантно и контролируется генами I_1 и I_2 . В гетерозиготном состоянии эти гены снижают фертильность пыльцы на 25–40%, что влияет на размер плодов томата (Игнатова, 2001). Это надо учитывать и использовать шмелей и другие средства для лучшего опыления гибридов, устойчивых к фузариозу. Расовый состав патогенов редко исследуют в хозяйствах, хотя такой анализ поможет выбрать нужные гибриды и пестициды. Например, в теплицах Ташкентской области преобладают 1 и 2 раса, хотя уже появилась кое-где 3-я, способная вызывать увядание у гибридов, устойчивых к первым двум расам. В российских теплицах до недавнего времени встречалась в 90% образцов 1-я раса, а 2-я – в 10%. Отсутствие внимания к проблеме оценки расового состава патогенов может привести к большим потерям урожая. Только выращивание устойчивых гибридов способно обеспечить получение желаемого результата.

Многие патогены проникают во внутренние ткани семян и остаются живыми при поверхностной дезинфекции. Есть сведения о сохранении в семенах мицелия обоих патогенов - *Fusarium* и *Verticillium*.

Увядание томата, вызванное грибами, может сопровождаться и усиливаться поражением стеблей фитопатогенными бактериями.

Симптомы. Трахеомикозные увядания часто носят очаговый характер, но при неблагоприятных условиях может поражать большие массивы растений (рис.2-52). Заболевание в большей степени характерно для теплиц, где из года в год беспрерывно выращивают томат. Хотя для каждого возбудителя характерно своё течение болезни. Ниже приведены особенности каждой из них, но при этом надо понимать, что постановка точного диагноза возможна только с привлечением микробиологических и молекулярно-генетических методов анализа.

Вертициллёзное увядание развивается медленно и нередко принимает хроническую форму. Первые признаки проявляются, прежде всего, на стареющих листьях в виде хлороза участков листа, принимающих V-образную форму. В какой-то степени симптомы напоминают нехватку азота или магния. В дальнейшем в дневное время такие листья привядают, за ночь тургор восстанавливается и утром растение выглядит здоровым. На начальных этапах заболевания и корневая система выглядит вполне здоровой. Позже развивается односторонний или общий хлороз листьев, реже одностороннее или полное их скручивание (рис.2-53). Усыхание и увядание распространяется

вверх по растению. При всех формах болезни на срезе стебля и листьев видны поражённые сосуды тёмно-бурого цвета.

На заключительных этапах наблюдается отмирание корней и гибель всего растения. Причину гибели корней установить трудно, так как на них поселяются вторичные фитопатогены (возбудители бактериальной мокрой гнили, головчатой плесени, серой гнили и пр.), а также вредители (личинки мух-сциарид, акаровые клещи и др.).

Фузариозное увядание отличаются скоротечностью, обширными хлорозами и последующими некрозами листьев. Чаще всего фузариоз проявляется в период массового плодоношения. Возможна деформация черешков молодых листьев и скручивание листовых пластинок. На поперечном срезе поражённых стеблей отмечается побурение сосудов. Заболевание начинается с потери тургора верхушек побегов, пожелтения и усыхания нижних листьев. Поэтому на растении одновременно наблюдается привядание нижних и верхних листьев, а в центральной части растения листья остаются нормальными. Продолжается это недолго, т.к. увядание вскоре охватывает всё растение. Сердцевина постепенно отмирает (рис.2-54), но не загнивает, отчего в стебле остаются белые продольные полости.

Нередко при микроскопировании поражённых участков стебля можно обнаружить одновременно несколько патогенов: альтернарию, кладоспориум, фузариум, головчатые плесени и бактерии. Весь комплекс патогенов вызывает быструю гибель растения, но всё-таки первичным возбудителем является фузариум.

По наличию таких симптомов, как потемнение сосудов, некроз сердцевины и увядание растения (рис.2-54), фузариоз и вертициллёз сходны с некоторыми бактериальными заболеваниями, например, некрозом сердцевины (возбудитель *Pseudomonas corrugata*) и бактериальным раком (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*).

Описание патогенов.

V. albo-atrum имеет характерные длинные конидиеносцы с 3-5 мутовками (рис.2-55), содержащими по несколько (до 8) ответвлений. Конидиеносцы тёмные у основания и бесцветные на вершине. Конидии вытянуто-овальные бесцветные или коричневые, 5-10(-12)×2-4 мкм.

V. dahliae отличается от предыдущего вида более мелкими конидиями (2,5-8×1,5-3 мкм) и наличием тёмно-коричневых или чёрных микросклероциев (рис.2-56), которые имеют вид грозди из округлых клеток. Микросклероции имеют различную форму, но чаще они более или менее сферические, 15-50 (до 100) мкм в диаметре.

F. oxysporum формирует три типа спор: макроконидии, микроконидии и хламидоспоры. Макроконидии веретеновидные, слегка изогнутые, заострённые на концах с 3-5 перегородками, базальная клетка

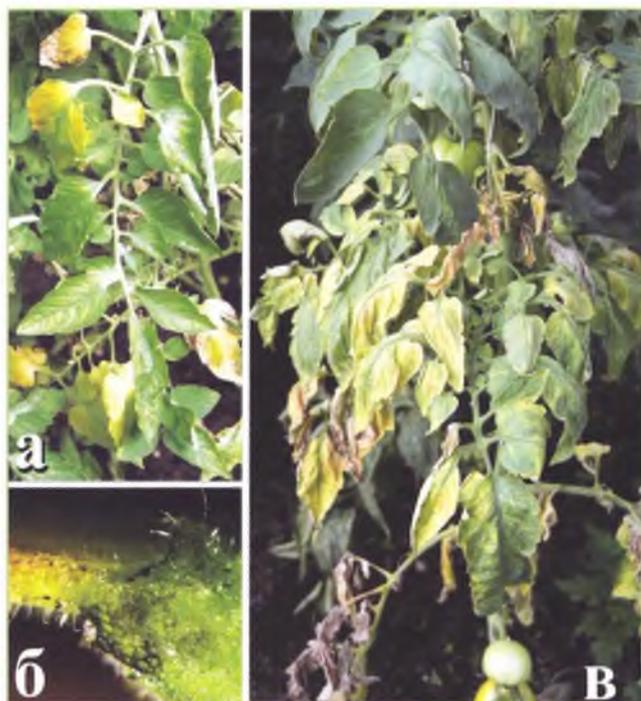


Рис. 2-53. Симптомы вертициллёзного увядания томата: а – односторонний хлороз листочков, б – поперечный срез основания листовой пластинки с побуревшими проводящими сосудами, в – общий вид увядающего растения.

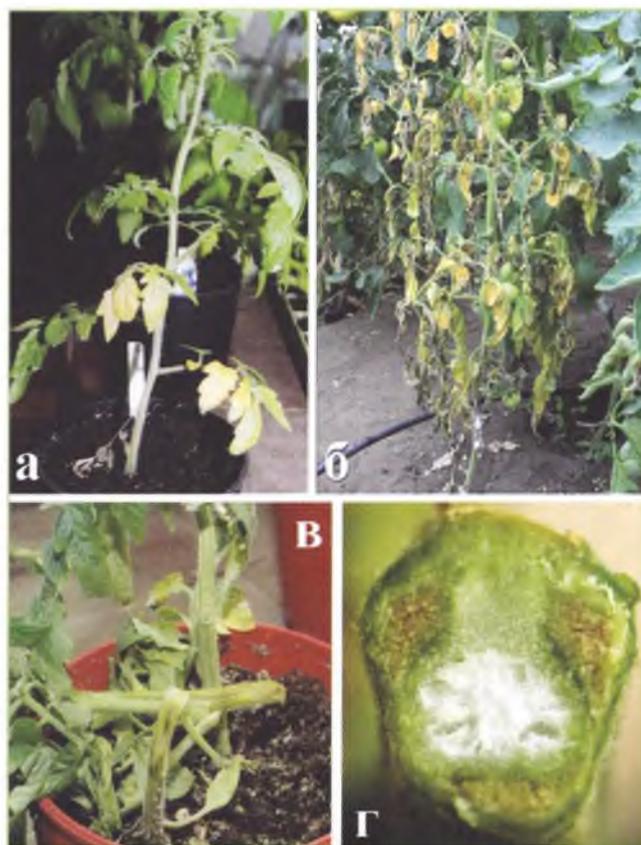


Рис. 2-54. Симптомы фузариозного увядания томата.



Рис. 2-55. *Verticillium albo-atrum*:
конидиеносцы

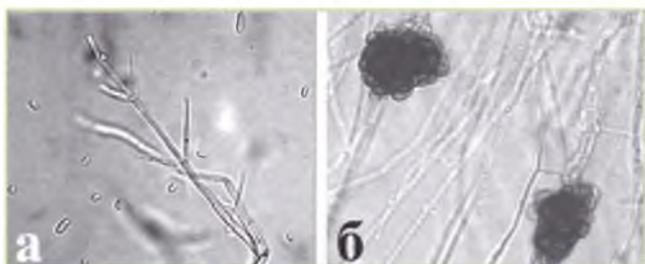


Рис. 2-56. *Verticillium dahliae*: а – конидиеносцы и конидии, б – микросклероции.

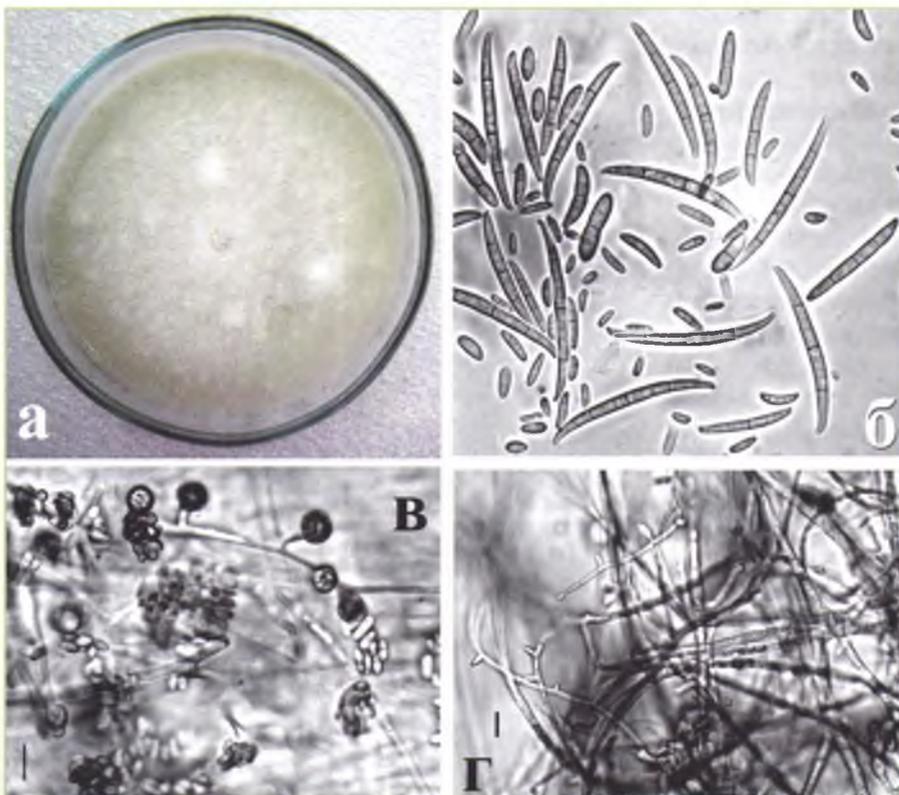


Рис. 2-57. *F. oxysporum*: а – колония гриба на картофельно-сахарозном агаре на 14 сутки, в темноте, 24°C, б – макро- и микроконидии; в – микроконидии, собранные в фальшивые головки, и латеральные хламидоспоры; г – типичные конидиеносцы в гифах (шкала = 10 мкм).

формирует маленькую «ножку». Размер макроконидий 23-54 × 3,0-4,5 мкм. Микроконидии обычно более многочисленные, эллиптические или цилиндрические (рис.2-57), одноклеточные, прямые или изогнутые, 5-12 × 2,3-3,5 мкм. Хламидоспоры округлые бесцветные с толстой клеточной стенкой 5-13 мкм в диаметре, нередко располагаются цепочками на конце гифы либо интеркалярно.

F. proliferatum формирует два типа спор: макро- и микроконидии (рис. 2-58). Макроконидии по форме сходны с таковыми предыдущего вида, а размер немного больше - 27-58 × 2,6-5,0 мкм. Микроконидии располагаются в цепочках, булавоподобной формы с усечённым основанием, одноклеточные, размером - 7-9 × 2,2-3,2 мкм, реже более крупные, грушевидной формы.

Оба вида *Verticillium*, равно как и оба вида *Fusarium* распространены практически повсеместно и имеют очень широкий круг растений-хозяев. Они вызывают трахеомикозное увядание со сходными симптомами и последствиями и у других паслёновых культур.

Грибы проникают в растение из почвы, где способны длительно жить сапротрофно, реже они сохраняются в семенах и развиваются уже в проростках. Патогены долгие сохраняются в кислых почвах; *F. oxysporum* лучше развивается на тяжёлых почвах.

Вертициллёз, наоборот, наносит больше вреда на щелочных почвах. Воротами для инфекции служат микротравмы корней, места отщипывания боковых корешков и корневые волоски. Грибы колонизируют сосудистую систему, а в дальнейшем и паренхиму стебля.

Меры защиты. В большинстве случаев патогены отличаются высоким уровнем устойчивости к фунгицидам, что делает защитные мероприятия малоэффективными. В комплекс основных защитных мероприятий входит профилактика (устранение факторов, ослабляющих растение), дезинфекция почвы, выращивание устойчивых сортов и применение биопрепаратов. Нередко при оптимальных условиях выращивания собственного иммунитета растению бывает достаточно, чтобы заболевание не проявилась в

течение всей вегетации. Заболевание нередко является следствием не только развития патогенных грибов, но и нарушений технологического режима выращивания (сбои в работе системы подпочвенного обогрева, сквозняки, резкие перепады температуры и др.), что следует учитывать в практической работе. Следует принимать во внимание и то, что растения, подсаженные взамен погибших, зачастую вскоре также заболевают и погибают, если после удаления больного растения не произвести дезинфекцию грунта в лунке и вокруг неё.

Агротехнические приёмы:

- Эффективно выращивание устойчивых сортов и гибридов (принятые обозначения с учётом видового и расового состава - VaVd Fol 1,2,3 For). В качестве устойчивых к вертициллёзу и фузариозу (Fol 1,2) рекомендованы гибриды F₁: *Макарена*, *Гродена*, *Рауса*, *Партнёр Семко*, *Гилгал*, *Бобкат*, *Ивет*, *Минарет*, *Малика*, *Рома*, *Силуэт*, *Царин*, *Шлягер*. Пока лишь несколько гибридов устойчивы еще и к 3-й расе *F. oxysporum* – F₁ *Кохав*, F₁ *Стрега* и др.
- Пропаривание, или термическое обеззараживание, тепличных субстратов перед культурооборотом на глубину корнеобитаемого слоя. Это наиболее эффективный приём для профилактики заболевания. Эффективность обработки зависит от ряда факторов: типа почвы или субстрата, качества и глубины обработки, экспозиции, способа подачи пара, температуры почвы или субстрата, его влажности к началу обеззараживания. В почвенных теплицах учитываются дренированность и глубина залегания грунтовых вод, вид патогена и его количество, длительность вегетационного периода культуры (Король, 2002).
- Удаление в течение вегетации повреждённых растений вместе с корнями и установление на освободившееся место контейнера со свежим грунтом, который не должен иметь контакта с заражённым субстратом.
- Соблюдение в открытом грунте севооборота с возвратом культуры томата на это же поле через 5 и более лет, что приводит к снижению инфекции. Не следует высаживать томат после томата, баклажана, сладкого перца, хлопка, картофеля и земляники, которые способны накапливать в почве множество микросклероциев.
- Один из возможных путей проникновения патогенов в теплицу при малообъемном способе выращивания - рассадная смесь и субстрат. Так, при микробиологическом анализе проб, взятых из буртов с верховым торфом и из рассадной смеси на основе верхового торфа, постоянно обнаруживают патогены, в том числе фузариум.
- Для оздоровления почвы полезно использовать сидеральные культуры (горчицу белую, рожь,

горох, вику), которые высевают в конце сезона и запахивают осенью. В процессе перегнивания растительных остатков происходит накопление сапротрофных организмов, которые угнетают патогенную микробиоту.

- При поражении томата *Verticillium albo-atrum* можно остановить или ослабить дальнейшее развитие заболевания, подняв температуру в теплице выше 25°C на три дня. Но этим способом можно пользоваться после точной идентификации патогена (Король, 2002).
- Создание благоприятных условий для роста и развития растений – является лучшей профилактикой трахеомикозов, любое травмирование корневой системы и прикорневой зоны может стать потенциальными «воротами» для инфекции. Особенно опасны переохлаждения и перегревы растений, перегрузка плодами.

Биологические средства. Специализированных биопрепаратов для защиты растений от вертициллёза и фузариоза нет. Но комплекс препаратов на основе бактерии *Bacillus subtilis* и грибов-антагонистов из рода *Trichoderma*, внесённых последовательно в почву или субстрат, способен сдерживать размножение патогенов. Регулярное и своевременное внесение этих биопрепаратов может обеспечить защиту посадок от увядания. Важным условием правильного применения препарата является своевременное его внесение во влажный грунт за 2-3 дня до высадки рассады и периодические опрыскивания стеблей и почвы споровой суспензией триходермы в чистом виде или в смеси с препаратами Гамаир, Алирин-Б (Новикова, 2005). Также для профилактики целесообразно поливать растения раствором Планриза или Псевдобактерина-2 (титр 2-3 × 10⁹ клеток/мл) после высадки в грунт. Расход рабочего раствора – 0,1 л под 1 растение. На пропаренных субстратах рекомендовано применение грибных препаратов – Глиокладина или Триходермина, рабочими растворами которых проливают почву перед посевом и в течение рассадного периода. Вносят препарат за 1–2 дня до посева или посадки рассады в лунки. Семена томата для теплиц рекомендовано замачивать в растворе препарата Псевдобактерин-2, ПС (расход – 0,4 г/кг). Расход жидкости 1-1,5 л/кг. Этим же препаратом опрыскивают растения в течение вегетации (расход – 10 г/га).

Сравнительно новым направлением биологической защиты растений могло бы стать использование авирулентных изолятов *Fusarium*. Возможный механизм действия основан на конкуренции за питательные вещества в ризосфере и в индукции системной устойчивости, являющейся результатом конкурентной колонизации корневой системы. Конкуренция может быть разделена на сапротрофное

и паразитическое соревнование за места инфицирования корней. Добавление к суспензии спор авирулентного изолята фузариума 0,3% силиката натрия ещё больше повышает биологическую эффективность предпосевной обработки семян томата. Однако, из-за опасности изменения вирулентности фузариума этот метод защиты растений от увядания пока не получил распространения.

Химические методы. Зарегистрирован для борьбы с трахеомикозными увяданиями только Фундазол, которым рекомендовано протравливать семена за 15 дней до посева из расчёта 5-6 г/кг семян. Эта практика кое-где еще применяется и сейчас.

Фундазол, СП, д.в. - беномил. Это системно-контактный фунгицид, вызывающий остановку деления грибных клеток за счёт способности связываться с основным структурным белком микротрубочек (тубулином), в результате чего нарушается расхождение хромосом во время деления клеток, и останавливается рост мицелия. Препараты этой группы эффективны против возбудителей мучнистой росы, фузариоза, вертициллёза, фомоза. Фитофторовые и мукоровые грибы к беномилу нечувствительны. Протравливание семян за 1-15 суток до посева. Расход 5-6 г/кг семян, расход жидкости 5-10 мл/кг. Рабочий раствор заливают в ручной опрыскиватель, а семена помещают в открытую ёмкость. Раствором опрыскивают семена и перемешивают для равномерного нанесения препарата на поверхность семян. Через 20-30 минут семена рассыпают для просушивания, потомсыпают в пакеты и хранят при обычных условиях до посева.

На поверхности растений под действием УФ и влаги беномил разлагается до активного состояния, которое обеспечивает длительное защитное действие. Препараты были предназначены для борьбы с мучнистой росой, фузариозным увяданием, фузариозной корневой гнилью, фомозом и серой гнилью, в настоящее время их рекомендовано применять в ограниченных объёмах и только для протравливания семян.

Препарат не разлагается в почве до двух лет. Препарат среднетоксичен для теплокровных животных. Большинство патогенов устойчиво к беномилу, вследствие чего применение фунгицидов на его основе в большинстве случаев малоэффективно.

NB!

- **Заболевание приводит к некрозам листьев, с последующим увяданием растения.**
- **Возбудители заболевания распространены повсеместно и широко специализированы.**
- **Основной источник инфекции – почва.**

Эффективен комплекс агротехнических мероприятий по обеззараживанию и обогащению субстратов полезной микробиотой, в сочетании с протравливанием семян и использованием биопрепаратов.

- **Желательно выращивать устойчивые к заболеванию гибриды.**
- **На томате зарегистрирован биопрепарат для борьбы с фузариозами – Псевдобактерин-2, но об эффективности его мало сведений. Применение Алирина-Б, Гамаира, Трихоцина и Глиокладина следует проводить по схеме, предложенной производителем.**
- **В «Списке пестицидов и агрохимикатов...», 2012» из фунгицидов против трахеомикозов рекомендован только фундазол для протравливания семян.**

Фузариозная корневая гниль и гниль корневой шейки

Возбудитель – *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* Jarvis et Shoemaker (Ascomycota: Nectriaceae).

Основные сведения о болезни. Патоген вызывает массовые выпадения рассады, если использовались заражённый субстрат или семена. Для выяснения источников первичной инфекции следует исследовать партию семян и субстрат. Менее вредоносно заболевание в открытом грунте, но в южных регионах России и Украины случаются массовые выпадения растений в период плодоношения.

В открытом грунте для развития фузариозной корневой гнили благоприятны лёгкие бесструктурные почвы и искусственные субстраты. Для его развития благоприятна повышенная влажность субстрата в прикорневой зоне растения. Заболевание в наибольшей степени проявляется в период резких колебаний гигротермического режима субстрата и воздуха, при низкой освещённости и повышенной температуре субстрата (27...28°C). В этих условиях активизируется выделение токсинов патогеном, растения быстро гибнут. При температуре выше 35°C и ниже 5°C развитие гриба останавливается.

F. oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici, являющийся относительно специализированным патогеном, накапливается в субстрате при малообъёмном выращивании томатов. Инфекция по сосудам попадает в плоды, в которых образуются инфицированные семена (до 0,01%), но основное заражение семян происходит во время выделения и ферментации.

Симптомы. Наиболее важным отличительным диагностическим признаком этого заболевания является ограниченное распространение некроза в области центрального корня, корневой шейки и нижней части стебля (рис.2-59). В этих тканях образуются окрашенные в бурый цвет влажные язвы, иногда покрытые палётом розового цвета.



Рис. 2-59. Симптомы фузариозной корневой и прикорневой гнили: а – продольный срез больного растения, б, в - загнивание корневой шейки рассады.

Центральный цилиндр корня становится бурым, а кора загнивает (рис.2-59, а).

Отмечено, что в корнях растения под действием патогена изменяется состав клеточного сока: снижается доля лимонной кислоты и сахаров, доля янтарной кислоты напротив увеличивается.

Описание патогена. Нередко в литературе можно встретить упоминание в качестве возбудителя

фузариоза томата штамм *F.oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*. Это специализированная форма, не имеющая морфологических отличий от других штаммов гриба. Разные специализированные формы во многих случаях морфологически и генетически не отличаются друг от друга, но характеризуются разной «активностью» работы разных генов, за счёт чего разные штаммы имеют некоторые «предпочтения» при заражении разных видов растений. Дифференциация штаммов основана на наличии связи между растением-хозяином и патогеном, которая, надо заметить, не всеми описывавшими их исследователями проверялась достаточно тщательно. Известно, что после одного или нескольких пассажей через определённого хозяина штаммы *F. oxysporum* способны менять свои специализацию, т.е. превращаться в другую специализированную форму. Устойчивость к этому штамму патогена в литературе принято обозначать – For.

У *F.oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* спороношение не отличается от других форм *F.oxysporum*. Макроконидии серповидные, бесцветные, размером $27-46 \times 3-5$ мкм, с 3-5 перегородками.

Меры защиты в основном те же, что рекомендованы для борьбы с другими видами и формами фузариума.

- Наиболее эффективно выращивание устойчивых сортов и гибридов томата. К этому патогену устойчивы гибриды – F_1 : *Кохава*, *Пауса* и др.
- Тщательная подготовка теплиц и полей к посадке рассады (своевременное удаление растительных остатков, внесение известковых материалов, органических и минеральных удобрений, обеззараживание инвентаря и конструкций теплицы).

Биологические средства. Рекомендовано предпосевное замачивание семян за сутки до посева в растворе одного из биопрепаратов: Алирин-Б, Гамаир Фитоспорин М, Баксис.

Гамаир, ТАБ. Опрыскивание с начала бутонизации через 7-14 дней. Расход 10 таб./10-15 л воды (Л), расход рабочей жидкости 10-15 л/100 м².

Препараты производят с использованием отселектированных штаммов *Bacillus subtilis*. Этот антагонист широко распространён в почве, воде, воздухе. Разные штаммы *B. subtilis* являются продуцентами более 70 антибиотиков, некоторые которые подавляют рост фитопатогенных микроорганизмов (рис.2-60, а), в частности, они вступают в антагонизм с *F. oxysporum*.

Глиокладин, **Трихоцин** и **Триходермин** производят с использованием селекционных штаммов *T. viride* (*lignorum*). Гриб имеет хорошо развитую грибницу вначале белого, затем зелёного цвета с жёлтыми участками (рис.2-61, б). Конидиеносцы разветвлённые, септированные. Конидии зеленоватые, овальные, с мелкими шипами, размером 3,5-4,5

мкм, являются действующим веществом препарата Глиокладин. Хламидоспоры, входящие в состав жидкого препарата Триходермина, имеют размер 14 мкм.

Мицелий триходермы способен обрастать мицелий вертициллиума и фузариума, снижать интенсивность его спороношения, а прорастающие споры выделяют антибиотики, ограничивающие рост фитопатогена.

Эффективно внесение в субстрат препаратов на основе гриба-антагониста триходермы. Их следует вносить из расчёта 1×10^9 конидий/растение при посеве, посадке на постоянное место и для лечения заболевших томатов в очагах заболевания. Менее желательно протравливание семян триходермой, потому что при передозировке возможен токсикоз всходов, сопровождающийся недоразвитием семядолей и отмиранием точки роста.

Глиокладин, ТАБ, д.в. - споры грибов *Trichoderma*

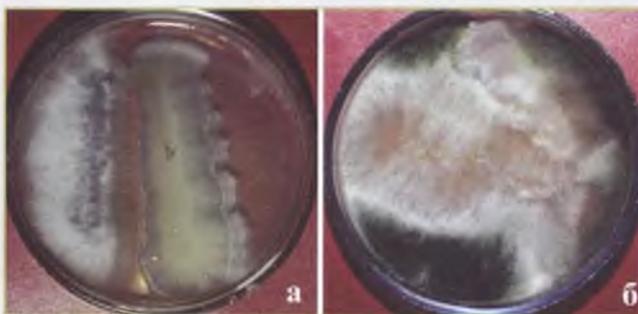


Рис. 2-60. Антагонистические отношения между *Bacillus subtilis* (а) и *Trichoderma viride* (б) с фитопатогеном *Fusarium oxysporum*.

harzianum ВИЗР-18. Внесение вручную или с помощью дозатора на глубину не менее 1 см при посеве или высадке рассады. Расход 1 таб./лунку.

Трихоцин, П. Расход препарата 30 г для однократного применения на 500 м².

Препараты на основе **Pseudomonas fluorescens** (Планриз, Псевдобактерин-2) могут быть индук-

торами устойчивости растений к **F.o. f.sp. radicles-lycopersici**. Было показано, что салициловая кислота, продуцируемая бактериями, играет очень важную роль в торможении развития болезни и индуцирует системную устойчивость растений. Некоторые штаммы бактерии способны задержать развитие фузариума в 15 раз.

Белая гниль

Возбудитель – *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary = *Whetzelinia sclerotiorum* (Lib.) Korf et Dumont (Ascomycota: Sclerotiniaceae).

Основные сведения о болезни. Патоген поражает множество культурных видов. Вредоносность на культуре томата невелика, страдают чаще плоды в процессе хранения. Потери урожая значительные только при выращивании томата на заражённой почве в поймах рек, на месте старых луговин, где накапливается большой запас склероциев. В этом случае множество растений выпадает из-за прикорневой и стеблевой гнили. Эту особенность следует учитывать при закладке теплиц, снимать верхний слой грунта и компостировать его не менее года.

Симптомы. Заболевание может поразить все органы томата. Гниль имеет сначала вид мокнущих пятен,

покрывающихся хорошо выраженным паутинистым мицелием. Поражённая ткань ослизняется, покрывается белой хлопьевидной грибницей (рис.2-61), в которой формируются склероции, на поверхности и внутри стеблей образуется камедь, растение быстро погибает. Нередко стебли разрываются в продольном направлении. Поражение нижней части стебля наиболее опасно, так как приводит к преждевременной гибели растения. На плодах симптомы появляются в период хранения, на месте трещин или разрывов кожицы, которые образуются в процессе сбора или транспортировки. Сначала появляется мокнущее пятно, потом его покрывает паутинистый мицелий белого цвета. На этой стадии симптомы напоминают поражение ризопусной мокрой гнилью, но позже на её поверхности образуется спороношение тёмного цвета (рис.2-73).

Описание патогена. Возбудителя белой гнили относят к раневым паразитам, способным развиваться только на повреждённых тканях. Патоген обычно проникает в растение при пересадке рассады на постоянное место или после растрескивания стебля, что случается при нарушении режима полива. Гриб заселяет все ткани стебля и формирует большие склероции неправильной формы, часто приплюснутые, округлые или иной формы, обычно 1-3 см в диаметре, слабобугорчатые, чёрные. Это покоящаяся стадия развития патогена, способная сохраняться несколько лет. При температуре выше 14...15°C склероций прорастает апотецием. На его поверхности формируется масса сумок, в которых созревают аскоспоры, способные разноситься с токами воды или воздуха и заражать растения (Рудаков и др., 2001).

Меры защиты. Основным источником инфекции являются склероции в грунте, поэтому все защитные мероприятия должны быть направлены на качественную дезинфекцию после предыдущего культурооборота и обогащение субстратов полезной микробиотой. Желательно в грунтовых теплицах использовать правильно приготовленный компост. Склероции быстро погибают при высокой температуре, поэтому пропаривание грунта в теплицах является наиболее эффективным приёмом в борьбе с заболеванием. В течение вегетации следует принимать меры к соблюдению всех режимов выращивания и не создавать стрессовых ситуаций



Рис. 2-61. Белая гниль томата: а – ослизнение основания стебля, б – растрескивание стебля, в – поражение плода, г – паутинистый мицелий и камедь – заметные симптомы белой гнили.

(поддерживать оптимальную температуру днём и особенно в ночное время). При использовании малообъёмной технологии выращивания вероятность возникновения заболевания минимальна в связи с отсутствием источника инфекции. Накопление патогена в летнее время происходит на опавших плодах, поэтому их своевременный сбор значительно сокращает инфекционный фон.

Биологические средства. В открытом грунте заболевание встречается редко, так как имеющийся в почве комплекс антагонистических грибов, бактерий и актиномицетов быстро вытесняет склеротинию.

Для борьбы с этим заболеванием используют те же препараты, что и для борьбы с серой гнилью. Так как фитопатоген развивается в почве, то против него высокоэффективны биопрепараты на основе триходермы – Глиокладин и Триходермин. Они способны предотвратить массовое заражение растений белой гнилью при условии внесения в почву за несколько дней до высадки рассады, а также непосредственно перед посадкой (для этого препарат вносят в увлажнённую лунку за 1-2 дня до высадки).

Химические средства. Из фунгицидов рекомендован Ровраль, суспензией которого обмазывают стебли, как и при серой гнили.

NB!

- **Опасное заболевание на пойменных землях и на заражённом тепличном субстрате.**
- **Не часто встречающееся заболевание, но способное вызвать заметные потери плодов в период хранения и транспортировки.**
- **Для борьбы с белой гнилью предпочтительно профилактически использовать биопрепараты, обмазывать поражённые стебли суспензией Ровраля с мелом и соблюдать агротехнику.**

Бурая (оливковая) пятнистость, или кладоспориоз томата.

Возбудитель – *Passalora fulva* (Cooke) U. Braun et Crous = *Mycovellosiella fulva* (Cooke) Arx. = *Cladosporium fulvum* Cooke = *Fulvia fulva* (Cooke) Ciferri (Ascomycota: *Mycosphaerellaceae*).

Основные сведения о болезни. Болезнь характерна для различных типов теплиц. В неотапливаемых теплицах наибольший вред заболевание наносит томату во второй половине лета. В переходном культурообороте неустойчивые растения могут потерять большую часть листового аппарата и плодов. Из-за сокращения фотосинтетического аппарата (рис. 2-62) урожайность растений существенно снижается. Известны случаи полной потери листового аппарата. Подобные явления отмечались нами в весенний период в Андижанской области Узбеки-

стана на неустойчивых гибридах, например, на гибриде F₁ *Белле*.

Известны устойчивые и толерантные к кладоспориозу сорта и гибриды, благодаря чему это заболевание в промышленных теплицах встречается редко. В плёночных теплицах, где длительное время выращивают сорта, не имеющие устойчивости к кладоспориозу, вредоносность заболевания очень велика, растения теряют более половины листовой поверхности (рис. 2-62) даже при регулярном опрыскивании посадок фунгицидами.

В открытом грунте растения хотя и поражаются кладоспориозом, но здесь это заболевание малозаметно и не представляет практического интереса.

Инкубационный период, в течение которого симптомов заболевания не заметно, продолжается 12-15 дней. Наибольшего развития болезнь достигает при высокой относительной влажности воздуха (более 85%) и температуре 22...24°C. Максимальное развитие заболевания наблюдается при появлении конденсата на листьях или при относительной влажности воздуха, близкой к 100%.

Известно множество рас патогена. Интенсификация возделывания томата привела к быстрой эво-



Рис. 2-62. Сильное поражение растений кладоспориозом.

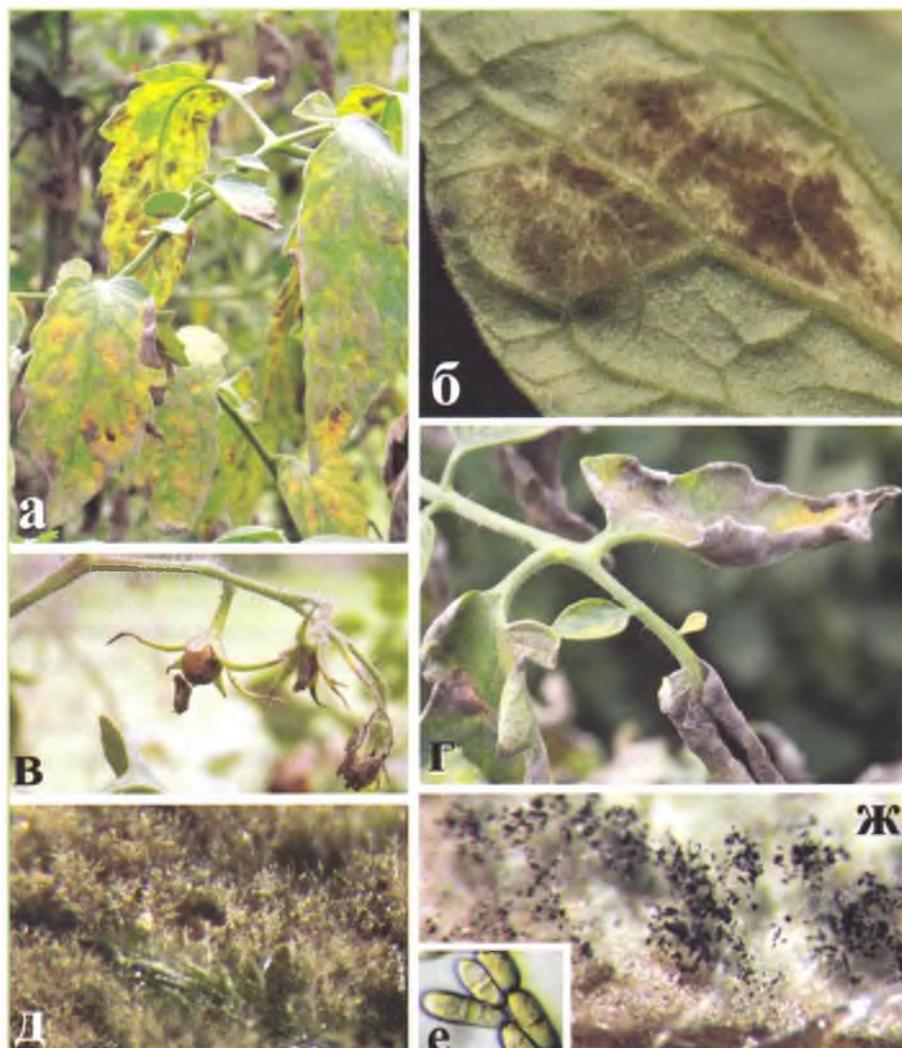


Рис. 2-63. Симптомы поражения томата кладоспориозом и спороношение возбудителя: а – бурая пятнистость с верхней стороны листа, б – общий вид спороношения на нижней стороне листа, в – поражение молодых плодов кладоспориозом, г – высший балл поражения листьев, когда спороношение появляется и на верхней стороне листа, д – молодые конидиеносцы *P. fulva*, е – конидии *P. fulva*, ж – массовое созревание конидий патогена.

люции возбудителя кладоспориоза. Возделывание устойчивых гибридов вместе с восприимчивыми, наблюдаемое в ЛПХ, приводит к накоплению комплекса вирулентных рас, который оказывается способным поражать ранее устойчивые сорта.

Генетический механизм устойчивости томата к кладоспориозу сложен и контролируется 24 доминантными генами, локализация которых в хромосомах известна. Так, в России идентифицировано 8 рас гриба (Симон, 1979), в Беларуси известно уже 12 патогенных рас *P. fulva*. Из всего количества тестированных моноспоровых изолятов патогена 19% показали реакцию, характерную для расы 1, а 81% – для расы 1.3. В некоторых районах Украины отмечены новые расы 1.2.3. и 1.2.3.4. (Ивченко и др., 1990). Информация о появлении новых рас

P. fulva в регионах выращивания томата появляется ежегодно. Её следует использовать при подборе гибридов для выращивания.

Высокая внутривидовая изменчивость возбудителя кладоспориоза привела к тому, что гены устойчивости Cf_1 и Cf_3 потеряли почти повсеместно свое практическое значение. В связи с этим селекционная работа проводится с использованием гомозиготных линий с генами Cf_2 , Cf_4 , Cf_5 , Cf_6 , Cf_7 .

Большинство современных сортов и гибридов томата обладают вертикальной устойчивостью к этому заболеванию за счёт того, что содержат несколько генов устойчивости. Однако гибриды F_1 *Атлетико*, F_1 *Семко 2112*, F_1 *Черри Ира* таких генов не содержат, а гибрид F_1 *Миледи* имеет только один ген устойчивости Cf_4 . Для защиты подобных гибридов необходимо разработать специфическую систему защитных мероприятий.

Симптомы кладоспориоза томата на неустойчивых сортах и гибридах появляются на листьях нижнего яруса, в дальнейшем болезнь охватывает всё растение. На верхней стороне листьев между жилок появляются эллиптические хлоротические пятна (рис.2-63), которые позже приобретают красновато-коричневый цвет. С нижней

стороны на пятнах образуется сначала светло-серый, а затем буровато-коричневый бархатистый налёт (рис.2-63, б), состоящий из конидиального спороношения, которое на первых этапах встречается только на нижней стороне листьев. Позднее оно переходит и на верхнюю сторону листьев (рис.2-63, г). В начальной стадии мицелий и конидиеносцы *P. fulva* светлосерые (рис.2-63, д), из-за чего налёт спороношения на верхней стороне листа нередко ошибочно принимают за мучнистую росу. Листья постепенно скручиваются и засыхают. Реже поражаются цветки и молодые плоды (рис.2-63, в), которые буреют, сморщиваются и засыхают.

По внешним симптомам кладоспориоз чем-то напоминает альтернариоз и аскохитоз листьев, но характер спороношения и разный цвет и расположение

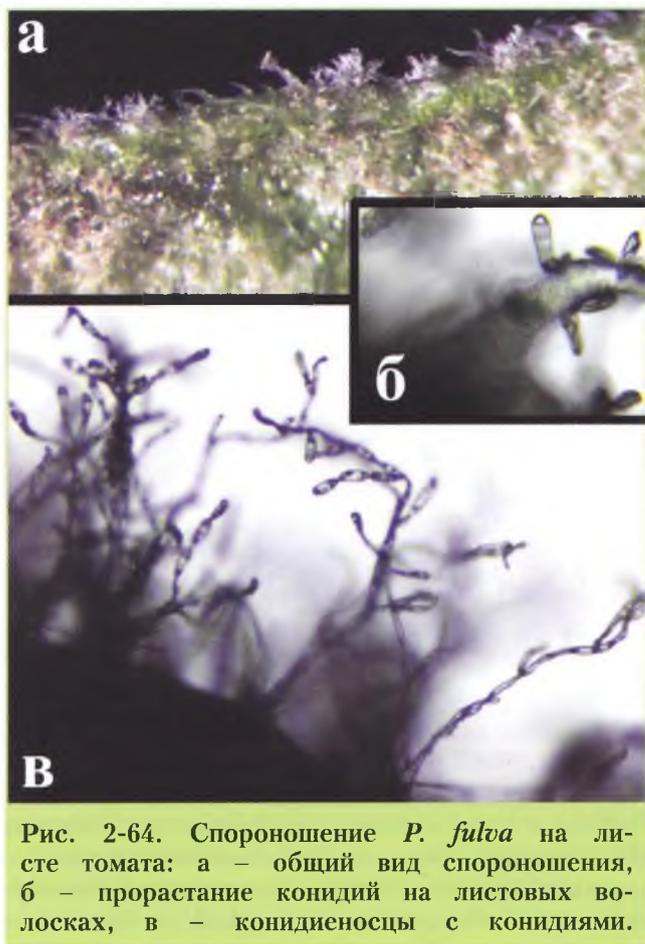


Рис. 2-64. Спороншение *P. fulva* на листе томата: а – общий вид спороншения, б – прорастание конидий на листовых волосках, в – конидиеносцы с конидиями.

пятнистости позволяют довольно легко различить эти заболевания.

Описание патогена. Конидиеносцы простые или слабоветвистые (рис.2-64, в), узловатые, бурые, расположены пучками (рис.2-64, а). Конидии одиночные, овальные, светло-бурые, одноклеточные или с 1-4 перегородками, 10-47 x 4-10 мкм. Конидия *P. fulva* (рис.2-64, б, в) обычно прорастают ростовой трубкой, которая проникает через устьице на нижней стороне листа, откуда впоследствии вырастают куртины конидиеносцев. Конидии легко отделяются и разносятся потоками воздуха или воды на другие растения. При благоприятных условиях часть конидий прилипает к волоскам растений и прорастает на них, но при этом по нашим наблюдениям не формируются новые спороншения (рис.2-64, б). В этом, вероятно, проявляется одна из защитных функций волосков, покрывающих листья томата.

Для расселения спор наиболее благоприятны условия с высокой относительной влажностью и температурой воздуха. Попав в почву, они способны сохраняться там до 12 месяцев. Выживаемость патогена выше при перезимовке на растительных остатках. Конидии могут поверхностно инфицировать семена томата, поэтому требуется их предпосевная обработка для предотвращения развития заболевания.

Меры защиты. Кроме традиционных методов защиты, в последние годы ведутся молекулярно-генетические работы с целью получения ГМО томата, клетки которого вырабатывали бы антибиотики (в частности, Нугромусин В), способные повысить устойчивость томата к кладоспориозу (Oliver et al., 1987).

Агротехнические приёмы:

- Поддержание оптимального для растений температурного режима и относительной влажности воздуха ниже 80%.
- Выращивание устойчивых гибридов радикально помогает избежать потерь урожая. Среди томата крупноплодных много устойчивых гибридов (F₁): *Гилгал*, *Кохав*, *Малика*, *Раиса*, *Куnero*, *Евпатор* (табл. 2.1), а в открытом грунте есть гибриды, например, F₁ *Фантастина*. Среди сливовидных и черри-томатов очень мало устойчивых гибридов. Совсем недавно появился гибрид F₁ *Черри Мио* с устойчивостью к этому заболеванию.
- Частое проветривание теплицы для предотвращения развития инфекции.
- При возникновении первичных очагов прекращение дождевания растений.
- Своевременное удаление поражённых листьев из теплицы.
- Пропаривание и дезинфекция почвы способствуют уничтожению зимующей инфекции.
- Обработка семян в воде с температурой 50°C в течение 25-ти минут способствует уничтожению поверхностной семенной инфекции.
- Удаление растительных остатков и дезинфекция теплиц в конце культурооборота.

Биологические средства. Рекомендовано двукратное опрыскивание в период вегетации препаратом Псевдобактерин-2 из расчёта 10л препарата на 1 га. Расход рабочего раствора 1000 л/га. Повторная обработка через 20 дней. В ЛПХ рекомендовано также для защиты растений в течение вегетации опрыскивать посадки томата 0,05% рабочим раствором препарата Фитоспорин-М.

Фитоспорин-М. Продуцент: *Bacillus subtilis*, штамм 26D. Титр не менее 2 x 10⁹ клеток и спор/г. Спектр действия препарата широкий. Он рекомендован для защиты томата в товарных хозяйствах и в ЛПХ. Рекомендовано опрыскивание растений в процессе вегетации против бурой пятнистости (расход 1,5-2 кг/га).

Известно, что антагонистический гриб *Hansfordia pulvinata* может иногда замедлять развитие болезни, но пока препарат на основе этого гриба не разработан.

Химические средства. При возникновении очагов заболевания агротехнические мероприятия дополняют высокообъёмным опрыскиванием растений в вечерние или в утренние часы препа-

ратами Хлорокись меди или Абига-Пик (расход 3,2-4,5 л/га). На семенных посевах томата эффективен препарат Браво (норма расхода 3,0–3,3 л/га).

При планировании обработок надо учитывать, что, кроме кладоспориоза, препарат в той или иной степени эффективен против возбудителей альтернариоза, ризоктониоза, фитофтороза, антракноза, септориоза, серой гнили и дидимеллёза.

Эффективность обработок пестицидами невелика, поэтому главное условие получения планового урожая – выращивание устойчивых гибридов.

NB!

- **Опасное заболевание в теплицах всех типов для неустойчивых гибридов томата.**
- **Применение средств защиты малоэффективно.**
- **Рекомендовано в зонах частого проявления заболевания выращивать только устойчивые гибриды.**

Антракноз томата

Возбудители – *Colletotrichum coccodes* (Wallr.) S. Hughes = *Colletotrichum atramentarium*, *Colletotrichum phomoides* (Sacc.) Chester, *C. kruegerianum* Vas-siljevsky (Ascomycota: *Glomerellaceae*).

Общие сведения. Антракноз - это общее название для разных заболеваний, вызываемых грибами рода *Colletotrichum*. Одни патогены поражают чаще вегетативные органы, другие – плоды. Заболевание имеет значение только в плёночных теплицах и в открытом грунте в конце лета и осенью. Вредоносность связана или с преждевременной гибелью растений, или с потерей плодами товарности из-за пятнистости и появления горьковатого вкуса.

Коричневая гниль корня томата

Возбудитель – *Colletotrichum coccodes* (Wallr.) S. Hughes.

Основные сведения о болезни. Гриб вызывает коричневую гниль корней и антракноз листьев. Поражаются взрослые растения: увядают верхние листья, ткани корня некротизируются и мацерируются (рис.2-65), из-за чего растения легко выдергиваются из почвы. Центральный цилиндр корня обнажается, на поражённой ткани видны мелкие чёрные склероции.

Симптомы. Патоген вызывает коричневую гниль корней, антракноз листьев и плодов. Поражаются взрослые растения: увядают верхние листья, ткани корня некротизируются и мацерируются (рис.2-65), из-за чего растения легко выдергиваются из почвы. Центральный цилиндр корня обнажается, на поражённой ткани видны мелкие чёрные склероции.

Описание патогена. Спорология в группах, буроватого цвета, иногда вытянуты вдоль стебля. Ще-



Рис. 2-65. Коричневая гниль корня томата.

тинки тёмно-бурые, почти чёрные, к вершине более светлые и заострённые, с несколькими неясными перегородками. Конидиеносцы бесцветные или буроватые. Конидии продолговато-цилиндрические, реже слегка булабовидные, прямые, с более или менее закругленными концами, размером 11-22 × 3-7,5 мкм. Для развития фитопатогена благоприятна температура выше 25°C.

Антракноз плодов

Возбудители – *Colletotrichum phomoides* и *Colletotrichum kruegerianum*.

Основные сведения о болезни. Антракноз плодов чаще всего проявляется на созревающих плодах. Образуются вдавленные тёмные, чаще зональные пятна диаметром до 1 см (рис.2-66, а). Пятна не связаны с вершиной или основанием плода. Постепенно поражённая ткань темнеет, становится почти чёрной, позднее плоды могут мумифицироваться. Второй патоген вызывает образование более обширных пятен, имеющих диаметр до 2,5 см (рис.2-66, б, в). Сильнее поражаются плоды, соприкасающиеся с почвой.

Симптомы. Первый патоген вызывает появление на созревающих плодах вдавленных тёмных, чаще зональных, пятен диаметром до 1 см (рис.2-66, а). Пятна не связаны с вершиной или основанием плода. Постепенно поражённая ткань темнеет, становится почти чёрной, позднее плоды могут мумифицироваться. Второй патоген вызывает образование более обширных пятен, имеющих диаметр до 2,5 см (рис.2-66, б, в). Сильнее поражаются плоды, соприкасающиеся с почвой.

Симптомы на плодах сходны с поражением альтернариозом, но отличаются локализацией. При



Рис. 2-66. Антракноз плодов томата.

микроскопировании спорношения различия между патогенами выявить легко.

Возбудители альтернариоза и антракноза часто совместно поражают растения и вызывают смешанные инфекции. Оптимальные условия для развития заболевания наступают в конце лета.

Описание патогенов. Спорология *C. phomoides* плотно скученные, многочисленные, иногда срастающиеся, чёрные, реже тёмно-бурые, диаметром 0,08-0,18 мм. Щетинки прямые или согнутые, сужающиеся в верхней части, 0,06-0,15 мм длиной, 4-6 мкм шириной у основания. Конидии булавовидные, с закруглёнными концами, бесцветные, размером 12-20 × 3,5-4 мкм.

Спорология *C. kruegerianum* мелкие, бледно-жёлтого цвета, сливаются в корочки. Конидиеносцы короткие, нитевидные. Конидии часто булавовидные, на вершине закруглённые, к основанию сужающиеся и заострённые, размером 20-22 × 4,7-7 мкм.

Возбудители альтернариоза и антракноза часто совместно поражают растения и вызывают смешанные инфекции. Оптимальные условия для развития заболевания наступают в конце лета.

На плодах симптомы сходны с поражением альтернариозом, но отличаются иной локализацией. При микроскопировании спорношения различия между патогенами выявить легко.

Меры защиты. Выращивание устойчивых к антракнозу сортов и гибридов томата, например, сорта Ленинградский осенний, а также гибридов F₁ Шелф, F₁ Лайф. Предпосевное замачивание семян в растворе одного Иммуноцитифита (расход 2 мл/кг). Обработка повышает иммунитет растений и снижает интенсивность развития заболевания. Обработка поражённых растений препаратами на основе сенной палочки оказывает профилактическое и лечебное действие, например, использование биопрепаратов Фитоспорин-М (Яковлева, 2008), Алирин-Б и Гамаир на вегетирующих растениях перед сбором плодов и перед закладкой их на хранение способствует снижению потерь на 45-50%.

NB!

- Заболевание проявляется во второй половине лета и преимущественно на томате открытого грунта.
- В большей степени томат страдает от антракноза плодов, соприкасающихся с почвой.
- Для защиты растений рекомендовано профилактическое применение иммуномодуляторов и биопрепаратов, а химических фунгицидов в «Списке пестицидов и агрохимикатов, 2012» нет.

Корневая и прикорневая гниль томата.

Возбудители – *Pythium debaryanum* R. Hesse, *P. ultimum* Trow (Oomycota: *Pythiaceae*), *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn (Basidiomycota: *Ceratobasidiaceae*), сумчатая стадия: *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk

Общие сведения о болезни. Возбудители - группа фитопатогенов, вызывающих поражения корней и прикорневой зоны стебля, сходные по внешнему виду. Заболевание может наносить вред в течение всего периода выращивания, но в большей степени страдает рассада и растения, выращиваемые на переувлажнённых субстратах или грунтах. Возможна преждевременная гибель растений.

Симптомы. Ткани корней и корневой шейки чернеют, образуется перетяжка (чёрная ножка); растение увядает или развиваются симптомы мокрой гнили. При питиозе на поражённой ткани во влажных условиях образуется налёт грибницы белого цвета.

При ризоктониозе у молодых, реже у взрослых растений, появляются вдавленные коричневые пятна на нижней части стеблей (рис.2-67) и в пазухах листьев, позже они покрываются беловатым или бурым войлочным налётом (белая ножка), листья темнеют и засыхают. На взрослых растениях может наблюдаться ризоктониозная сухая гниль плодов.

Описание патогенов. Виды рода *Pythium*, или питиум, относятся к оомицетам. Грибница бесцветная, одноклеточная, тонкая; зооспорангии 15-25 мкм в диаметре, одиночные, округлой или лимоновидной формы. Ооспоры округлой формы. По типу питания гриб является факультативным паразитом, т.е. патоген способен инфицировать только ослабленные и повреждённые корни. Заселяются, в первую очередь, погибшие растительные клетки, потом соседние живые. На мицелии в массе образуются зооспоры, которые, плаывая в водной плёнке, поражают соседние растения.

Питиум, как типичный ризосферный микроорганизм, растёт в направлении градиента концентрации метаболитов, диффундирующих из корней. Диффузия веществ, резко усиливающаяся в результате ранения поверхности корня, способствует концентрации зооспор гриба *P. ultimum* около повреждённого участка.



Рис. 2-67. Ризоктониоз рассады томата.

Rhizoctonia solani, являющаяся представителем базидиомицетов, имеет многоклеточную грибницу бурого цвета, состоящую из толстых коротких клеток. Патоген распространяется в основном фрагментами мицелия, спороношение практически не развивается. Наибольшую вредоносность отмечают на нестерильной почве. Ризоктониоз интенсивно развивается в дождливую влажную погоду, при избыточных поливах и в загущенных посевах. Патоген поражает всходы огромного числа видов растений, в том числе томата. Симптомы поражения называют чёрной ножкой (рис.2-67).

Было обнаружено, что гифы отдельных штаммов проявляют избирательность и сливаются с гифами лишь некоторых штаммов. Эти группы штаммов называют анастомозными группами (АГ), которых описано более десяти. Для нас здесь представляет интерес широко специализированная группа АГ, мицелий которой вызывает гниль семян и всходов растений (Дьяков, 2005). Представители именно этой группы патогенов вызывают ризоктониоз корней томата.

Источником инфекции является торф в рассадной смеси, а также старый грунт. Микробиологические анализы партий торфа из разных хозяйств показали наличие в нём патогена. Изредка источником инфекции могут быть семена, на поверхности которых может находиться инфекция.

Меры защиты. Возбудители погибают после дезинфекции паром, поэтому стерилизация субстрата является прекрасным способом борьбы с инфекцией. Рассадную смесь следует продезинфицировать или использовать свободные от возбудителя субстраты. Семена протравить фунгицидами или замочить в растворе препарата Псевдобактерин-2 (расход 1-1,5 л/кг) на 18-24 часа за день до посева. Vegetирующие растения поливают во время высадки в грунт или сразу после неё рабочим раствором Псевдобактерина-2, разбавляя его в 100 раз. Расход жидкости 100 мл/растение, а препарата – 10 л/га. Против патогенов эффективны также некоторые штаммы триходермы.

Против некоторых заболеваний почву проливают 0,3% суспензией серосодержащих препаратов (Тиовит Джет, Кумулус или коллоидная сера), следует учитывать, что при этом ризоктониоз угнетается.

Биологические средства.

Алирин-Б, ТАБ. Открытый и защищённый грунт. Пролив почвы суспензией препарата за 1-3 суток до высева семян, в фазе 5-6 настоящих листьев и с интервалом 15-20 дней после предыдущего. Расход 2 таб./10л воды (Л), расход рабочей жидкости 10 л/10 м².

Гамаир, ТАБ. Открытый грунт. Пролив почвы суспензией препарата за 1-3 суток до высева семян. Расход 2 таб./10л воды (Л). Расход рабочей жидкости 10 л/10 м².

Псевдобактерин-2, Ж и Псевдобактерин-2, ПС. Продуцент: бактерии *Pseudomonas aureofaciens* штамм BS 1393 бактерий. Препаративная форма - культуральная жидкость с титром препарата $2-3 \times 10^9 - 10^{10}$ клеток в 1 мл и порошкообразный препарат с титром $2-3 \times 10^{11} - 10^{12}$ клеток в 1 мл. Биологическое средство защиты растений от грибных и бактериальных болезней на основе живых клеток бактерий рода *Pseudomonas*, обладающее дополнительно ростостимулирующим влиянием на растения. Защитное действие основано на способности этого штамма псевдомонад синтезировать антибиотики феназинового ряда, эффективно подавляющие рост многих фитопатогенных грибов. **Псевдобактерин-2** рекомендован для предпосевной обработки семян томата от фузариозных, ризоктониозных, питиозных корневых гнилей и оливковой пятнистости. Применение: замачивание семян за 1 сутки до посева. Расход 0,1 л/кг (0,1 г/кг).

Эффективность и преимущества препарата. Прибавка урожая томата в закрытом грунте составляет в среднем 15-20%. Препарат не оказывает отрицательного воздействия на качество получаемой продукции, безвреден для человека

и теплокровных животных. Псевдобактерин-2 совместим с хитозаном. Применение Псевдобактерина-2 вместе с хитозаном, помимо увеличения биологической эффективности препаратов, продлевает срок их действия. Для расширения спектра защитного и стимулирующего действия Псевдобактерин-2 может использоваться в многокомпонентных смесях с другими биопрепаратами, например, штаммами псевдомонад или грибными препаратами на основе триходермы (Глиокладин, Трихоцин). Срок хранения препарата 45 суток при температуре 4...5°С.

Глиокладин, ТАБ. *Trichoderma harzianum*, штамм 18 ВИЗР. Внесение вручную или с помощью дозатора на глубину не менее 1 см при посеве или высадке рассады. Расход 1 таб./лунку (Л).
Трихоцин, П. Расход препарата 30 г для однократного применения на 500 м².

NB!

- **Распространённое заболевание в грунтовых теплицах.**
- **Для предотвращения выпадов растений следует соблюдать технологию выращивания рассады.**
- **При появлении симптомов заболевания следует применять комплекс агротехнических мероприятий и применять биологические средства защиты.**

Ризоктониозная гниль плодов

Возбудитель – *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn (Basidiomycota: *Ceratobasidiaceae*). Сумчатая стадия: *Thanatephorus cucumeris* (A.V. Frank) Donk.

Основные сведения о болезни. Ризоктония способна проникнуть в растение только через повреждённые ткани. Обычно страдают плоды на нижних кистях, которые касаются субстрата во время приспускания стеблей, во время созревания на растении или на складе. Плод быстро, в течение 2-3 дней, теряет товарность и сам становится источником инфекции.

Вредоносность заболевания невелика, но возрастает при нарушении фитосанитарных мероприятий и при использовании грязной тары для хранения и сбора плодов, при травмировании созревающих плодов при укладке стеблей на почву. Для предотвращения потерь от загнивания плодов укладывать растения следует на специальные опоры, так, чтобы не было контакта растений и почвы. Если по тем или иным соображениям это невозможно сделать, то на поверхность почвы сначала раскладывают солому или укрывной материал и только потом аккуратно укладывают растения с плодами. При выращивании гибридов томата с укороченными междоузлиями (например, F₁ *Черри*

Максик, F₁ *Гилгал*), полудетерминантных и детерминантных гибридов с подвязкой к опоре таких проблем меньше. Ясно, что плоды томата на растениях, выращиваемых без подвязки к опоре, всегда страдают от этого заболевания. Поэтому в полевых условиях потери от ризоктониоза во влажные годы могут быть существенными.

Симптомы. Возбудитель ризоктониоза не специализирован и может поражать многие виды растений. Характер заболевания на разных растениях примерно одинаков. На сеянцах и рассаде развивается бурая гниль (см. Ризоктониоз огурца), на плодах, контактирующих с почвой – гниль плодов.

На плодах томата, имеющих небольшие механические повреждения, появляются сначала размытые, а потом зональные округлые пятна, окружённые хлоротичной зоной, некрозы впоследствии буреют и покрываются обильным беловатым мицелием с чёрными точками склероциев. На разрезе видны бурые сосуды, пронизанные гифами патогена, в семенных камерах мицелий устилает все стенки и образует воздушный мицелий (рис.2-68).

Семена чернеют и теряют жизнеспособность. Гниющие плоды имеют заметный и довольно приятный грибной аромат. Поверхность плода мацерируется и развивается мокрая гниль.

Описание патогена. См. главу Болезни и вредители огурца.

Меры защиты. Предотвратить потерю плодов от ризоктониоза помогает соблюдение фитосанитарных правил, аккуратность в работе овощевода и уровень производства. Укрытие поверхности субстрата пленкой или укрывным материалом значительно сокращает опасность развития ризоктониоза стеблей и плодов. В теплицах важно также поддержание оптимальной влажности воздуха, так как высокая влажность и капельная влага способствуют быстрому росту мицелия паразита.

Биологические средства могут быть довольно эффективны против ризоктониоза. Важно использовать специализированные штаммы антагонистов. Так, например, некоторые штаммы гриба триходермы способны эффективно предотвращать бурую ножку сеянцев, корневую гниль рассады и гниль плодов. Важно также своевременно профилактически вносить триходерму в субстрат или опрыскивать поверхность растения суспензией спор антагониста.

Химические средства. Среди разрешённых химических фунгицидов нет препаратов против ризоктониоза плодов, однако, применяя ряд препаратов (Квадрис и Строби, в открытом грунте Браво) следует учитывать, что они оказывают угнетающее действие на ризоктонию.

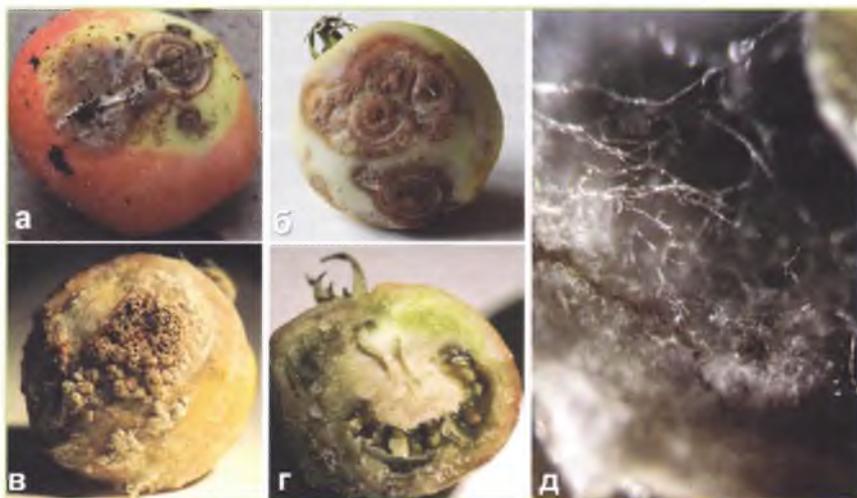


Рис. 2-68. Ризиктониозная гниль плодов томата: а–г – разные стадии развития ризиктониоза плода томата, соприкасавшегося с почвой, д – ризиктония в семенной камере помидора.

NB!

- Наиболее вредоносны бурая ножка рассады и гниль плодов.
- Возбудитель сохраняется в почве 5-6 лет.
- Заболеванию способствует высокая влажность почвы и воздуха.
- Для защиты растений наиболее эффективны агротехнические меры (умеренный полив, соблюдение нормы высадки, поддержание оптимальной для растений влажности воздуха и т.д.) и биопрепараты на основе микробов-антагонистов.

Опробковение корней, или пробковая гниль корней томата

Возбудитель – *Pyrenochaeta lycopersici* R. Schneid. et Gerlach (Ascomycota: Pleosporales).

На территории СНГ заболевание впервые отмечено в 1985 г., оно не имеет широкого распространения в странах СНГ, поэтому его вредоносность трудно оценить.

Общие сведения о болезни. Заболевание вялотекущее, но замечено, что на торфяных субстратах ускоренно развивается. Гриб растёт медленно, максимальный ущерб причиняется растению к началу плодоношения. Оптимальная температура субстрата для развития патогена находится в интервале от 20 до 25°C. Источники инфекции – почва, куда возбудитель болезни попадает с остатками заражённых корней.

Практически все оцененные сортообразцы были восприимчивы к *P. lycopersici*. Выявлены устойчивые формы среди диких сородичей томата – *Lycopersicon hirsutum*, которая обусловлена рецессивным геном *pyl*, который имеется у нескольких гибридов. Относительно устойчивыми являются гибриды F₁: *Бумеранг*, *Стриж*, *Барыня*, *Вайк*, *Астона* (балл поражения – 1,2-2). Из отечественных гибридов томата наиболее устойчив F₁ *Васильевна*. Из гибридов

иностранной селекции был известен гибрид F₁ *Целсус*.

Симптомы. Патоген трудно выделяется в чистую культуру. На корнях появляются пятна коричневого цвета, сливающиеся в одно целое. В фазе плодоношения на корнях появляются многочисленные слегка выпуклые опробковевшие участки, поверхность их становится шероховатой. Кора корня приобретает тёмно-коричневый цвет (рис.2-69), эластичность теряется. На продольном разрезе корня можно видеть потемнение центральной части, реже там образуется полость. Постепенно корень полностью отмирает. Поражённые корни к концу вегетации напоминают многолетние корни древесных растений.

При сильном поражении цветки опадают, прекращается рост растения, почти вся корневая система буреет, мелкие корни разлагаются, и растение существует только за счёт новых боковых корней. Симптомы усиливаются в жарком климате.

Описание патогена. Пикниды одиночные, шаровидные или почти шаровидные, от коричневого до чёрного цвета, в диаметре 173-215 мкм; вокруг устьица пикниды щетинки располагаются кругом (это остатки мицелия, выполняющие защитную функцию), имеющие размер 102-132 × 6,5 мкм. Конидии бесцветные, одноклеточные, размером 4,2-4,7 × 1,5-2,0 мкм.

Меры защиты. Выращивание устойчивых гибридов обеспечивает эффективную защиту посадок томата. Пропаривание грунта или замена субстрата являются лучшей профилактикой заболе-



Рис. 2-69. Симптомы опробковения корней томата.

вания. Внесение в почву препарата Планриз при посадке сдерживает развитие заболевания. Периодический полив растений гуматами натрия или калия, обработка препаратами Радифарм и Нарцисс способствует развитию корневой системы, и повышают устойчивость растений.

NB!

- *Редкое заболевание в теплицах России.*
- *Своевременное обнаружение первичных очагов и удаление больных растений – лучшая профилактика заболевания.*

Южный фитофтороз томата.

Возбудители – *Phytophthora cryptogea* Pethybr. et Laff., *P. nicotianae* Breda de Naan. (Oomycota: Peronosporales).

Основные сведения о болезни. Заболевание встречается эпизодически, чаще под плёночными укрытиями в и открытом грунте, редко в современных теплицах. Наибольший вред отмечают в ранний весенний период при выращивании рассады или в период плодоношения.

Заражение происходит при грубом обращении с растениями и травмировании плодов. Источником инфекции обычно является загрязнённая патогенами почва. При попадании её на стебли, листья и плоды зооспоры проникают через механические повреждения и заселяют повреждённые ткани. Стебли растений инфицируются загрязнённым инвентарём, шпагатом или руками. Поражение стеблей и плодов нередко путают с симптомами фитофтороза паслёновых, однако, первые такие плоды встречаются в ранний период (март-апрель), что не характерно для столь опасного заболевания. Микроско-

пирование некрозов и анализ симптомов позволяют быстро выяснить, что возбудителями являются возбудители южного фитофтороза.

Симптомы. Первый из вышеупомянутых патогенов встречается, как правило, только в грунтовых непропаренных теплицах. Возбудитель поражает корневую шейку рассады, отчего наружные и кортикальные ткани чернеют, размягчаются, образуется перетяжка, растение увядает или загнивает. На поздних этапах заболевание перемещается выше по стеблю (рис.2-70, в), а на поражённой ткани формируется белый или буроватый налёт грибницы.

Второй патоген вызывает образование пятен на плодах, которые соприкасаются с поверхностью субстрата (рис.2-70, а). Вначале пятна серовато-зелёные, позднее светло-коричневые или бурые, с чётко выраженной зональностью (рис.2-70, б), причем часто поражаются зелёные плоды. Ткань плода становится водянистой, быстро темнеет, позднее её покрывает слабый налёт. Поражённые плоды легко осыпаются с растения. Если такой плод попадёт в ящик, то вскоре он становится источником заражения.

Описание патогенов. Оба вида относятся к оомицетам. У *P. cryptogea* мицелий с разветвлёнными зооспорангиеносцами. Зооспорангии обратногрушевидные, 24-50 × 17-30 мкм, на вершине без бугорка. Ооспоры желтоватые, диаметром 25 мкм, с толстой оболочкой.

Заболевание может проявляться в виде гнили корней и нижней части стебля (рис.2-70, в), гнили листьев и плодов на взрослых растениях.

У *P. nicotianae* зооспорангиеносцы слабо разветвлённые, зооспорангии удлинённой, овальной или грушевидной формы с хорошо выраженной сосковидной вершиной, имеют разный размер: на стебле (27,9-52,7 × 21,7-40,3 мкм) и на плодах (56-100 × 28-40 мкм).

Меры защиты. Агротехнические приёмы:

Пропаривание или стерилизация грунта снижают запас инфекции в почве грунтовых теплиц.

Удаление всех поражённых плодов, которые являются основным источником инфекции.

Переход на коловую культуру в открытом грунте значительно снижает потери урожая.

Биологические средства. Замачивание семян в растворе препарата Псевдобактерин-2 (расход 1-1,5 л/кг). Вегетирующие растения проливают в рассадных ящиках или кассетах, а также после высадки в грунт рабочим раствором псевдобактерина-2 (расход на 1 растение – 100 мл).

Полив рассады сразу после высадки в теплицу 0,01% раствором Гумата натрия в 4,3-5,5 раза снижал её поражённость южным фитофторозом, а опрыскивание в 1,3-1,4 раза уменьшало потери плодов от всех гибридов. Биологическая



Рис. 2-70. Симптомы поражения томата южным фитофторозом: а, б – плоды в открытом грунте, в – стебель томата в плёночной теплице.

эффективность Гумата натрия достигала 83,5% (Трусевич, 2000).

Химические средства. Медьсодержащие препараты (Хлорокись меди и Бордоская смесь) эффективны в борьбе с южным фитофторозом, однако для борьбы с этим заболеванием они не рекомендованы. Практика также показывает, что многие препараты, рекомендованные для защиты растений от фитофтороза паслёновых, эффективны также в борьбе с южным фитофторозом.

NB!

- **Мало вредоносное заболевание, но встречается часто в грунтовых теплицах и в полевых условиях.**
- **Высокая культура производства – лучшее средство для предотвращения заболевания.**
- **При появлении первых симптомов следует удалить больные плоды и не допустить их попадание на склад. Растения опрыскивают пестицидами.**

Мучнистая роса томата

Возбудители – *Erysiphe communis* (Wallr.) f. *solani-lycopersici* Jacz., *Oidiopsis taurica* E.S. Salmon. Сумчатая стадия - *Leveillula taurica* (Lév.) G. Arnaud. *Oidium neolycopersici* L. Kiss (Ascomycota: *Erysiphaceae*).

Основные сведения о болезни. Это заболевание вызывают несколько сумчатых грибов, но внешние проявления болезни сходны. Развитие паразитов в клетках растения приводит к нарушению транспирации и фотосинтеза клеток. Вскоре листья начинают с краёв высыхать и в отсутствие защитных мероприятий погибают. В России на томате оно появилось сравнительно недавно – в начале 90-х годов прошлого века. На томате в открытом грунте заболевание не имеет экономического значения, в плёночных теплицах его симптомы появляются в августе, когда основной урожай уже убран. Заболевание оказывается вредоносным только в стеклянных теплицах в случае его развития в ранний период. В последние годы вредоносность уменьшается в связи с улучшением регулирования микроклимата теплиц и разработанной системы защиты. Патогены способны сильно ослабить растения, в результате чего их урожайность заметно уменьшается. Как правило, заболевание поражает томат в летний период, но при наличии сорняков в теплице и в отсутствие профилактических мероприятий возможно сохранение инфекции, что приводит к раннему заражению и большим потерям урожая.

Источником инфекции служат конидии, т.к. сумчатая стадия в наших условиях не развивается. Поэтому при тщательном удалении растительных

остатков, сорняков и растений-резервуаров конидии погибают в течение 3 недель. Если этот временной интервал соблюдать, то передача инфекции между культуурооборотами будет невозможна, и заболевание появится только летом в результате заноса конидий из окружающего пространства.

Инфекция распространяется потоками воздуха, поражает многие растения, в том числе перец, баклажан и огурец, на которых может перезимовать. До следующего сезона возбудители могут пережить также на осоте.

Симптомы. На листьях образуется белый мучнистый налёт в виде колоний округлой формы белого цвета (рис.2-71, б). По мере развития заболевания вся поверхность листа покрывается налётом (рис.2-71). Постепенно хлороз тканей листа переходит в некроз. Поражение стеблей и черешков наблюдается только на чувствительных сортах при высокой степени развития заболевания.

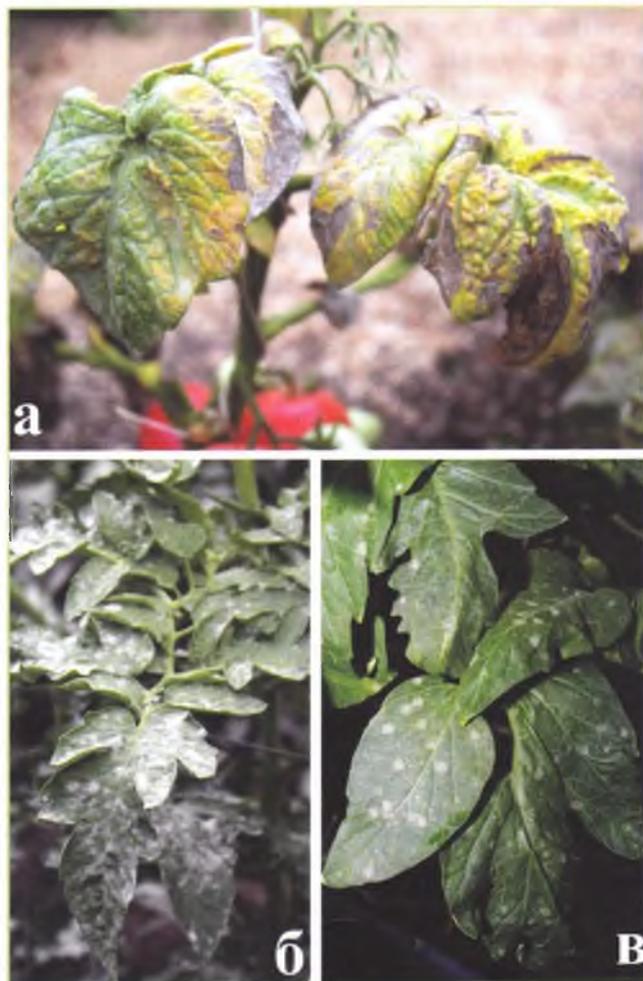


Рис. 2-71. Симптомы поражения листьев томата мучнистой росой: а – поражение томата *Oidiopsis taurica*, б – *Oidium erysiphoides* на листьях, в – эффективность опрыскивания Планризом (видно потемнение и ограничение роста колоний мучнистой росы).

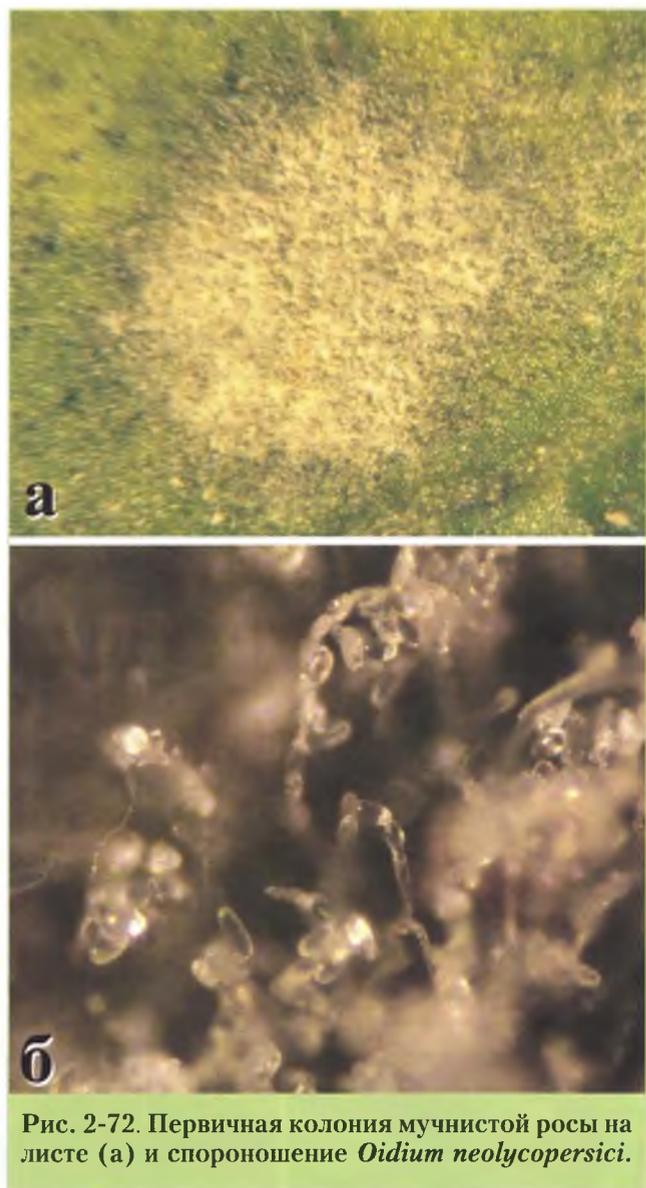


Рис. 2-72. Первичная колония мучнистой росы на листе (а) и спороношение *Oidium neolycopersici*.

Описание патогенов. *Erysiphe communis* f. *solani-lycopersici*: на поверхности растения налёт представлен мицелием с конидиеносцами длиной до 300 мкм и бесцветными конидиями, которые собраны в короткие цепочки. Конидии овальные формы, размером $36,6 \times 20,2$ мкм (рис.2-72).

Патоген практически не встречается в открытом грунте. В закрытом грунте развивается только конидиальная стадия возбудителя. В теплицах центральной части России на томате заболевание обычно появляется в марте. Если дезинфекция теплиц не проводилась, то возникновение первых очагов возможно ещё в рассадном отделении в связи с наличием жизнеспособных конидий.

***Oidium neolycopersici*:** овально-эллиптические конидии размером $22-46 \times 10-20$ мкм, собраны в цепочки из 2-6 штук.

Oidiopsis taurica первоначально был известен как возбудитель мучнистой росы хлопчатника.

Сравнительно недавно патоген стал поражать томат. Конидиеносцы простые, реже слаборазветвленные, длиной 200-700 мкм. Конидии булавовидные или цилиндрические, $22-85 \times 13-28$ мкм, одиночные.

Меры защиты. Агротехнические приёмы:

- Своевременное удаление сорной растительности, дезинфекция теплиц и субстрата между оборотами. При обнаружении первых очагов мучнистой росы увеличение, если это возможно, дождевания и полива растений и уменьшение, сколько возможно, сквозняков.
- Выращивание устойчивых гибридов томата. Известен устойчивый гибрид F_1 *Милано*, а также 2 гибрида, созданных совместно ВНИИО и агрофирмой «Ильинична» (Игнатова, 2001).

Биологически-активные вещества. Семена томата рекомендовано замачивать в растворе Эпина-Экстра или Иммуноцитифита для повышения устойчивости. Применение препаратов Фумар, Монофилин, Фузаксин пока не регламентировано, но они способны повысить иммунитет томатов к комплексу грибных и вирусных заболеваний. Механизм их действия – изменение обмена веществ растения-хозяина, что проявляется в повышении активности таких ферментов, как ФАЛ-липаза, хитиназа, РНК-аза (Тютчев, 1995).

В концентрации 0,001% Гумат натрия подавлял прорастание конидий возбудителя мучнистой росы. Через 42 часа число проросших конидий было в 3,8 раза меньше, чем в контроле, а в концентрации 0,01 и 0,1% наблюдали полное подавление прорастания конидий. В производственных испытаниях обработка 0,01% раствором Гумата натрия в период вегетации снижала распространение и развитие мучнистой росы в 1,5-2,5 раза. После обработки листьев мучнистый налёт вместо белого становился светло-коричневым, с жёлтым или кремовым оттенком, а через 5-6 дней на месте спороношения оставались следы грязно-серого цвета. При регулярном опрыскивании (1 раз в две недели) развитие болезни приостанавливается, и молодые листья не поражаются. Биологическая эффективность Гумата натрия против мучнистой росы в 2-3 раза ниже, чем у фунгицидов, но использование его в производственных условиях вполне возможно (Трусевич, 2000). При появлении первых очагов рекомендована также обработка растений препаратами серии Нарцисс и Экогель.

В ЛПХ целесообразно опрыскивать растения 10% раствором молочного обрата или молочной сыворотки как профилактически, так и при появлении симптомов заболевания.

Биологические средства. Биопрепараты Гамаир и Алирин-Б, содержащие *Bacillus subtilis*,

эффективны против мучнистой росы. В ЛПХ 20 таблеток растворяют в 10 л воды и опрыскивают растения на площади 100 м². Кратность обработок биопрепаратом - не менее 3 раз с интервалом 7-10 дней. Техническая эффективность - 70%.

Алирин-Б и **Гамаир**, СП. Опрыскивание в период вегетации 0,5-1,0% рабочим раствором для профилактики и при появлении первых признаков заболевания с интервалом до 15 дней. Расход препарата при обработке тепличных томатов - 7-12 кг/га, расход 1000-1500 л/га.

Планриз (ранее - Ризоплан). Продуцент: бактерии *Pseudomonas fluorescens*, штамм AP-33. Препаративная форма - культуральная жидкость с титром 2×10^9 клеток в 1 мл. Расход 10-12 л/га.

Эффективно также использование препарата Планриз при появлении первых симптомов заболевания. В настоящее время препарат в РФ зарегистрирован, а в Украине его широко применяют на многих культурах. Для эффективного применения важно, чтобы препарат был качественный и свежий.

Бактерии *Pseudomonas fluorescens* попадают в почву вместе с семенами, размножаются и заселяют ризосферу молодого растения. В эту зону они выделяют антибиотики, сидерофоры и ростостимулирующие вещества, что и обеспечивает защитный эффект. На листьях растений бактерии пытаются проникнуть сквозь эпидермы, вызывая выработку растением фитоалексинов, повышающих общий иммунитет растения. Благодаря этому эффекту Планриз оказывается эффективным только в начальный период развития мучнистой росы (рис.2-72, в).

Химические средства. При появлении первых признаков заболевания растения можно опрыскивать такими препаратами, как Квадрис (0,04-0,06%), Строби (0,02-0,03%), Тиовит Джет (0,3%). Использовать препараты из класса стробилуринов желательнее только профилактически или при раннем обнаружении заболевания, за сезон ими опрыскивают культуру не более 2-х раз из-за развития у патогенов резистентности. В рабочий раствор рекомендуют добавлять силикатный клей, который не только увеличивает прилипаемость фунгицидов, но и угнетает развитие мучнисторосяных грибов.

Эффективны в борьбе с мучнистой росой также препараты на основе гуминовых кислот, а также хитозаны. Например, эффективность опрыскивания томата 0,2% раствором Нарцисса не ниже эффективности обработки фунгицидов. Эту особенность надо использовать в период сбора плодов, т.к. период ожидания после опрыскивания Нарциссом отсутствует, а период ожидания после применения несколько суток.

NB!

- **Вредоносное заболевание в условиях стеклянных теплиц и мало вредоносное в плёночных теплицах.**
- **Важно между культуuroборотами не допустить переноса возбудителя, для чего надо выдержать трёхнедельный интервал.**
- **Существует множество биологических и химических препаратов для профилактики и лечения растений.**

Головчатая плесень, или мокрая ризопусная гниль плодов

Возбудители - *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Vuill. и *Mucor racemosus* Fresen (Zygomycota: *Rhizopodaceae* и *Mucoraceae*, соответственно).

Основные сведения о болезни. Патогены распространены повсеместно, питаются сапротрофно, заселяют повреждённые плоды, вызывают загнивание зрелых плодов на растении и в период хранения.

Оптимальные условия для их развития - повышенная влажность и температура воздуха выше 15°C. Наибольшие потери бывают при хранении плодов навалом или толстым слоем в течение нескольких дней. В таких случаях создаются условия для их отпотевания и прорастания спор.

Симптомы. Признаки болезни проявляются в поле в период начала созревания плодов или при



Рис. 2-73. Головчатая плесень: а - в теплице мукор поселился в трещинах у основания плода, б - ризопусное поражение в период хранения, в - продольный срез плода в области плодоножки (видно, что гриб неглубоко проникает в ткань плода), г - спороношение *Mucor racemosus*, д - спороношение *Rhizopus stolonifer*.

их хранении. Повреждения можно видеть на единичных травмированных или перезревших плодах, с которых инфекция переходит на остальные помидоры. Вначале появляется водянистая пятнистость, на которой развивается плотный налёт с белыми и чёрными спорангиями (рис.2-73). Ткани больного плода загнивают, появляется мокрая гниль.

Описание патогена. Гриб образует мицелий, который плотно оплетает плод, через некоторое время образуются небольшие пучки из спорангиеносцев, несущих округлые чёрные спорангии со спорами, имеющими размер 9-12 × 7-8 мкм.

Меры защиты. Агротехнические приёмы:

- Необходима обработка хранилища и тары раствором дезинфектантов.
- Урожай следует хранить при температуре ниже +7°C.

Биологические средства. Использование биопрепаратов Алирин-Б, Гамаир и Фитоспорин-М на вегетирующих растениях перед сбором плодов и перед закладкой на хранение способствует снижению потерь на 45-50%.

NB!

- Для предотвращения потерь урожая плодов следует оберегать плоды от механических повреждений.
- Соблюдение условий хранения плодов.

Церкоспороз

Возбудитель – *Pseudocercospora fuligena* (Roldan) Deighton = *Cercospora fuligena* Roldan (Ascomycota: *Mycosphaerellaceae*).

Общие сведения о болезни. Болезнь обычно появляется на листьях, однако иногда может быть обнаружена и на стеблях. Обычно первыми поражаются более старые нижние листья, после чего болезнь «поднимается» вверх по растению. Развитию болезни благоприятствует тёплая влажная погода. Наибольший вред заболевание причиняет, если начинает развиваться в начале и середине сезона до периода созревания плодов. Потенциальные потери урожая могут превышать 60% за счёт уменьшения количества плодов и их массы. Заболевание известно во многих странах Азии, Северной и Южной Америке и Африке. Распространение на территории России не изучено.

Симптомы. Первые симптомы болезни – округлые или неправильной формы хлоротичные (бледно-зелёные, желтоватые) пятна на листьях. Впоследствии хлорозы превращаются в более крупные некротические светло-коричневые или коричневые пятна с жёлтым ободком. На пятнах, обычно на нижней поверхности листа образуется

спороношение гриба, чему способствует высокая влажность воздуха. Налёт, образованный грибом, придаёт пятнам серый, затем тёмно-серый или почти чёрный оттенок. В случае благоприятных для развития патогена условий, развитие заболевания достигает высокой степени: пятна многочисленные, крупные сливающиеся. Листья сначала подвядают, потом засыхают и полностью отмирают. Иногда симптомы церкоспороза могут иметь сходство с бурой пятнистостью (кладоспориозом) и другими листовыми пятнистостями томата. Для точной идентификации необходимо микроскопирование спороношения патогена.

Описание патогена. Конидии удлинённо-обратнобулавовидные, почти цилиндрические, с конусообразным основанием и тупоконечной или закруглённой вершиной, почти бесцветные или оливковые, 29-110 × 2,5-5,0 мкм с 3-10 поперечными перегородками (рис.2-74). В течение сезона гриб распространяется спорами, которые разносятся ветром, с брызгами воды при дожде и орошении, на одежде и инвентаре. Зимой, а также при отсутствии томата этот патоген может сохраняться на заражённых растительных остатках или на растениях семейства паслёновых: перце и некоторых сорных видах паслёна, в том числе на паслёне чёрном. В семенах растений гриб *P. fuligena* не обнаружен.

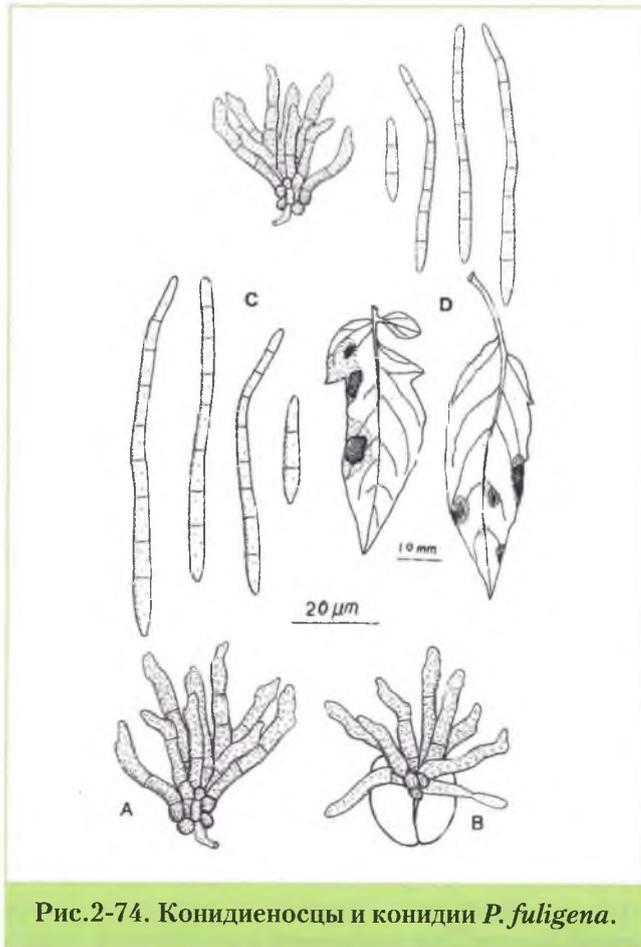


Рис.2-74. Конидиеносцы и конидии *P. fuligena*.

Меры защиты. В первую очередь необходимо уделить внимание агротехническим и фитосанитарным приёмам:

- Уничтожение (запахивание или сжигание) заражённых растительных остатков.
- При появлении первых симптомов на нижних листьях их следует удалить.
- Соблюдение севооборота, особенно, если ранее было обнаружено данное заболевание.
- Обеспечение циркуляции воздуха между растениями: негустые посадки и пасынкование.
- Подбор и возделывание устойчивых сортов.
- Использование фунгицидов позволяет остановить развитие болезни, однако препаратов, разрешённых к применению на томате в России против церкоспороза в действующем «Списке пестицидов и агрохимикатов..., 2012.» нет. За рубежом используются препараты на основе хлороталонила, хлорокиси меди и манкоцеба.

NB!

- *Заболевание проявляется как листовая пятнистость, приводящая к полному отмиранию заражённых листьев.*

- *Патоген сохраняется на растительных остатках.*
- *В борьбе с заболеванием рекомендованы агротехнические и фитосанитарные мероприятия.*
- *Фунгицидов, разрешённых для борьбы с церкоспорозом томата, в РФ нет.*

Общие и перспективные меры борьбы с грибными инфекциями.

В борьбе с грибной инфекцией важно не допускать заражения семян, тщательно удалять растительные остатки и дезинфицировать субстрат, конструкции теплицы и, по возможности, уходить от монокультуры. Все эти мероприятия направлены на сокращение запаса патогенов.

Для профилактики возможного развития грибной микробиоты в культуре томата надо своевременно использовать биологические средства защиты растений на грунтах, использовать семена, свободные от инфекции, выращивать устойчивые сорта и гибриды, создавать благоприятные условия для развития растений и некомфортные условия для патогенов.

ВРЕДИТЕЛИ ТОМАТА

В самом широком и общепринятом смысле вредителем растений называют любое животное, способное причинить вред или нанести ущерб возделываемому человеком растению. Понятие вреда довольно сложное. Здесь можно говорить о прямом вреде (снижение урожайности) и косвенном, определяемом стоимостью затрат на средства защиты растений. Надо учитывать, что питание вредителя не всегда приносит растению вред. Поэтому был введён термин – порог вредоносности, который как раз и оценивает с экономической точки зрения наносимый урожаю ущерб. Но если вредитель является переносчиком опасного заболевания, то причиняемый им вред многократно возрастает. В этом случае нет смысла говорить о пороге вредоносности: ведь даже одна особь способна привести к эпифитотии.

В поле, где в монокультуре выращивают множество растений одного вида, и тем более в теплице, ограниченной плёнкой или остеклением, возникают благоприятные условия для массового размножения некоторых вредителей. В отсутствие или при недостатке естественных регуляторов численности вредители стремительно размножаются, нанося существенный ущерб урожаю. Прямые и косвенные потери порой делают нерентабельным выращивание томата,

поэтому борьба с вредителями остаётся неизбежным технологическим звеном.

Выявлению и распознаванию вредителей во многом способствует знание типа и характера наносимых ими повреждений в процессе питания органами растения. Следует учитывать, что разные вредители могут оставлять сходные следы своей деятельности. Например, и тли и белокрылки выделяют медвяную росу, что вызывает «чернь» листьев и плодов.

Вредители относятся к разным группам беспозвоночных животных. Здесь они будут рассмотрены в следующем порядке: галловые нематоды, клещи и насекомые.

Галловые нематоды

Вредители – *Meloidogyne incognita* (Kofoid et White), южная, *M. javanica* (Treub.), яванская, *M. arenaria* (Neal), арахисовая галловая нематода (Tylenchida: *Meloidogynidae*).

Основные сведения. Галловые нематоды относятся к многочисленной группе круглых червей.

Болезнь, вызываемая галловыми нематодами, называется мелойдогинозом, по названию рода. В грунтовых теплицах это одно из самых трудноискоренимых заболеваний. На территории России вредят четы-

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ТОМАТА ОТКРЫТОГО ГРУНТА

Объект	Ступень	Всходы – активный рост ботвы	Цветение	Плодообразование	Созревание
Инсектициды	Хлопковая совка		Прокпэйм® 0,3–0,4 кг/га	Матч® 0,5 л/га	Прокпэйм® 0,4 кг/га
			Каратэ®Зеон 0,4 л/га		
	Колорадский жук	Каратэ®Зеон 0,1 л/га		Актара® 0,08–0,12 кг/га	
	Тли, цикадки, белокрылка, трипсы	Актара® 0,4 кг/га		Актепplik® 0,3–1,5 л/га	
Клещи	Актепplik® 0,3–1,5 л/га		Актепplik® 0,3–1,5 л/га		
Фунгициды	Фитофтороз	Ридомилл® Голд МЦ 2,5 кг/га (до 4 обработок)	Ревус® 0,6 л/га	Квадрис® 0,4–0,6 л/га (1–2 обработки)	Браво® 3,0 л/га
					Дитан® М-45 1,2–1,6 кг/га
	Альтернариоз	Дитан® М-45 1,2–1,6 кг/га	Квадрис® 0,4–0,6 л/га (1–2 обработки)	Скор® 0,3–0,5 л/га (1–2 обработки)	Браво® 3,0 л/га
	Ридомилл® Голд МЦ 2,5 кг/га (до 4 обработок)				
Мучнистая роса		Квадрис® 0,4–0,6 л/га (1–2 обработки)	Скор® 0,3–0,5 л/га (1–2 обработки)	Тиовит® Джет 2,0–3,0 л/га	
Агрохимикат	Повышение урожайности			Изабион® 2,0–5,0 л/га	
	Преодоление стрессов			Изабион® 0,3–0,5 л/100 л воды	

* БРАВО® зарегистрирован для применения на семенных посевах.

ре вида галловых нематод: южная (*Meloidogyne incognita*), яванская (*M. javanica*), арахисовая (*M. arenaria*) и северная (*Meloidogyne hapla*) нематоды. В полевых условиях изредка отмечают повреждение корней северной галловой нематодой, на большей части России, Украины, Беларуси, Казахстана и республик Средней Азии. Интенсивность поражения корней незначительна, и вредоносность крайне мала. В теплицах вредят первые четыре вида, среди которых чаще – южная галловая нематода.

Тепличные нематоды были занесены в тепличный комбинат «Марфино» в 1951 г. с пальмами, а в 1955 г. вредитель попал в теплицы совхоза «Тепличный» (Москва) с рассадой томата из теплиц ВДНХ. Оттуда и началось расселение галловых нематод по тепличным комбинатам всего СССР.

Вредоносность нематод выражается в истощении растения и в резком снижении урожайности, а потом и в преждевременной массовой гибели растений. Нематодная инфекция способствует развитию многих патогенных грибных и бактериальных заболеваний, проникающих через повреждённый корень (среди которых наиболее распространены корневые гнили, фузариозное увядание). При заражении корней томата нематодами в зимне-весенний период возможна потеря до 30% урожая. В осеннем культурообороте вредоносность возрастает на порядок, из-за чего растения быстро увядают, плоды на них практически не образуются.

Галловым нематодам свойственны три особенности, которые делают их чрезвычайно опасными:

- очень высокий биотический потенциал: за репродуктивный период (2–3 мес.) самка способна отложить до 2500 яиц;
- в зависимости от вида нематоды и температуры за год может развиваться от 1 (*M. hapla*) до 13 поколений (*M. incognita*);
- инвазионная личинка 2-го возраста устойчива к неблагоприятным условиям внешней среды, в отсутствие растения-хозяина она способна сохранять вирулентность до 12 месяцев;
- галловая нематода способна полностью реализовать свой биотический потенциал, не покидая корня восприимчивого растения-хозяина, а лишь

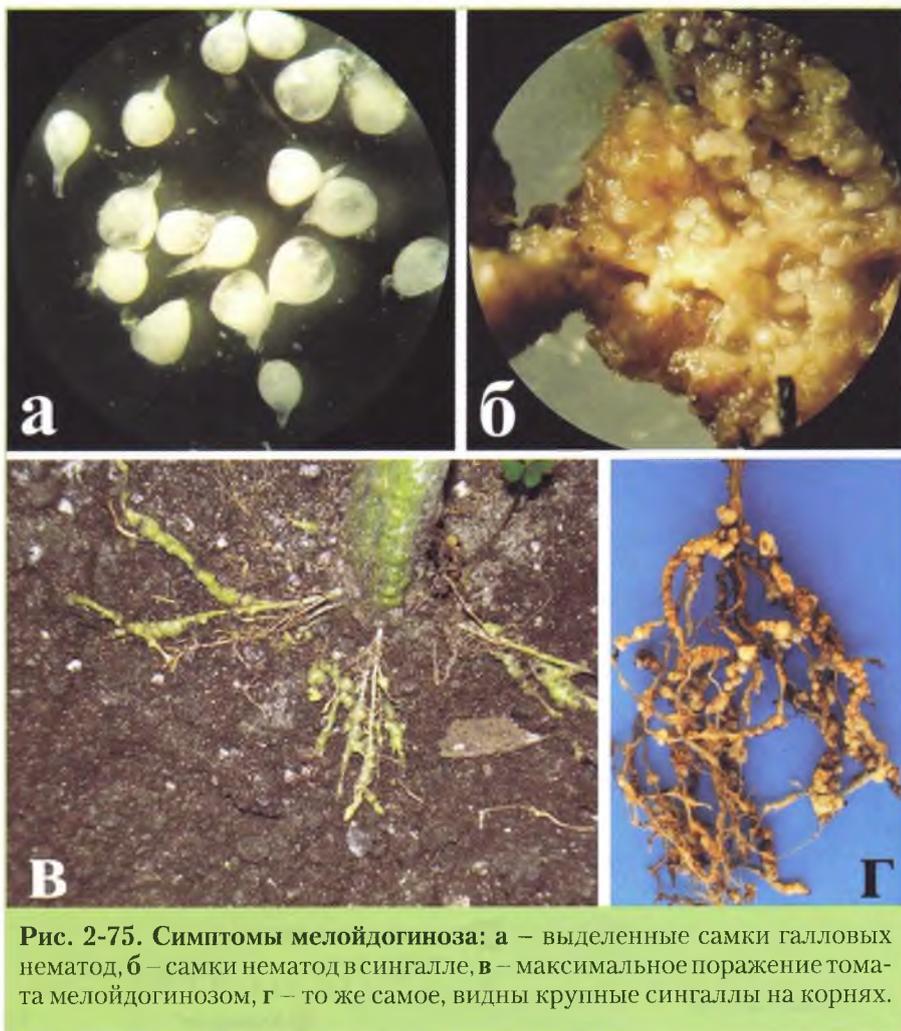


Рис. 2-75. Симптомы мелойдогиноза: а – выделенные самки галловых нематод, б – самки нематод в сингалле, в – максимальное поражение томата мелойдогинозом, г – то же самое, видны крупные сингаллы на корнях.

мигрируя вдоль проводящей системы корня, а в отдельных случаях и по всему растению.

Симптомы. Растения в теплице начинают в солнечные дни привядать, что напоминает механическое повреждение корней или поражение корневыми гнилями, вертициллёзом или фузариозом. В вечерние часы тургор листьев частично восстанавливается. Через некоторое время на поверхности грунта появляются разросшиеся корни томата беловатого или зеленоватого цвета (рис.2-75, в). При выкапывании растения можно увидеть множество вздутых корней (рис.2-75, г), различающихся по размеру. Самые маленькие на корешках – первичные галлы, большие – сингаллы, являющиеся результатом срастания множества галлов. Появление сингаллов свидетельствует о том, что растение поражено в высокой степени и его выздоровление невозможно.

Корневые галлы иногда расположены локально на различных участках корня, часто в местах ветвления мелких корешков, их размер в несколько раз превышает диаметр самого корня.

Описание вредителей. В условиях теплиц для всех трёх перечисленных видов галловых нематод харак-

терен определённый жизненный цикл. Из яйцевого мешка (рис.2-75, а, б) выходят личинки 2-го возраста, называемые инвазионными, и заражают растение. В поисках корней они могут долго путешествовать в субстрате (до 50 дней). Корневые выделения кормовых растений стимулируют движение нематод в сторону привлекательных корешков. При оптимальных условиях инвазионная личинка за 6–24 часов внедряется в ткань корня немного выше точки роста или непосредственно в корневую чехлик (Защита тепличных и оранжерейных растений от вредителей, 2004).

Проникнув в корень, личинка перемещается вверх вдоль проводящего пучка и прокалывает стилетом несколько паренхимных клеток корня вокруг себя. Выделяемые нематодой вещества, содержащие цитокинины и ауксины, стимулируют рост этих клеток, они разрастаются, становясь гигантскими. За счёт гигантских клеток нематода питается, развивается и формирует яйцевой мешок. На 6-й день питания самка начинает увеличиваться в размерах, а на 12-й день появляются первые признаки половой дифференциации. Полностью самка формируется на 18-24-й день, а яйцевой мешок – на 22-27-й. Через 2-3 дня начинается откладка яиц, которая длится 2-3 месяца в зависимости от вида нематоды и температуры окружающей среды. Ещё примерно месяц самка живет с уже не функционирующей половой системой.

Первое и, частично, второе поколение нематод развиваются по описанному выше варианту (с выходом инвазионной личинки в грунт). К началу третьего поколения поражённый участок корня разрастается до размеров небольшого сингалла (крупный галл, образованный несколькими самками). Вышедшие из яиц инвазионные личинки уже не покидают разросшегося корня. Здесь они совершают короткую миграцию вдоль проводящей системы корня и превращаются в яйцекладущих самок. В дальнейшем скорость развития нематод зависит от температуры окружающей

среды, уровня восприимчивости растения-хозяина и его общего физиологического состояния. В устойчивых растениях гигантские клетки не образуются, что обычно приводит к гибели нематод или к формированию стерильных самок.

Интервал температур, при котором инвазионная личинка галловой нематоды способна проявлять активность, находится в пределах от 5 до 37°C.

Нижний порог активности инвазионных личинок, при которой сохраняется вирулентность у разных видов, колеблется в пределах 5...11°C. Однако температурный оптимум у различных видов галловых нематод существенно различается. Так, у *M. hapla* он лежит в интервале 15...25°C, а у *M. javanica* и *M. incognita* – в интервале 25...30°C. От температуры окружающей среды зависит скорость развития нематод. Например, при 14°C *M. javanica* полностью заканчивает развитие (от яйца до яйца) за 56 дней, а при температуре 26°C - всего за 21 день. Сумма эффективных температур, как правило, составляет чуть более 300 градусо-дней, существенно возрастая при паразитировании на устойчивых растениях. В то же время, большинство видов галловых нематод чувствительно к отрицательным температурам. Так в интервале –4 ... –10°C уже через 15 дней инвазионные личинки погибают (кроме личинок северной нематоды *M. hapla*).

Инвазионная способность галловых нематод определяется не только продолжительностью жизни личинок 2-го возраста, но и растянутым периодом откладки яиц и периодом эмбрионального развития, который при оптимальных условиях занимает 10-14 дней. В отсутствие растения-хозяина (даже при благоприятных для паразита внешних условиях: пониженных температуре и влажности грунта) этот период практически не превышает восьми месяцев. Поэтому продолжительность агротехнических мероприятий должна быть соизмерима со временем жизни инвазионной стадии паразита.

Меры защиты. Следует избегать производственных контактов с ботаническими садами и частными оранжереями и полностью отказаться от выгонки лука на перо в зимний период, а также от заноса и выращивания любых культур с уже развитой корневой системой. При работе с грунтом (его замене или улучшении, внесении органических удобрений) необходимо контролировать наличие в нем галловых нематод.

Если в хозяйстве наряду с овощными имеются теплицы с декоративными растениями, важно максимально ограничить перемещение персонала, техники, орудий и сельскохозяйственного инвентаря между ними. При переходе ко второму обороту или подготовке грунта к обороту следующего

года сразу после ликвидации остатков растений необходимо полностью удалять все сорняки и уничтожать их в межсезонный период. При наличии в теплице небольших очагов галловой нематоды нельзя допускать свободного растекания поливной воды. При заражении галловыми нематодами части территории в хозяйстве следует строго соблюдать общепринятые карантинные меры: удалять грунт с сельскохозяйственной техники и ручных орудий, обслуживающему персоналу при перемещении по территории хозяйства очищать обувь и пр. Быстрому разложению оставшихся после удаления корней крупных сингаллов способствует внесение органических удобрений (навоза или компоста) при оптимальной влажности

грунта. Эта мера также повышает общую биологическую активность грунта, способствуя, в частности, развитию хищных нематод и многочисленных хищных почвенных членистоногих и патогенных для инвазионных личинок микроорганизмов. Эффективен провокационный полив грунта водной вытяжкой из растения-хозяина. Он способствует выходу инвазионных личинок из состояния анабиоза, повышению их двигательной активности. Израсходовав жировые запасы и не найдя кормового растения, они погибают. Весьма эффективный приём – высев ловчих растений, которые к тому же служат ценной сидеральной культурой. Инвазионные личинки внедряются в их корневую систему и, не закончив развития, погибают после уничтожения (запахивания) растения-хозяина. Наиболее подходящим сроком для проведения всего комплекса мероприятий в европейской части России является вторая половина лета. Для повышения эффективности данного агротехнического приема можно продлить время вегетации ловчей культуры. Существенно снизить численность инвазионных личинок в грунте можно, постоянно поддерживая его высокую влажность в межсезонье. Для этого сразу после удаления растительных остатков в начале осени нужно внести органические удобрения и до начала высадки рассады обеспечивать влажность грунта 60–70% на глубину 35–40 см. К обязательным защитным мерам относится и пропаривание грунта, которое обеспечивает его обеззараживание от всего комплекса почвообитающих вредных организмов, в том числе нематод. Наиболее желательным является пропаривание с заглублением перфорированных труб на 40–45 см. Менее эффективно поверхностное пропаривание с подачей пара под плёнку.

Агротехнические, физические или химические мероприятия значительно снижают инвазионную нагрузку, а применение устойчивых к нематодам гибридов при невысоких (не более 1–2 личинок на 1 г почвы) инвазионных нагрузках позволяет стерилизовать (или снизить яйцевую продуктивность) тех самок, которые всё-таки преодолели иммунный барьер и смогли сформироваться внутри корня. Даже в очень жёстких условиях (высокая температура воздуха и большая инвазионная нагрузка) уровень заражения корневой системы устойчивого гибрида будет значительно ниже, чем восприимчивого.

Фитоверм, СП – противонематодное средство, представленное в России и Украине, содержит 2 или 8 г/кг д.в. аверсектина С.

Препарат представляет собой сухой порошок из размолотого продуцента препарата Фитоверм с добавлением перлита. Его равномерно вносят на поверхность грунта и заделывают фрезой на глубину 20–25 см за 1–3 дня до высадки рассады. Ре-

комендованы три способа: точечный, рядковый и сплошной (Защита растений от болезней ..., 2006).

Фитоверм применяют в тех случаях, когда на фоне высокой инвазионной нагрузки необходимо получить существенную (на 2–4 кг/м²) прибавку урожая.

Препарат не подавляет патогенную микрофлору грунта, а дезориентирует инвазионных личинок в зоне своего действия. Сохранившиеся вне зоны внесения инвазионные личинки галловых нематод (глубже 25 см) остаются активными и проникают в корни, что приводит к восстановлению численности нематод через определённое время. Поэтому для достижения высокого эффекта важно равномерно на всю глубину корнеобитаемого слоя грунта внести препарат. Препарат в рекомендованной дозе сохраняет нематотическую активность в грунте, примерно 1,5 – 2 месяца.

Препараты для защиты от галловых нематод:

Фитоверм (2 г/кг, П). Д.в. - аверсектин С. **Акарин** (2 г/кг), П. Д.в. - авертин-Н. За 1–3 дня до высадки рассады по поверхности почвы равномерно рассыпают порошок, затем перемешивают любыми ротационными машинами на глубину 10–15 см. Расход 200 г/м² (Л). Период защитного действия – около 6 недель. За 1–3 дня до высадки рассады равномерно рассыпают порошок по поверхности почвы и перемешивают любыми ротационными машинами на глубину 25–30 см. Расход 375 г/м². Период защитного действия - не менее двух месяцев. Расход 70 г/лунку (Л). В период вегетации при замене поражённых растений вносят в лунку порошок с перемешиванием.

Фитоверм (8 г/кг), П. За 1–3 дня по поверхности почвы до высадки рассады равномерно рассыпают порошок, затем перемешивают любыми ротационными машинами на глубину 10–15 см. Расход 50 г/м². Период защитного действия - около 6 недель. За 1–3 дня по поверхности почвы до высадки рассады равномерно рассыпают порошок, затем перемешивают любыми ротационными машинами на глубину 25–30 см. Расход 94 г/м². Период защитного действия – не менее двух месяцев. В период вегетации при замене поражённых растений вносят порошок в лунку и перемешивают с почвой. Расход 18 г/лунку.

Гибриды томата, устойчивые к галловым нематодам. Отечественные и зарубежные фирмы предлагают большое количество различных по биологическим и товарным качествам гибридов томата, в хозяйственной характеристике которых имеется устойчивость к галловым нематодам (акронимы - N или M₁M₂M₃). Это гибриды F₁: *Гилгал*, *Ралли*, *Берберана*, *Черри Ликона*, *Евпатор*, *Партнёр Семко*, *Стрега*, *Малика*, *Нагано* и др.

ЧЛЕНИСТОНОГИЕ, КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ (ARACHNIDA)

Клещ томатный ржавый

Вредитель - *Aculops lycopersici* (Masse) (Acari-formes: *Eriophyidae*).

Основные сведения. Клещ обычно селится на поверхности растений, но может проникать неглубоко в эпидермис. В последние годы клещ продвинулся в центральные области России, осваивая все новые и новые тепличные хозяйства и плёночные теплицы.

Признаки повреждений. Сначала появляются округлые буроватые пятна на листьях и стеблях. На нижней стороне листьев пятна тёмно-бурые или фиолетовые. Поверхность листа блестящая из-за того, что эпидермис отмирает и отделяется от паренхимы (рис.2-76, б). Клещи проникают под кожицу и продолжают питаться паренхимой. Края долей листа подсыхают и могут скручиваться вдоль главной жилки, постепенно высыхая целиком (рис.2-76, в). Сильно поражённые листья становятся крайне ломкими. Повреждённые стебли растений приобретают бурую или коричневую окраску (рис.2-76, г), иногда растрескиваются в продольном направлении. При массовом

размножении клеща создаётся впечатление повышенной опушённости стебля. Плоды растрескиваются из-за появления пробковой ткани на кожице и становятся непригодными к употреблению.

Описание вредителя. Клещи очень мелкие, удлиненно-веретеновидной формы (рис.2-76, а), длиной 0,14–0,24 мм. Цвета тела от бледно-жёлтого до ржаво-бурого (рис.2-76, б), часто покрыто лёгким восковым налётом, отчего выглядит матовым. Размножаются клещи в основном партеногенетически.

Самка живет до 40 дней, за это время она откладывает примерно 50 яиц на поверхность листьев или стеблей, размещая их вблизи жилок, в складках эпидермиса и среди волосков. При оптимальных условиях (27°C и относительная влажность воздуха 30%) продолжительность личиночного развития составляет 5–7 дней. При благоприятных условиях клещи сплошными колониями заселяют стебли, листья и плоды томата.

Питание вредителя на листьях и стеблях ведёт к снижению урожая и ухудшению качества плодов. Ослабленные растения могут погибнуть. Клещи наиболее вредоносны в засушливых условиях.

В южных регионах клещ сначала развивается в открытом грунте, откуда заносится в теплицы. Здесь он может перезимовать на вьюнке, паслёне чёрном и дурмане обыкновенном.

Клещи разносятся на растительном материале, с ветром, поливными водами, в которых они не утрачивают жизнеспособность в течение 12 часов (Бондаренко, 1972).

Зимуют самки на зелёных частях паслёновых растений. Время ухода на зимовку и факторы, индуцирующие зимнюю миграцию, неизвестны. Сроки выхода из мест зимовки и начала откладки яиц точно не установлены.

Меры защиты. В период между культуuroборотами следует удалять из теплиц все растительные остатки (на отопительных регистрах, проволоке, цоколях). В южных регионах, где вероятность появления вредителя постоянно высока, важный защитный приём – севооборот.

Биологические меры борьбы не разработаны. Однако при своевременном выпуске хищных клещей р. *Neoseiulus* (= *Amblyseius*) *cucumeris* возможен высокий защитный эффект.

Химические меры. Для обработки пустых парников, теплиц и оранжерей эффективны препараты серы. Вегетирующие растения можно опрыскивать инсектоакарицидами – Карбофосом, Фуфаномом, Кемифосом, Вертимеком, Актелликом. Наиболее эффективны последние два препарата, обладающие трансламинарной активностью.

Ридомил Голд МЦ и Метаксил оказывают заметное побочное негативное действие на ржавчинного клеща, что следует учитывать при проведении защитных мероприятий (Черёмушкина, 1991).

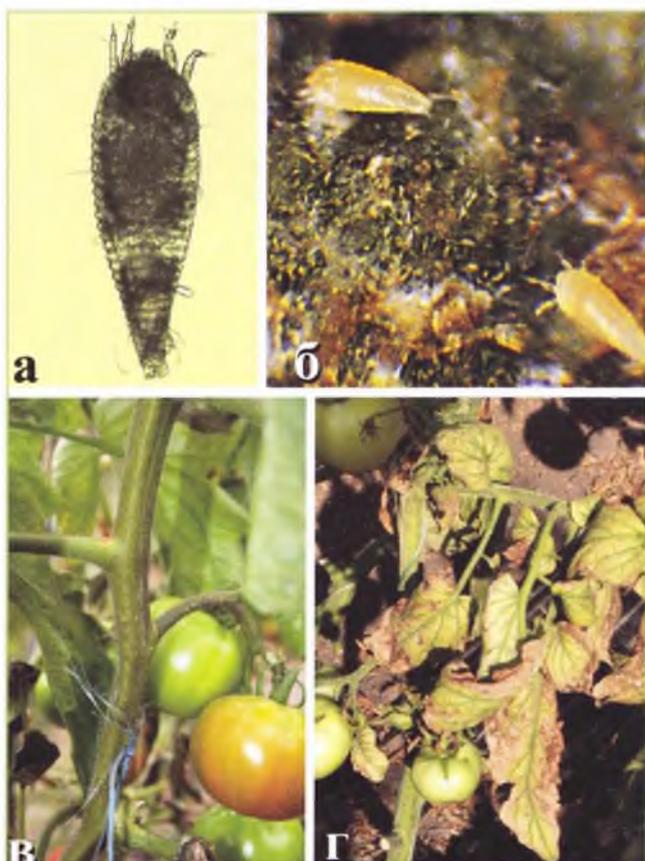


Рис. 2-76. Симптомы повреждения томатов и внешний вид ржавого томатного клеща: а – внешнее строение (препарат), б – колония клещей на листе томата, в – симптомы повреждения стебля, г – листьев.

ПАУТИННЫЕ КЛЕЩИ

Клещ паутинный обыкновенный

Вредитель – *Tetranychus urticae* Koch (Acariformes: *Tetranychidae*).

Основные сведения. Опасный многоядный вредитель, способный вызвать потерю значительной части урожая или гибель растений.

Клещи предпочитают сухой жаркий климат. При высокой относительной влажности воздуха, близкой к 100%, отрождение личинок и линька всех стадий развития может задержаться больше, чем на сутки. Личинки и нимфы желтовато-серые, перед каждой линькой (а их всего 4) они прекращают питаться и замирают. Эта покоящаяся форма называется хризалидой. Длительность этой стадии также в значительной степени зависит от влажности воздуха. В норме продолжительность хризалидной стадии составляет 24-36 часов, а при 100% влажности воздуха она удлинняется в 2 раза.

Описание вредителя. Самки овальной формы, размером 0,51 × 0,30 мм, желтовато-серые с просвечивающимися тёмно-зелёными пятнами, яйцекладущие самки – зеленовато-чёрные (рис.2-77). Для самок во всех физиологических состояниях характерна равномерная сероватая окраска конечностей (кроме желтоватых лапок и голеней первой пары ног). Диapaузирующие самки (через 2–4 дня после завершающей линьки) имеют ровную оранжево-красную окраску (у некоторых особей в области желудка просвечивает темное пятно).

Самцы мельче, размером 0,31 × 0,16 мм, с суживающимся к заднему концу телом, желтовато-серого цвета, тёмные просвечивающиеся пятна меньше, чем у самки. Передняя пара ног, а также лапки и голени второй пары ног желтоватой окраски.

Самка откладывает шаровидные яйца диаметром 0,13 мм. В течение первых суток они бесцветные, по мере развития приобретают жемчужный оттенок. Время эмбрионального развития зависит не только от температуры, но и от влажности воздуха.

Клещ паутинный красный

Вредитель – *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acariformes: *Tetranychidae*).

Основные сведения. Опасный многоядный вредитель, способный вызвать гибель растения или значительную потерю урожая. В связи с отсутствием диапаузы клещ способен вредить томату в зимний период при коротком световом дне. При повышенной температуре и в плотных колониях клещи собираются на вершинах побегов в большие группы, плетут густую паутину и практически не питаются. На паутине они переносятся потоками воздуха или людьми на другие растения.

Переходя с сорняков, где зимует этот вид, клещи сразу приступают к питанию сочным растительных клеток. Спустя 1–2 дня самки начинают откладывать яйца.

В сухую и жаркую погоду клещи интенсивно размножаются, причём особенно сильно на растениях,

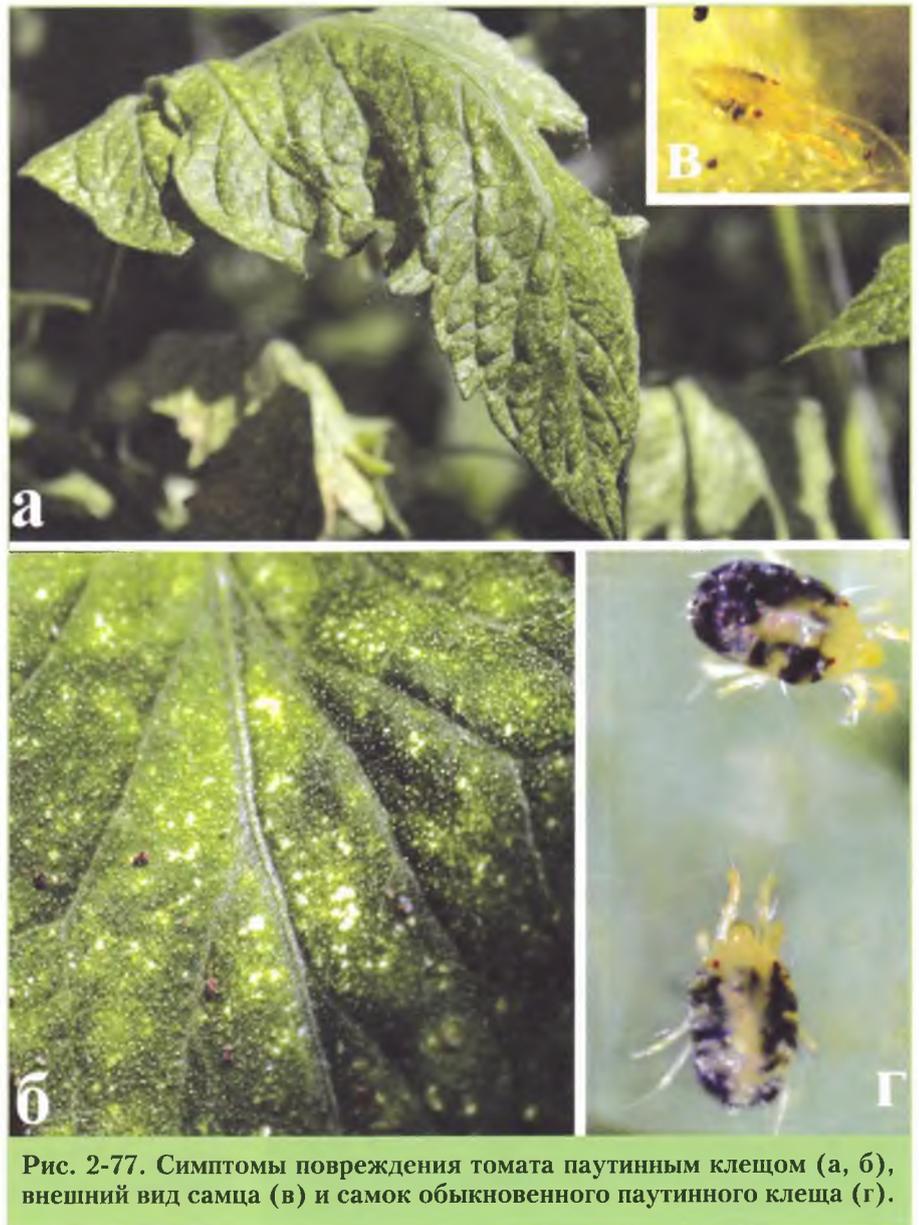


Рис. 2-77. Симптомы повреждения томата паутинным клещом (а, б), внешний вид самца (в) и самок обыкновенного паутинного клеща (г).

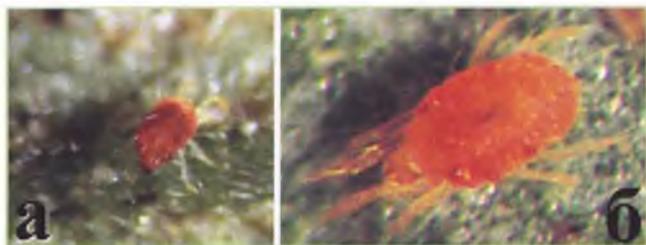


Рис. 2-78. Различия в окраске между красным паутинным клещом (а) и диапаузирующей самкой обыкновенного паутинного клеща (б).

получивших избыток азота. Намного медленнее развитие идёт на растениях, получающих избыток фосфатов. Оптимальная температура для развития и размножения 30°C. Развитие клещей успешно продолжается и при более высокой температуре, но при этом возрастает смертность неполовозрелых особей.

Распространяется клещ с посадочным материалом, на одежде работников и с тарой. В качестве постоянных источников распространения могут служить сорные растения.

Признаки повреждений томата разными видами паутинных клещей сходны. На заселённых листьях появляются беловатые или серебристые точки, которые в дальнейшем сливаются, придавая листьям мраморную окраску. По мере роста численности вредителя растения быстро светлеют, покрываются паутиной, поверхность листьев загрязняется многочисленными чёрными экскрементами и личинными шкурками; часто растения полностью теряют листья, что и приводит к снижению урожая. Повреждённые растения испаряют на 10-20% больше воды, и это следует учитывать при определении поливной нормы.

Описание вредителя. Зрелая самка размером 0,40 × 0,25, самец – 0,34 × 0,15 мм. Окраска изменяется в зависимости от возраста и коррелирует со степенью

наполненности кишечника. В период интенсивной откладки яиц самки окрашены в тёмно-бурый цвет (рис.2-78, а). Лапки и голени первой пары ног и лапки второй пары розоватые. Яйца сферической формы, диаметром 0,13 мм; только что отложенные – прозрачно-беловатые, в дальнейшем – розоватые или красные.

Клещ предпочитает питаться на томате. Низкие температуры не приводят к диапаузной перестройке организма, но могут вызвать у взрослых клещей состояние покоя, в течение которого они, по-видимому, не питаются.

Красный паутинный клещ - теплолюбивый вид. Для развития от яйца до взрослой особи требуется сумма эффективных температур около 123 градусо-дней (Акимов, 1965). Оптимальная температура находится между 29 и 33°C. В этих условиях предимагинальное развитие составляет 7,33±0,13 суток. Клещи активно размножаются при относительной влажности 20-90%. При 25°C и относительной влажности воздуха 80% в течение 20-30 суток самка способна отложить 100-150 яиц (Акимов, 1965). При 30±2°C время жизни самки около 9 суток, за это время она откладывает в среднем 41-44 яйца (Sangeetha G. et al., 2011).

При высокой относительной влажности воздуха и низком уровне азотного питания паутинные клещи долгое время развиваются, не оказывая какого-то заметного вреда томату, и могут быть обнаружены только случайно. При возникновении благоприятных для них условий (низкая относительная влажность воздуха, высокая температура, повышенный уровень азотного питания) численность клещей резко вырастает, верхние листья растений быстро желтеют, покрываются паутиной и опадают.

При межвидовом скрещивании *T.cinnabarinus* и *T.turticae* потомство становится бесплодным, что связано с дегенеративными изменениями в половой системе гибридных самок (Петров, 1973).

Меры защиты оказываются эффективными только при комплексном подходе. В борьбе с паутинными клещами три основные проблемы: высокая резистентность всех популяций, особенно тепличных, к широкому спектру пестицидов; сложность жизненного цикла с большим количеством покоящихся стадий; несовпадение гигротермических условий для развития паутинных клещей и их естественных врагов.

Определённую роль в комплексе защитных мероприятий играют также подбор более или менее устойчивых гибридов, рациональное использование приёмов агротехники и средств защиты растений (химических и биологических). Борьба с нежелательной растительностью (прежде всего с лебедой, крапивой, пастушьей сумкой) в при-

тепличном пространстве и вокруг полей, удаление растительных остатков, снятие верхнего слоя грунта либо его глубокая культивация, обжиг шпалер, труб огнём газовых горелок – всё это необходимые мероприятия, снижающие численность зимующих самок клещей.

Биологические средства. В теплицах возможны выпуски хищного клеща фитосейулюса (*Phytoseiulus persimilis*), хотя хищник предпочитает обыкновенного паутинного клеща. Взрослые хищники малиново-красного цвета (рис.2-79, а), нимфы – розовые. Нимфы обычно питаются яйцами паутинных клещей, взрослые особи – подвижными стадиями вредителя. За сутки одна самка хищника уничтожает 4-6 особей паутинного клеща или 20-25 яиц.

В качестве дополнения к этому акарифагу возможно применение клеща-полифага *Neoseiulus cucumeris*. Колонизацию этих хищников следует проводить в ранний период заселения растений паутиным клещом (рис.2-79, в, д).

За сезон на 1 м² посадок выпускают до 100 особей фитосейюлуса и 200-250 особей неосейюлуса. С наступлением летней жары хищные клещи не могут эффективно сдерживать размножение вредителей на томате, в связи с чем, в дальнейшем используют для борьбы с ними биопрепараты или акарициды.

Химические средства применяют в том случае, если в наличии нет биологических средств защиты или они уже не эффективны. Во время вегетации растения опрыскивают препаратами, обладающими акарицидной активностью (соблюдая ротацию). В настоящее время такие препараты представлены несколькими химическими классами: фосфорорганические соединения (Актеллик, Кемифос, Фуфанон), авермектины (Вертимек, Фитоверм, Актофит, Акарин). Имеющийся ассортимент препаратов для борьбы с клещами невелик. Но борьба с паутиными клещами порой принимает затяжной характер, особенно в теплицах. Биологические особенности паутиных клещей таковы, что однократная обработка не может дать высокий результат, т.к. погибают только подвижные особи, смертность яиц и хризалидных стадий мала. Следовательно, надо опрыскивать растения так, чтобы под обработку попадало максимальное количество подвижных особей. Для этого надо периодически осматривать листья и оценивать возрастную состав вредителя. В начальный период развития очагов популяция клеща синхронизирована вследствие того, что диапаузирующие самки выходят из мест зимовки почти одновременно и начинают синхронно откладывать яйца. Раннее обнаружение первичных очагов позволяет правильно выбрать время обработки и уничтожить основную часть вредителя. Повторная обработка, проведённая в период отрождения личинок и линьки хризалид (которую следует проводить через 3-4 дня) может почти полностью уничтожить клеща.

В старых очагах на листьях присутствуют клещи всех возрастов, но после первой обработки акарицидом популяция клеща снова синхронизируется, оценив возрастную состав и внося корректировку по времени обработки с учётом температуры и влажности воздуха, повторной обработкой можно уничтожить 90-95% клещей. Такие серии обработок, сближенных по времени, против паутинового клеща доказали свою высокую эффективность.

В конце лета особое внимание должно быть уделено обработкам против клеща. Начинаясь



Рис. 2-79. Применение фитосейюлуса и неосейюлуса против паутиных клещей: а – самка фитосейюлуса, б – фитосейюлус питается клещом, в – неосейюлуса кукумерис, г – применение фитосейюлуса, д - пакет с неосейюлусом на отрубях.

ся массовый уход его в диапаузу может осложнить начало следующего сезона. Поэтому опрыскивание растений следует начинать с момента появления первых диапаузирующих самок, чтобы максимально уничтожить чувствительных особей. Обработка акарицидами поздней осенью, когда малочувствительные к пестицидам зимующие самки вредителя укрылись, нецелесообразна. Эффективны обработки по растительным остаткам, если на растениях присутствует красный паутинный клещ. Опрыскивают баковой смесью из 2-3 препаратов разных химических классов.

Вертимек, КЭ. Д.в. – абамактин. Опрыскивание в период вегетации. Расход 0,8-1,2 л/га. Расход рабочей жидкости 1000-3000 л/га. Срок ожидания – 3 дня.

Фитоверм (2 г/л), КЭ. Д.в. - аверсектин С. Опрыскивание в период вегетации 0,1% рабочим раствором с интервалом 20 дней. Расход 1-3 л/га (Л). **Фитоверм** (10 г/л), КЭ. Опрыскивание в период вегетации с интервалом 20 дней. Расход 0,2-0,6 л/га. (Л). Срок ожидания – 2 дня.

Акарин, КЭ. Д.в. - аверсектин N. Опрыскивание в период вегетации. Расход 2-4 л/га. (Л). Расход рабочей жидкости 1000-2000 л/га. Концентрация раб. раствора 0,2 %. Срок ожидания – 3 дня.

Эффективность и скорость действия авермектиновых препаратов (Фитоверм, Акарин, Вертимек) находится в прямой зависимости от температуры воздуха. Обычно клещи погибают через 3-4 дня после опрыскивания, но при этом надо понимать, что погибают только те особи, которые в

момент обработки были активны. Хризалидные стадии и большая часть яиц не чувствительны к препаратам, поэтому эффективность обработки следует оценивать, по крайней мере, через 3-4 дня. Для повышения эффективности обработки в рабочий раствор с отечественными авермектинами желательно добавлять прилипатель и повторять опрыскивание через 2-3 дня. Эта тактика сближенных по времени обработок позволяет в короткий срок уничтожить значительную часть клещей. Такая тактика, предложенная мною несколько лет назад и описанная в книге «Вредители тепличных и оранжерейных растений (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба)» 2004, оправдала себя, хотя и отличается от рекомендаций фирм-изготовителей препаратов.

Чем выше температура воздуха, тем выше смертность клещей. При пониженной температуре (ниже 20°C эффективность низкая, а гибель вредителей наступает только через 5-7 дней).

АКАРИДНЫЕ КЛЕЩИ

Клещ корневой уплотнённый

Вредитель – *Rhizoglyphus callae* Oudemans (Acariformes: *Acaridae*).

Основные сведения. Клещи заселяют большие корни и ускоряют процесс гибели растения. Кроме прямого вреда, клещи способствуют распространению

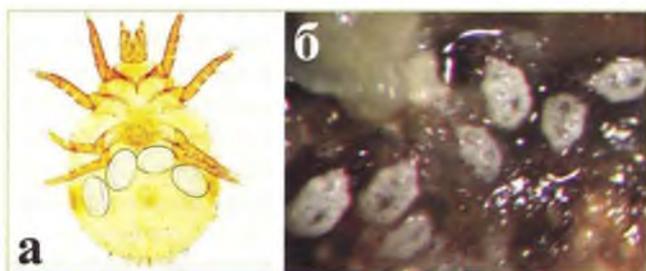


Рис. 2-80. *Rhizoglyphus callae*: а – внешний вид клеща, б – клещи, питающиеся в сердцевине гниющего корня томата.

нию фузариозов, могут быть переносчиками возбудителя бактериоза, вызываемого бактериями р. *Pseudomonas*.

Среди кормовых растений множество овощных и цветочных культур.

Признаки повреждений. На повреждённых корнях снаружи видна коричневая гниющая ткань. Растение увядает, легко выдёргивается из субстрата и имеет неприятный аммиачный запах. В повреждённых тканях невооружённым глазом видны многочисленные беловатые клещи (рис.2-80).

Описание вредителя Клещи проникают внутрь уже подгнивших корней, где питаются, размножаются, повреждают окружающие ткани, распространяясь вглубь корня. Темпы размножения ускоряются в условиях повышенной влажности. Температурный оптимум 23...26°C. Длительность генерации от 27 суток при температуре 18°C до 9 суток при 27°C. В последнем варианте эмбриональное развитие длится 4 суток, личиночное – 2 суток, нимфальное – 3 суток. При температуре ниже 15°C и выше 30°C развитие замедляется.

Меры защиты с акаридными клещами не разработаны. **Агротехнические приёмы.** Следует контролировать чистоту культивируемых грибных препаратов (в частности, зернового триходермина). В тепличных комплексах обязателен постоянный контроль чистоты маточной культуры хлебных клещей, используемых при разведении хищных клещей-фитосейд. Сбор и уничтожение растительных остатков, глубокая осенняя перекопка почвы снижают зимующий запас вредителя. Пропарка субстрата способствует гибели вредителя.

Основной источник вредителя – лук на перо, высаживаемый в теплицах и на овощных грядках. Наиболее опасна посадка «недогона», который обычно заражён вредителем. Гниющие луковички нельзя использовать для посадки.

Химические средства. Перед закладкой лука на хранение помещение обеззараживают сернистым газом, сжигая серу (норма расхода 50 г/м³). Помещение окуривают им в течение 10-12 часов. Перед посадкой лук замачивают в воде с температурой 50°C.

РАЗНОКОГОТКОВЫЕ КЛЕЩИ

Клещ прозрачный оранжерейный

Вредитель – *Polyphagotarsonemus latus* Banks (Acariformes: *Tarsonemidae*).

Основные сведения. Обычно это мало вредоносные клещи, способные питаться на многих сельскохозяйственных культурах в тропических и субтропических странах. В наших условиях вредят тепличным растениям, наибольший вред наносит декоративным культурам. В последние годы прозрачный клещ в комплексе с другими растительноядными клещами часто встречается на томате в плёночных теплицах юга России и Украины.

Вредитель питается также на фасоли, огурце, перце, баклажане и на горшечных цветах. Клещ встречается также на табаке, который используют в биологических лабораториях для массового производства энкарзии. На листьях табака вместе с биоматериалом клещ может попасть в производственные овощные теплицы.

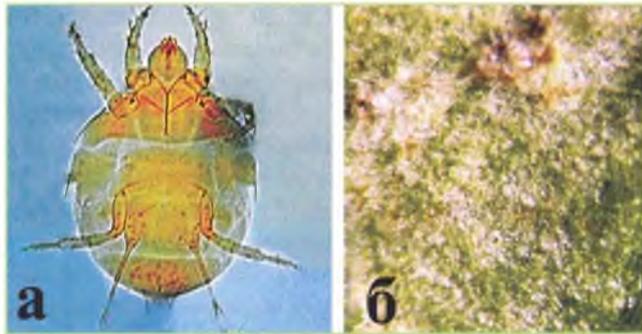


Рис. 2-81. *Polyphagotarsonemus latus*: а – внешний вид клеща, **б** – нижняя сторона листа томата, поврежденная оранжевейным прозрачным клещом.

Признаки повреждений. В результате питания клещей происходит деформация молодых листьев, измельчание почек, обесцвечивание цветков. Края листьев высыхают, буреют и сворачиваются. Бутоны не раскрываются. На стеблях, черешках листьев и нижней поверхности листовой пластинки ткань становится серебристой из-за гибели клеток эпидермы (рис.2-81), кожа постепенно опробковевает, шелушится и растрескивается. К концу лета численность прозрачного клеща заметно возрастает, что видно по серебристости нижней стороны листьев и хрупкости самой листовой пластинки.

Описание вредителей. Самка широкоовальная длиной 0,19 мм (рис.2-81, а). Окраска тела желтовато-зелёная, с нечёткой беловатой полоской посередине. Самец вдвое меньше самки, окрашен так же, но без центральной полоски. Яйцо овальное, размером 0,11 x 0,09 мм, полупрозрачное, с рядами беловатых округло-выпуклых точек. Шестиногая личинка вначале беловатая, но со временем становится полупрозрачной. Неподвижная нимфа сохраняет личинную шкурку личинки до тех пор, пока не превратится в половозрелую особь.

В местах питания клещи подвижны, но самки и личинки не способны самостоятельно расселяться. Эту функцию выполняют самцы, которые с помощью задних конечностей переносят неподвижных нимф на неповрежденные листья или плоды.

В условиях повышенной относительной влажности воздуха (более 80%) и температуре 15...25°C клещи размножаются непрерывно. В зимний период поколение развивается за 7-10 суток, в летний за 4-5 суток (Schwartz, 1977). Продолжительность жизни самок около 14 дней; среднесуточная плодовитость - 3,6 яиц. Самки откладывают яйца на молодые листочки, в бутоны, где и проходит развитие клеща.

Клещи попадают в теплицы с растительным материалом (черенками, рассадой, горшечными культурами).

Меры борьбы те же, что используются в борьбе с паутинными клещами.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД РАВНОКРЫЛЫЕ, ПОДОТРЯД ТЛИ

Это многочисленная группа сосущих насекомых с неполным превращением. Тли, вредящие в теплицах – неполноцикловые, т.е. в их цикле развития нет половых стадий. Размножаются эти виды живорождением, т.е. крылатые и бескрылые девственницы откладывают на растения личинок, которые скоро начинают питаться, расти, линять, в результате чего образуются крылатые или бескрылые девственные самки. В открытом грунте большинство видов тлей, вредящих на томате, размножаются таким же образом, а перезимовывают на сорняках. Однако некоторые виды, например, зелёная персиковая тля, способны образовывать половое поколение и перезимовывают на персике в стадии яйца (полноцикловый вид). В теплицах томат заселяют в основном картофельные тли: большая и обыкновенная, изредка встречается оранжевейная, и эпизодически после ликвидации огурца 1-го культурооборота заселяет рассаду томата 2-го культурооборота бахчевая тля.

Тля картофельная обыкновенная

Вредитель - *Aulacorthum solani* Kalt. (Homoptera: Aphididae).

Основные сведения. Это опасный вредитель томата и других овощных и огородных культур. В России встречается повсеместно. В теплицах в межсезонье сохраняется на сорняках. Вид представлен рядом форм, различающихся не только морфологически, но и по пищевой специализации.

Первоначальное заселение тлём незаметно, они заселяют обычно нижнюю сторону листьев (рис.2-82), часть особей переходит на верхнюю сторону листьев, соцветия и соплодия, предпочитая молодые побеги. Тля питается соком растения и вызывает изменение окраски жилок листа, хлороз, скручивание листьев и их некроз, а выделяющаяся «медвяная роса» служит прекрасной пищей для сажистых грибов, которые по-



Рис. 2-82. Симптомы повреждения томата обыкновенной картофельной тлём.

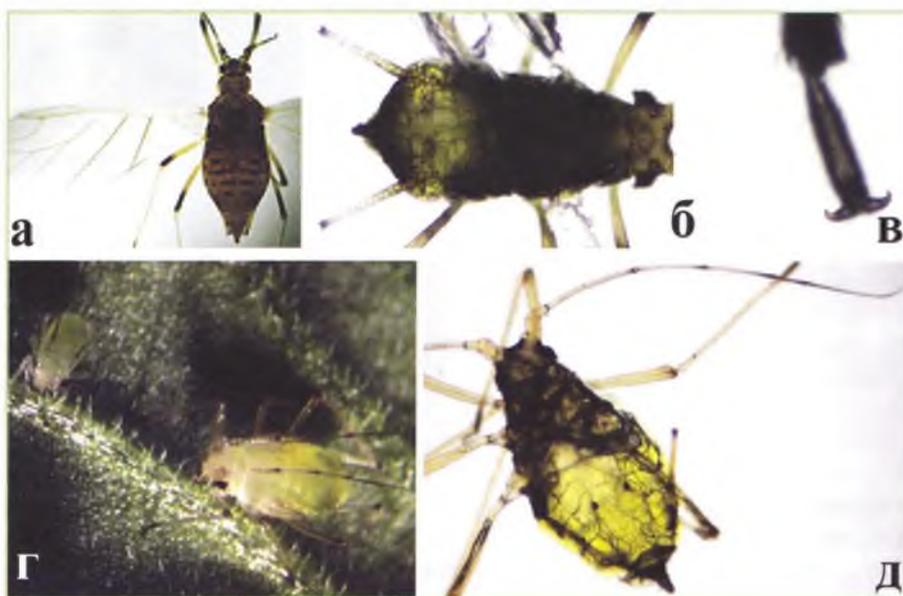


Рис. 2-83. Обыкновенная картофельная тля на томате: а – крылатая самка (препарат), б – тело крылатой самки (видны трахеи), в – лапка крылатой самки с 2-я коготками, г, д – бескрылая самка.

крывают листья и плоды ниже очага массового размножения тли (рис.2-82). Тля может питаться на соцветиях и молодых плодах томата.

В отличие от белокрылки, среди загрязнений тли хорошо видны белые линочные шкурки. Кроме прямого вреда обыкновенная картофельная тля способна неперсистентно переносить некоторые вирусные заболевания с картофеля и других растений на томат.

Признаки повреждения. Листья скручиваются, частично некротизируются, на нижней стороне проявляется потемнение крупных жилок, а на верхней – зональный хлороз и пожелтение жилок. Похожие симптомы возникают при повреждении большой картофельной тлей и при вирусном поражении. У цветков отмечается неравномерная курчавость, плоды покрываются чернью от обильной медвяной росы, на которой интенсивно развивается сажистый гриб.

Описание вредителя. Взрослые бескрылые особи довольно крупные (до 3 мм), блестящие, зелёного цвета. Тля внешне похожа на зелёную оранжерейную тлю (*Myzodes persicae*) и на большую картофельную (*Macrosiphum euforbia*), но от первой отличается большей длиной усиков у бескрылых самок и отсутствием единого тёмного пятна на дорсальной стороне брюшка у крылатых (рис.2-82, а), а от второго вида – отсутствием лёгкого опушения и тёмными суставами усиков (рис.2-83).

Тело крылатой самки удлинённо-овальное, суживающееся к концу, длиной 2,3–3 и шириной 1,2–1,4 мм. Окраска тела зелёная, жёлто-зелёная, беловатая, в осенний период – буроватая или красноватая, с поперечными склеротизированными полосками на спинной стороне брюшка; полоски не

сливаются в единое пятно. На 3-м членике усика 10-13 дополнительных ринариев.

Бескрылая самка зелёная. Внутренние края усиковых бугров почти параллельны друг другу. Усики длиннее тела, с тёмными дистальными концами члеников, шпиг чёрный. Трубочки цилиндрические, слегка суживающиеся к вершине. В теплицах тля развивается по неполному циклу. Обычно перезимовывает в теплицах и в технологических коридорах на сорняках (часто – на мокрице и вьюнке). На питание культурными растениями переходит ещё во время выращивания рассады. В жаркий летний период в теплицах встречается реже. К осени на томате её численность возрастает. При наличии благоприятных условий тля способна

размножаться круглогодично.

Распространяется вредитель в основном за счёт разлёта крылатых самок. Перезимовывают все возрастные стадии обычно на осоте, мокрице и вьюнке.

Меры защиты. Биологические средства.

Используют природных паразитов (*Lyziphlebus fabarum*, *Praon volucre*, *Aphelinus asychis*), а также разводимых специально хищников (*Aphidoletes aphidimyza*, *Chrysoperla carnea*).

Хищников выпускают с момента обнаружения вредителя сначала в очаги, а затем по всей площади. Хищную галлицу (рис.2-84, д) желателно выпускать на стадии личинок 1–2-го возрастов непосредственно в обнаруженные очаги в соотношении хищник: жертва = 1:5. По всей же площади теплицы раскладывают коконы

хищника из расчёта 1 особь/м². Повторные выпуски обычно проводят с интервалом 5–7 дней в той же норме.

Хищная галлица более эффективна в периоды с повышенной влажностью воздуха и длительностью светового дня более 14 ч. Поэтому в жаркое лето и поздней осенью следует использовать других афидофагов.

Часто в теплицы залетают естественные враги тлей: златоглазки (рис.2-87), коровки, афидииды (рис.2-85, а) и сирфиды, которые нередко способны сдерживать рост численности тлей. Во второй половине лета на этом виде тли чаще других встречаются представители р. Праон, личинка которого формирует под паразитированной тлей кокон (рис.2-84, в).

Химические средства. Поскольку листовые волоски защищают тлей от контактных инсектицидов, бóльший эффект обеспечивают системные афидиды: Актара, Конфидор, Танрек, Командор и Моспилан. При необходимости следует чередовать обработки неоникотиноидами с фосфорорганическими препаратами - Актелликом или Фуфаном. В жаркую погоду эффективно опрыскивание очагов раствором Акарина или Фитоверма, что особенно важно в период сбора плодов, так как эти препараты имеют короткий срок ожидания (2–3 дня).



Рис. 2-84. Галлица-афидимиза: а – самец галлицы, б – личинка хищника среди парализованных тлей.

Тля картофельная большая

Вредитель – *Macrosiphum euphorbiae* Thom. (Нортера: *Aphididae*).

Основные сведения. Вид вредит постоянно на Дальнем Востоке. В других регионах России, Украине и республиках Средней Азии – эпизодически. Часто встречается в местах, расположенных недалеко от пойм рек и больших водоёмов. Повреждает томат, огурец, перец, баклажан, картофель, капусту.

Вредоносность тли не ограничивается только высасыванием сока и загрязнением растения. Не меньший вред она может принести тем, что способна переносить более 50 фитопатогенных вирусов.

Признаки повреждения. Первичные очаги обнаружить трудно из-за маскирующей окраски и места обитания вредителя (на нижней стороне листьев, чаще среднего и нижнего ярусов). Но очень скоро меняется цвет листьев томата, появляются хлоротичные пятна, жилки также желтеют (рис.2-85, в), при длительном развитии тли лист обесцвечивается и засыхает.

Описание вредителя. Бескрылая самка длиной 2.2–4.0 мм, зелёной, реже красной окраски. Форма тела продолговато-овальная, к заднему концу заостренная. На дорсальной поверхности брюшка тёмно-

зелёная полоса вдоль тела. У личинок и девственниц на брюшке заметно опушение белого цвета (рис.2-85, а). У крылатой девственницы тёмных поперечных полосок на брюшке нет.

Тля поселяется чаще на молодых листьях и побегах. Наибольший вред причиняет в периоды с высокой влажностью воздуха. В благоприятные годы тля перезимовывает в теплицах на сорняках. Переселяется на культурные растения в рассадный период или после посадки рассады на постоянное место. Весной доля крылатых самок довольно высока, что позволяет тле быстро разлетаться по теплице. Всё же скорость распространения её по теплице значительно ниже, чем персиковой.

Меры защиты. Из **природных врагов** картофельных тлей известны широко распространённые афидиды рода **Praon**. Паразиты в летнее время атакуют тлю в открытом грунте и самостоятельно залетают в теплицы. К концу лета при отсутствии обработок растений инсектицидами, такие мумии с колыбельками часто встречаются на листьях. Для этих афидид характерно то, что личинка паразита, закончив питание содержимым тли, выбирается из брюшка мумии и строит себе под нею паутиновый кокон белого цвета (рис.2-85), внутри которого находится куколка. Мумия тли непрочно прикрепляется к такому кокону и нередко отпадает (рис.2-85, в). Изредка паразиты окукливаются внутри мумии, (Давидьян, 2009), или хотя бы частично занимают мумию тли.

Биологические средства. Очень эффективно использование хищной галлицы-афидимизы. Как правило, в весенний период достаточно 2-3-кратной раскладки её коконов в соотношении хищник: жертва = 1: 5, чтобы через 2-3 недели тля погибла. Личинок многоядных хищников (например, златоглазок) раскладывают в очаги тли в соотношении хищник: жертва = 1: 5 – 1: 10.

В летне-осенний период на томате хищная галлица менее эффективна в связи с уменьшающимся фотопериодом, когда большая часть особей галлицы



Рис. 2-85. Большая картофельная тля на томате и ее паразиты: а – бескрылая девственница с личинками, б – лист с симптомами повреждения, в – кокон *Praon flavinode*, г – особенности окукливания *P. volucra*.

начинает диапаузировать. Следует также учитывать, что на томате для хищника складываются неблагоприятные условия: пониженная относительная влажность воздуха.

Химические средства. Против большой картофельной тли эффективны многие инсектициды, в том числе Актара, Актеллик и Конфидор. Применение инсектицидов оправдано в летне-осенний период, когда эффективность естественных врагов тлей снижена.

Тля персиковая зелёная, или оранжерейная

Вредитель – *Myzodes persicae* Sulz. = *Myzus persicae*, (Homoptera: Aphididae).

Основные сведения. Широко распространённый вредитель, повреждающий кроме томата, сладкий перец, баклажан, салат, петрушку, укроп, картофель и многие другие культуры. Этот вид тли известен как переносчик многих вирусных инфекций, например, вируса мозаики томата, аспермии томата и др. В условиях теплиц тля развивается неполноцикло, в открытом грунте южных регионов возможно образование самцов и самок.

Признаки повреждений. Персиковая тля предпочитает питаться на молодых и стареющих листьях, которые при этом желтеют. Тля непersistентно переносит более 100 вирусов; особенно опасны вирусы мозаики, вызывающие хлоротичность и задержку роста.

Описание вредителя. Морфологические особенности тли во многом зависят от кормового растения. На баклажане персиковая тля достигает своих наибольших размеров, а на томате этот же вид при тех же условиях мельче в 2 раза. Бескрылая самка обычно имеет овально-яйцевидное тело, жёлто-зелёного или розоватого цвета, длиной 1,5–2,5 мм. Глаза буро-красные (рис.2-86).

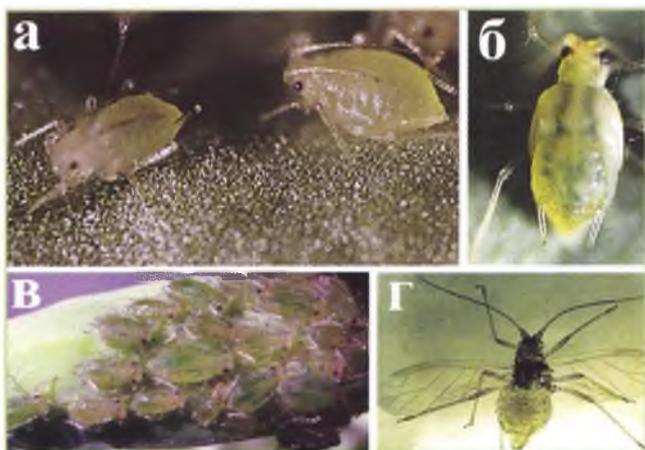


Рис. 2-86. Зелёная персиковая (оранжерейная) тля на томате: а – бескрылые самки, б – нимфа, в – колония персиковой тли, г – крылатая самка (препарат).

Цикл развития несложный. В колонии одновременно могут присутствовать все стадии: крылатые и бескрылые самки, личинки 4-х возрастов и нимфы 2-х возрастов. Оптимальная температура для развития 25°C, хотя тля легко переносит и низкие температуры, вплоть до кратковременных отрицательных. Размножаться начинает уже при температуре 5°C. Продолжительность жизни самки при низких температурах (5...10°C) достигает 60 дней. С увеличением температуры скорость развития возрастает, а продолжительность жизни сокращается.

В апреле – июне при увеличивающемся световом дне и высокой плотности тлей возрастает доля крылатых самок. Они разлетаются, поселяясь на нижней стороне листьев томатов. В начальный период формирования колоний на листьях симптомы повреждений незаметны. Очаги размножения тли становятся заметны только с началом её расселения. Эту особенность оранжерейной персиковой тли следует учитывать при проведении обследований.

Общие меры защиты от тлей

В открытом грунте у тлей много природных врагов – сирфиды, коровки, златоглазки, галлицы, афидииды и афелиниды. Они довольно эффективно сдерживают размножение тлей, не давая им размножиться. Химические средства применяют редко. В теплицах тли очень опасны. Между культурооборотами важно уничтожить тлю и растения, на которых она может размножаться. Для этого старые растения опрыскивают инсектицидами и через несколько дней удаляют из теплицы. В некоторых случаях для отлова крылатых самок и контроля сроков их появления используют жёлтые клеевые ловушки, развешиваемые в теплице.

Биологические средства применяют профилактически и по первым очагам. Важно определить вид тли, что позволит потом выстроить систему защиты. На одном и том же растении одновременно могут находиться несколько видов тлей. Это усложняет борьбу. При внешнем сходстве тли существенно отличаются между собой по чувствительности к инсектицидам и пригодности для паразитов.

Определив вид тли важно оценить общую фитосанитарную ситуацию, складывающуюся в данном хозяйстве и в конкретной теплице. Известны случаи, когда томат, повреждённый несколькими видами тлей, защищали с помощью *Aphidius colemani*. Спустя некоторое время на растениях оставалась только большая картофельная тля (не поражаемая паразитом), а персиковая полностью погибала. Для борьбы с тлями лучше использовать не только паразитических насекомых (представителей семейств афидииды и афелиниды), но и хищную галлицу-афидимизу. В плотные очаги

можно также выпускать личинок златоглазок и коровок. Норма колонизации определяется активностью афидофага. Чаще выпускают личинок 1–2-го возрастов в соотношении хищник: жертва 1:5–1:10.

У зелёной персиковой тли много естественных врагов, поэтому использовать энтомофагов против этого вредителя оправданно. В практике защиты растений с этим вредителем принято использовать паразитических насекомых - афидиид: *Aphidius matrikaria* (рис.2-87, а), *A. colemani*, *Lyzi- phlebus testaceipes*. Паразитов выпускают профилактически в период возможного появления тли и в обнаруженные очаги. Самки и самцы паразитов, вышедшие из «мумий», спариваются, после чего самка способна на протяжении 5-7 дней жизни откладывать яйца в тлей. За свою довольно короткую жизнь афидиус откладывает до 300 яиц, но паразитированных тлей оказывается меньше из-за их перезаражения и инкапсуляции части личинок паразита в хозяине. При высокой температуре (около 30°C) активность афидиид резко возрастает: за 1 минуту самка может атаковать несколько тлей, в результате нанесённых повреждений последние быстро погибают. Обычно популяция вредителя вначале сокращает темпы размножения, но постепенно эффективность паразитов снижается из-за вредной деятельности сверхпаразитов, которые уничтожают афидиид на личиночной стадии. При возрастании доли сверхпаразитов более 50% выпуски афидиид прекращают и переходят к использованию хищников или к использованию инсектицидов.

Существует несколько способов применения афидиид.



Рис. 2-87. Биологические агенты для борьбы с тлём: а – самка афидиуса откладывает яйцо в тлю, б – «мумии» тли с куколками *Lyzi- phlebus testaceipes*, в – «мумии» тли с куколкой паразита *Praon volucre*, г – ёмкость для транспортировки «мумий», д – личинки хищной галлицы-афидимизы питаются оранжерейной тлём, е – семиточечная коровка в летний период является активным хищником тли, ж – личинка златоглазки – прожорливый хищник, з – поражение тли энтомопатогенным грибом *Lecanicillium longisporum*.

Если паразитов колонизируют на стадии «мумий», в которых находятся куколки паразитов (рис.2-87, б), то норму применения рассчитывают, исходя из соотношения между выпускаемым паразитом и тлями в теплице, оно должно быть не меньше 1:10. Так как афидииды широко разлетаются из мест колонизации и самостоятельно находят тлю, то таких мест выпуска может быть сравнительно немного. «Мумий» обычно наклеивают на карточки или помещают в небольшие пластиковые контейнеры (флаконы), которые развешивают в теплице.

Перед колонизацией паразита необходимо сделать оценку приблизительной численности тли. Повторные выпуски паразитов проводят через 5-7 дней, повторяя колонизацию несколько раз до получения нужного эффекта. Обычно при благоприятных условиях, соблюдении норм и кратности выпуска афидофагов тля полностью исчезает из теплицы через 30-40 дней с начала первого выпуска.

Второй способ предполагает предварительное накопление паразитов в производственной теплице на искусственном хозяине (в качестве которого выступает обыкновенная злаковая тля). В этом случае в теплицу выставляют фрагмент газона из растений ячменя или пшеницы, заселённых злаковой тлей вместе с небольшим количеством паразита. Если регулярно в теплицу подставлять свежие злаки с тлей, то на протяжении длительного времени можно поддерживать небольшую популяцию паразита, которая будет контролировать первые очаги вредителя на томате и самостоятельно регулировать его численность на неопасном уровне. У этого метода есть один недостаток. Раннее появление афидиид в теплице привлекает туда сверхпаразитов, которые очень быстро (за 2-4 недели) резко снижают эффективность афидиид на весь оставшийся сезон. Следовательно, паразитов тлей лучше выпускать в производственные теплицы при обнаружении первичных очагов.

В тех случаях, когда афидииды по тем или иным причинам не могут быть использованы, применяют хищную галлицу-афидимизу или личинок златоглазок (рис.2-87, д, ж). Выпускают личинок обоих видов в соотношении хищник: жертва = 1: 5 для быстрого уничтожения колонии тли, или раскладывают в теплице коконы хищной галлицы в соотношении хищник: жертва = 1: 1. Для массового накопления галлицы в теплице применим способ, предложенный Н.Е. Ермолаевым (1985), заключающийся в предварительном накоплении хищника на искусственном хозяине, в качестве которого выступает бобовая тля на кормовых бобах или злаковая тля на газоне из пшеницы или ячменя.

Практикуют также совместные выпуски нескольких афидофагов. В ряде случаев это позволяет сэкономить биоматериал, сократить расходы на био-

логическую защиту и 4-5 месяцев надёжно контролировать численность вредителя.

Химические средства. Персиковая тля очень устойчива к фосфорорганическим пестицидам (Актеллик, Фуфанон) и к пиретроидам. Поэтому необходимо использовать эффективные для и малотоксичные для энтомофагов инсектициды: Актару, Конфидор Экстра, Танрек и их аналоги. Применение неоникотиноидов гарантирует высокий и продолжительный эффект против тли. После их применения следует на 1-2 дня вынести шмелей из теплицы. Энтомофагов начинают выпускать в обработанные теплицы не ранее, чем через 3-5 дней. Они обладают кишечным, контактным и системным действием при очень низких нормах применения. Период защитного действия составляет около трёх недель. Эти препараты можно использовать как для опрыскивания, так и для пролива через систему капельного орошения, поскольку они хорошо растворяются в воде и быстро перемещаются по ксилеме во все органы растения.

В ЛПХ желательно применять Актوفит и Фитоверм.

Препараты для внесения под корень при капельном поливе томатов в теплицах:

Актара. ВДГ, д.в. – тиаметоксам. При высоте растений более 1 м расход 0,8 кг/га. При высоте менее 1 м расход 0,4 кг/га.

Конфидор. Варрант ВРК, д.в. – имидаклоприд. При высоте растений более 1 м. Расход 1,5 кг/га. Расход рабочей жидкости 2400-3000 л/га, при высоте менее 1 м расход 1,25 кг/га. Расход рабочей жидкости 2400-3000 л/га. **Конфидор Экстра.** При высоте растений более 1 м расход 0,4 кг/га.

Препараты для опрыскивания томатов в теплицах в период вегетации:

Фитоверм (2 г/л), КЭ, д.в. - аверсектин С. Расход 8-24 л/га (Л). При невысокой численности персиковой и бахчевой тли. Концентрация рабочего раствора 0,8%. Интервал между обработками 15 дней. **Фитоверм** (10 г/л), КЭ. Расход 1,6-4,8 л/га. Интервал между обработками 15 дней. Срок ожидания – 2 дня.

Акарин (2 г/л), КЭ, д.в. - авертин-N. Расход 2-4 л/га, концентрация рабочего раствора 0,8%. Расход жидкости 1000-2000 л/га. Срок ожидания – 2 дня.

Актеллик, КЭ, д.в. - пиримифос-метил. Расход 3-5 л/га (Л). Срок ожидания – 3 дня.

Инта-Вир, ВРП, д.в. – циперметрин. Расход 4,2-5,4 кг/га (Л). **Инта-Вир**, ТАБ. Расход 2 таб./10 л воды. **Арриво**, КЭ. Расход 0,64-0,8 л/га.

Фуфанон, Кемифос, КЭ, д.в. – малатион. Расход 2,4-3,6 л/га.

Конфидор Экстра, ВДГ, д.в. – имидаклоприд. Расход 0,15-0,45 кг/га, расход жидкости 1000-3000 л/га. **Танрек, Биотлин**, ВРК. Расход 5 мл/10 л воды

(Л). Расход жидкости 3-10 л/100 м². **Командор Макси**, ВДГ. Расход 1,5 г/10 л воды (Л). Расход рабочей жидкости 1-3 л/м². **Искра золотая**, **Командор**, ВРК. Расход 0,5-1,5 л/га (Л), концентрация рабочего раствора 0,05%, расход жидкости 1000-3000 л/га. **Искра золотая**, ТАБ. Расход 5 табл./10 л воды (Л), расход жидкости 10 л/100 м².

Препараты для опрыскивания томатов в открытом грунте в период вегетации.

Танрек, **Биоглин**, ВРК, д.в. – имидаклоприд. Расход 5 мл/10 л воды (Л), расход рабочей жидкости

3-10 л/100 м². **Конфидор Экстра**, **Командор Макси**, ВДГ. Расход 1,5 г/10 л воды (Л), расход жидкости 1-3 л/м². **Искра золотая**, **Командор**, ВРК. Расход 0,5-1,5 л/га (Л). Расход рабочей жидкости 1000-3000 л/га.

Актеллик, КЭ, д.в. – пиримифос-метил. Расход 0,3-1,5 л/га (Л).

Фуфанон, **Кемифос**, **Искра М**, КЭ, д.в. – малатион. Расход 0,6-1,2 л/га (Л).

Арриво, КЭ, д.в. – циперметрин. Расход 0,64-0,8 л/га.

ПОДОТРЯД БЕЛОКРЫЛКИ

Сосущие насекомые небольшого размера, длиной 1,0-1,5 мм, напоминающие микроскопических молей. Две пары крыльев и тело взрослых особей покрыты пылью белого, жёлтого, реже иного цвета. В покое крылья сложены кровлеобразно.

Самки предпочитают молодые листья, где откладывают яйца, прикрепляя их группами по 5-20 штук, с помощью тонких стебельков к нижней поверхности листьев. На гладких листьях самки располагают яйца в виде колец или полукругов. На листьях, покрытых волосками, яйцекладка не имеет определённой формы.

Из яиц отрождаются личинки – «бродяжки», которые некоторое время способны передвигаться в поиске благоприятного места для питания. Найдя его, они присасываются к листу и приступают к питанию соком. По мере развития личинка покрывается восковым налётом, трижды линяет. Личинка 4-го возраста по существу является нимфой (ранее эту стадию называли «пунарий»). Тело нимфы становится выпуклым, у некоторых видов на нём отрастают длинные щетинки. Сквозь покровы нимфы просвечивают красные глаза будущего имаго. Нимфа питается непродолжительное время и, перестав питаться, становится недостижимой для системных инсектицидов и непривлекательной для энтомофагов. Отродившаяся через некоторое время белокрылка расправляет крылья, покрывает себя воском и приступает к питанию, причём длительность её жизни зависит от гигротермических условий, но в большей степени от вида растения-хозяина.

Современная диагностика белокрылок строится исключительно на морфологии нимфы (пунария). С практической точки зрения важно знать различия между тепличной и табачной белокрылками. Точное знание вида важно для выбора средства биологической борьбы – специфичного для каждого из них. У тепличной белокрылки (рис.2-88, а) крылья тесно прижаты одно к другому, образуя плотный покров, а у табачной – между крыльями явно просматривается жёлтое брюшко, не прикрытое крыльями (рис.1-86, в). По бокам нимф тепличной белокрылки расположены длинные восковые щетинки. У табачной белокрылки они короткие или отсутствуют вовсе.

Виды, имеющие тропическое и субтропическое происхождение (оранжерейная и табачная белокрылки), вне теплиц зимой, как правило, погибают. Их вредоносность усугубляется способностью переносить вирусные инфекции (Власов, Теплоухова, 1997). Табачная белокрылка особенно опасна в качестве переносчика вирусов – жёлтой курчавости листьев томата, жёлтой мозаики томата, золотистой мозаики томата, курчавости листьев табака, мозаики томата и др.

Белокрылка тепличная, или оранжерейная
Вредитель – *Trialeurodes vaporariorum* Westw. (Homoptera: *Aleyrodidae*).

Основные сведения. Это тропический по происхождению вид, родом из Бразилии или юга Мексики. В Америке в качестве вредителя томатов тепличная белокрылка зарегистрирована в 1870 г., в настоящее время занесена на все континенты. В Европе белокрылка давно известна и изучена, но статус опасного вредителя томата приобрела лишь с начала 70-х годов. В северных регионах обосновалась в закрытом грунте и в помещениях на овощных и декоративных растениях.

Распространяется тепличная белокрылка на растениях, в меньшей степени за счёт самостоятельных перелётов, хотя в летний период воздушные потоки переносят её на большие расстояния.

Тепличная белокрылка повреждает огурец, баклажан, дыню, арбуз, петрушку, сельдерей, фасоль, перец и салат, хризантему, герберу, розу, азалию, гибискус, пуансеттию, гардению, лимон, апельсин, мандарин, землянику. В открытом грунте развивается на 300 видах растений из 82 семейств. В осенний период сохраняется на сорных растениях: осоте, мокрице, торице, одуванчике, а также на берёзе, клёне татарском и тополях (Ахатов, Сабитова, 1999).

Повреждения, наносимые тепличной белокрылкой, не имеют специфического характера, они напоминают повреждения тлями. О наличии вредителя можно судить только по результатам непосредственного наблюдения. Как и тля, тепличная белокрылка загрязняет листья медвяной росой, отчего они начинают блестеть и в дальнейшем покрываются сажистым грибом, или «чернью» (рис.2-88, а).

В теплицах вредитель предпочитает огурец, на котором скорость размножения, плодовитость самок и выживаемость личинок выше, чем на других культурах. Технология выращивания огурца предусматривает поддержание высокой относительной влажности воздуха, поэтому загрязнение листьев сажистыми грибами происходит быстрее и более интенсивно, хотя в связи с особенностями плодообразования загрязнение зеленцов наблюдается крайне редко.

Томаты более устойчивы к повреждениям тепличной белокрылкой, и на первых этапах потеря урожая невелика, но по мере роста численности вредоносности возрастает из-за интенсивного загрязнения плодов медвяной росой и чернью, что снижает их реализационную цену.

В жизненном цикле вредителя четыре стадии развития: яйцо, личинка (1-го, 2-го, 3-го возрастов), нимфа и имаго. Известно, что тепличная белокрылка - влаголюбивый вид.

Тепличная белокрылка известна как переносчик многих фитопатогенных вирусов: табачной мозаики, мозаики томата, X-вируса картофеля, мозаики огурца и др., что многократно увеличивает её вредоносность. К передаче вирусов способны самцы и самки, а в ряде случаев - личинки (Власов, Теплоухова, 1997). Симптомы вирусных болезней, передающихся тепличной белокрылкой, варьируют в широких пределах. Это может быть курчавость листьев, желтуха и хлороз. Для этих болезней характерна деформация побегов, подавление роста, мозаика листьев, стрик плодов и стеблей.

Описание вредителя. Имаго тепличной белокрылки светло-жёлтого цвета, крылья белые, без пятен (рис.2-88, б, в). Размер самки 1,1-1,5 мм, самцы чуть меньше - 0,9 мм. Ноги с сероватым оттенком. Яйца эллиптические, размером 0,25 мм (рис.1-80), первоначально светло-жёлтого цвета, спустя 8-9 дней (при 21°C) сверху темнеют.

Самки откладывают яйца группами, преимущественно на нижней стороне листьев в верхнем ярусе, хотя в последние годы яйца можно найти в то же время на листьях других ярусов. Самка прикрепляет

яйца к субстрату коротким стебельком. Спустя 7-10 дней из яиц выходят личинки. Несколько первых часов жизни они активно ищут место для прикрепления, после чего становятся неподвижными. Только что вышедшие личинки малы (размером до 0,3 мм), подвижны, что позволяет им рассредоточиться по поверхности листа. После того как личинка присосётся к листу, она утрачивает конечности. Сначала она прозрачная и малозаметна, но со временем личинка увеличивается. Достигнув в 3-м возрасте длины 0,5 мм, личинка становится хорошо заметной. Нимфа зеленовато-белая, длиной 0,75-0,80 мм (рис.1-80), с опоясывающей восковой лентой, с 5-8 длинными восковыми нитями на спине. Снаружи вся нимфа покрыта восковым налётом, образующим по краям зеленовато-белую бахрому. Перед заключительной линькой нимфа становится объёмной из-за разрастания боковых стенок. Отродившееся имаго через некоторое время расправляет крылья. Сначала они прозрачные (рис.2-88, в), позже насекомое покрывает себя воском, который выделяется из брюшных желез.

Первая и вторая генерации тепличной белокрылки, как правило, немногочисленны, что позволяет легко определить возрастную структуру популяции. По мере роста численности наблюдается наложение нескольких генераций. Одновременно на одном и том же растении на разных уровнях листьев присутствуют все стадии развития вредителя (рис.2-88, в). Эту особенность, оказывающую существенное влияние на эффективность применения всех средств защиты растений, следует учитывать при планировании защитных работ.

Вскоре после отрождения взрослые особи начинают питаться, через 2-3 дня они спариваются и самки приступают к откладке яиц. Обычно соотношение полов в потомстве оплодотворённых самок близко к 1:1. При высокой температуре (в жаркие месяцы) в популяциях заметно возрастает доля самцов. В структуре популяции белокрылки на долю яиц приходится 55-95% особей. Доля имаго в популяции составляет 0,5-5% от общей численности, а личинок и нимф 27-36% (Нацкова, 1979).

Плодовитость самок во многом зависит от температуры воздуха (табл. 2.3) и пригодности кормового растения для белокрылки. Есть сорта и гибриды, на которых белокрылка развивается плохо из-за высокой преимагинальной смертности.

Естественная смертность личиночных и нимфальных стадий на томате 33-46%. Численность популяции белокрылки за одну генерацию может увеличиваться в десятки раз (Бегляров, Попов, 1989). Продолжительность стадий



Рис. 2-88. Тепличная белокрылка: а - «чернь» на листьях, загрязнённых сладкими выделениями белокрылки, б - имаго, в - молодое имаго, еще не покрытое воском.

Таблица 2.3
**Биологические показатели тепличной
 белокрылки на томате**
 (по: Попов, Забудская, Менчер, 1986)

Показатели	Значение
Половой индекс (самки: самцы)	1:1
Продолжительность развития от яйца до имаго (сутки)	27,5
Продолжительность репродуктивного периода (сутки)	15,5
Продолжительность пострепродуктивного периода (сутки)	4,8
Плодовитость за весь период	41,0
Выживаемость (%)	62,2

* Условия: температура – $27 \pm 2^\circ\text{C}$, относительная влажность воздуха – 70%, фотопериод - 16 часов света.

Таблица 2.4
**Зависимость продолжительности развития
 тепличной белокрылки от температуры**
 (по: Еленков и др., 1977)

Стадия развития	Продолжительность развития (сутки) при разных значениях температуры	
	18-19°C	20-22°C
Яйцо	26-13	13-11
Личинки 1 возраста	14-10	10-4
Личинки 2 возраста	13-4	9-4
Личинки 3 возраста	14-4	9-4
Нимфа	16-8	12-8

жизненного цикла, выживаемость и плодовитость вредителя изменяются в зависимости от температуры: с её повышением скорость развития увеличивается, но выживаемость и плодовитость уменьшаются (табл.2.4).

До недавних пор существовало мнение, что на территории России тепличная белокрылка способна круглый год обитать лишь в теплицах и оранжереях. Однако появились данные о возможности успешной перезимовки её и в открытом грунте. Это наблюдалось в горных районах Аджарии (Борисов, Ахатов, 1991) и на юге Приморского края (Яркулов и др., 2002).

Характер пространственного распределения тепличной белокрылки часто недооценивается как при выборе средств и методов защиты, так и при оценке их эффективности. Обнаруживают белокрылку чаще всего во время ухода за растениями, когда появляются уже имаго второго или даже третьего поколения. Обычно первые очаги возникают в непосредственной близости от мест проникновения белокрылки (у дверей, фрамуг, разбитых стёкол). Именно по этой причине наиболее вероятно обнаружение первичных очагов на растениях вблизи дверей, центральной дорожки и по периметру теплицы.

Если в теплицу с томатами заранее высадить вблизи мест повышенного риска по несколько растений огурца, то их ежедневный осмотр поможет своевременно обнаружить белокрылку в теплице, т.к. это более предпочитаемое для вредителя кормовое растение. Там, где выращивают продлённую культуру томата, вдоль центральной дорожки и вблизи входных дверей можно высадить вдоль центральной дорожки 10-20 растений огурца (Ахатов и др., 1990). В первую очередь имаго белокрылки заселят эти растения, что и будет служить сигналом о необходимости принятия соответствующих мер.

Сильнооблиственные растения являются для имаго белокрылки весьма серьезной преградой, именно они ограничивают дальнейшее «растекание» первичных очагов, которое происходит в основном по центральной дорожке, вдоль стен и по междурядьям. Повышенная плотность вредителя обычно наблюдается по периметру посадок и у дорожки, в центре же массива плотность, как правило, ниже.

Следует также учитывать характер ярусного распределения, связанный с особенностями откладки яиц. По мере роста растений взрослые



Рис. 2-89. Применение клеевых ловушек для отлова имаго белокрылок.

особи белокрылки постоянно перемещаются на молодые верхние листья, где откладывают яйца. Отрождающиеся личинки развиваются на постепенно стареющих листьях. По мере роста растения и увеличения численности вредителя эта закономерность несколько смазывается: нередко можно найти на верхних 3-5 листьях практически все стадии развития белокрылки.

Знание особенности распределения белокрылки в теплице позволяет правильно и эффективно расположить жёлтые клеевые полосы и ловушки для отлова имаго, а также ограничить движение вредителя по теплице, развешивая эти ловушки по периметру обнаруженного очага (рис.2-89).

В открытом грунте тепличная белокрылка встречается, питается на многих кормовых растениях, но вредоносность её здесь невелика ввиду отсутствия благоприятных условий для жизни. Только вблизи крупных тепличных комплексов белокрылка превращается в массового и опасного вредителя практически всех овощных и цветочных культур. Мне приходилось видеть, как в радиусе нескольких километров от блочных теплиц в частном секторе не могли

выращивать ни картофель, ни тыквенные культуры из-за сплошного заселения их тепличной белокрылкой. Таким образом, тепличные комбинаты являются ускорителями массового размножения белокрылки и источником этого вредителя.

Меры защиты см. ниже.

Белокрылка табачная, или хлопковая

Вредитель – *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae).

Основные сведения. Во многих странах - опасный вредитель культур, как в открытом, так и в закрытом грунте. В России это карантинный вредитель. В открытом грунте вредитель может питаться на растениях 300 видов из 63 семейств. Табачная белокрылка в отличие от тепличной редко поселяется на citrusовых, но активно заселяет хлопчатник и овощебахчевые культуры в Таджикистане, Туркмении, Узбекистане и в сопредельных странах. Среди культурных растений известны - огурец, перец, салат, томат, цветочные растения (роза, гербера, пуансеттия, фуксия, пеларгония, азалия).

Описание вредителя см. в главе «Болезни и вредители огурца».

ОБЩИЕ МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ БЕЛОКРЫЛОК

Агротехнические приёмы. Главное – сберечь растения от раннего заселения белокрылкой, поэтому надо использовать любую возможность для уничтожения зимующего запаса вредителя, который сохраняется преимущественно в тёплых помещениях на живых растениях.

Эффективна дезинсекция теплиц, проводимая смесью разных инсектицидов, выбраковка заселённых белокрылкой комнатных растений.

Осенне-зимнее производство цветочных и citrusовых растений в тепличных комбинатах способствует сохранению вредителя в зимний период и раннему заселению овощей белокрылкой. На хризантеме, гербере, лимоне, розе или на сорняках в межсезонье накапливается множество вредителей, в том числе и тепличная белокрылка, которая в тёплые дни перелетает в рассадные теплицы. Похожая ситуация, только ещё более тяжёлая, возникнет в местах массового производства раннего картофеля в теплицах. Эту технологию пытаются сейчас внедрить на Украине, но не учитывают реальную угрозу раннего заражения томата не только белокрылкой, но переносимыми ею вирусными заболеваниями.

Необходимо удалять растения в зонах возможной перезимовки вредителей (вблизи теплотрасс, под стеллажами, под покровной плёнкой, под лотками и т.д.). Здесь они могут находиться вплоть до наступления зимы, откуда потом вновь проникают в теплицы. Надо учитывать, что в тёплые зимы, случающиеся в

последние годы, белокрылка может успешно перезимовать и размножиться вне теплиц. Тогда трудно избежать раннего заселения тепличных растений.

С целью своевременного выявления вредителей надо постоянно обследовать тепличные культуры и сорняки, использовать жёлтые клеевые ловушки и ловчие растения (огурец).

При обнаружении очагов белокрылки взрослых насекомых отлавливают на жёлтые клеевые ловушки.

Биологические средства. Применяют хищных клопов *Macrolophus*, *Orius* и *Dicyphus*, паразитических насекомых *Encarsia formosa*, *Eretmocerus eremicus* и биопрепараты на основе энтомопаразитических грибов *Lecanicillium muscarium* (= *Verticillium lecanii*, *Cephalosporium lecanii*), *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Aschersonia* sp. Для подавления табачной белокрылки предпочтительно использовать биологические средства: паразитов *Encarsia* и *Eretmocerus* (рис.2-90, б, д) и хищных клопов *Macrolophus*.

Энтомофаги способны эффективно контролировать численность белокрылок, как правило, при небольшой и средней плотности вредителей. Поэтому их применяют как профилактически, так и после обнаружения очагов размножения. Нормы, кратность и периодичность выпусков зависят от гидро-термических условий в теплице и от вида вредителя. При использовании грибных биопрепаратов нужно поддерживать в теплицах высокую относительную влажность воздуха в течение 18-24 часов после опрыскивания, только в этом случае гарантируется высокий эффект.

Энкарзия

Энтомофаг – *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae), энкарзия формоза.

Биология. Это специализированный тропический паразит личинок тепличной белокрылки, хотя может развиваться и на других видах. Интродуцирован во многие страны, в т.ч. в Россию.

Самка длиной около 0,6мм с чёрной головой, грудью и жёлтым брюшком (рис.2-90, а). Взрослые насекомые питаются медвяной росой, а также гемолимфой, выступающей из тела личинок белокрылки после прокола яйцекладом. Паразит активно ищет колонии хозяина и обнаруживает их на расстоянии до 10 м от места выпуска. *E.formosa* откладывает яйцо внутрь личинок хозяина, предпочитая личинок 2-3-го возраста. Через несколько дней после заражения цвет нимфы меняется с белого на чёрный (рис.2-90, г).

Общая плодовитость энкарзии в оптимальных условиях достигает 100 яиц (табл.2.5). При 25...30°C и относительной влажности воздуха 70%

жается, вследствие чего темпы его размножения резко замедляются.

Существует множество способов применения энкарзии (Ахатов, Рябкова, 1987). Специфика их зависит от агротехники выращивания культуры, температуры и от нормы выпуска (табл. 2.6). Чем выше норма, тем выше смертность белокрылки.

Если белокрылка в течение рассадного периода не была обнаружена, растения без дополнительных обработок высаживают в производственные теплицы. При этом в течение сезона энкарзию выпускают профилактически из расчёта 5000 особей на 1 га томатов каждые 10 дней. Если вредитель был обнаружен на рассаде, то еженедельно раскладывают мумии с энкарзией из расчёта 50000 особей/га. При появлении белокрылки следует найти её первичный очаг и оценить количество в нём яиц, личинок, нимф и имаго, а также время образования очага (учитывая, что одна генерация длится около 22-30 дней). Это позволит выявить источник происхождения вредителя: рассадное отделение или производственная теплица. Если это рассадное отделение, то необходимо тщательно провести обследование других теплиц, и в них увеличить норму колонизации в 5-10 раз.

Выпускают энкарзию в теплицы с небольшой численностью белокрылки в норме 100000 особей/га. Дополнительно непосредственно в очаг выпускают энкарзию в соотношении паразит: хозяин = 1:5-1:10. Кратность выпусков составляет при этом не менее 3, интервал между ними - 7-10 дней.

Для дополнительного снижения численности имаго белокрылки вывешивают жёлтые клеевые ловушки по периметру очага на уровне верхних листьев. По мере роста растений ловушки поднимают.

На стеклянную блочную теплицу площадью 1 га для равномерного расселения вывешивают 260-300 карточек с энкарзией (рис.2-90, в, д). Карточки развешивают на каждом пролёте под шпагат или на листовой черешок в верхней или средней части растения. При этом действуют по следующей схеме: на одной из дорожек в каждом пролёте развешивают 6 пакетиков так, чтобы в начале и в конце грядки плотность энкарзии была выше, чем в центре массива. Первая точка раскладки располагается в 3 м от центральной дорожки, вторая - на 6м дальше, третья - ещё на 9 м, четвёртая и пятая - через 6 м и шестая - в 1-3 м от бокового остекления. Через неделю во время повторной раскладки карточек на этом участке выбирают другую дорожку.

При проведении профилактических выпусков количество пакетиков можно сократить вдвое. Через месяц с момента первого выпуска должно быть паразитировано не менее 25-30% личинок белокрылки, через 2 месяца - 50%. Годовая норма колонизации энкарзии на томатах равна 0,3-0,5 млн. особей.

Таблица 2.5

Зависимость развития *Encarsia formosa* и *Trialeurodes vaporariorum* от температуры (по: Vet et al., 1980)

Температура	<i>T. vaporariorum</i>		<i>E. formosa</i>	
	Длительность развития (дни)	Общая плодовитость	Длительность развития (дни)	Общая плодовитость
20°C	30,8	>100	28,2	36-68
25°C	30,9	68	24,4	70-77
30°C	24,4	-	15,6	115

время жизни самки не превышает 10-12 дней. Активность энкарзии в подавлении численности белокрылки резко падает при низких температурах и слабой освещённости. Летать взрослые особи могут лишь при температуре выше 18°C, а при температуре 12...14°C, которая нередка в осенне-зимний и зимне-весенний периоды, плодовитость и двигательная активность паразита резко сни-

Таблица 2.6

Эффективность энкарзии в зависимости от норм колонизации и вида растения

Соотношение паразит: хозяин	Эффективность энкарзии на разных культурах (%)
1:5	83,7
1:10	76,3
1:25	76,2
1:50	68,1

(температура 27±2°C, отн. вл. воздуха 70%, освещение 16 ч.) (по: Попов и др., 1986)



Рис. 2-90. Паразиты нимф белокрылок: а – самка энкарзии, б – самка эретмоцеруса, в – карточка с наклеенными мумиями, содержащими куколок энкарзии, г – личинки и нимфы белокрылки (нимфы чёрного цвета – паразитированные энкарзией), д – упаковка с карточками, на которых наклеены мумии с энкарзией и эретмоцерусом.

Как уже было сказано, *E. formosa* поражает и табачную белокрылку. Поведение её при этом не отличается от описанного выше. Следует, однако, учесть, что паразитированные мумии табачной белокрылки не столь заметны. Они не приобретают чёрной окраски, как тепличная белокрылка, а лишь слегка темнеют, становясь тёмно-коричневыми (ри. 2-91, в, г). Из табачной белокрылки вылетают особи паразита меньшего размера. В тех случаях, когда в теплицах обитают оба вида вредителей, энкарзия отдаёт предпочтение оранжерейной белокрылке.

При работах по формированию растений желательно удалённую листву не выносить из теплицы, а оставлять в междурядьях, хотя бы на неделю. Это, с одной стороны, способствует повышению влажности в теплице, а с другой, позволяет энкарзии выйти из паразитированных нимф и продолжить работу в очагах белокрылки. В противном случае с листвой из теплицы выносятся тысячи особей энтомофага, что снижает экономическую эффективность его применения.

Желательно сочетание выпусков паразитов с агротехническими приёмами и внесением инсектицидов через систему капельного орошения. В случае распространения в теплицах России этого опасного вредителя против него могут быть также применены златоглазки. В зарубежной литературе последних лет приводятся данные об успешном применении против табачной белокрылки энтомопатогенных грибов *Paecilomyces fumosoroseus* и *Beauveria bassiana*.

Эретмоцерус

Энтомофаг – *Eretmocerus eremicus* = *Eretmocerus* sp. nr. *californicus* (Hymenoptera: *Aphelinidae*).

Биология. Этот хальцидоидный наездник – паразит личинок нескольких видов белокрылок. В природе вид встречается в южных пустынных районах Аризоны и Калифорнии. Вид устойчив к повышенным температурам и низкой относительной влажности воздуха. Паразитизм его носит двойственный характер – в начале развития личинки являются экзопаразитами, а позднее – эндопаразитами.

Тело самки взрослой особи палево-лимонного цвета с зелёными глазами и булавовидными усами (рис.2-91, а). Самцы более крупные (около 0,8 мм), желтовато-коричневого цвета, с удлинёнными локтевидно-изогнутыми усами (рис.2-91, б).

Эретмоцерус эффективнее энкарзии против табачной белокрылки (*Bemisia tabaci*) и серебристолистной белокрылки (*Bemisia argentifolii*). Также успешно поражает тепличную белокрылку (*Trialeurodes vaporariorum*).

Взрослые особи эретмоцеруса питаются сахаристыми выделениями вредителя, а самки – выделяющейся гемолимфой при проколе яйцекладом тела хозяина (после чего личинка погибает).

Самка, просовывая яйцеклад под тело хозяина, откладывает яйцо между листом растения и личинкой белокрылки (предпочтение отдаётся второму личиночному возрасту). Откладывает по 3-5 яиц в день, которые развиваются 3-4 суток. Личинка па-

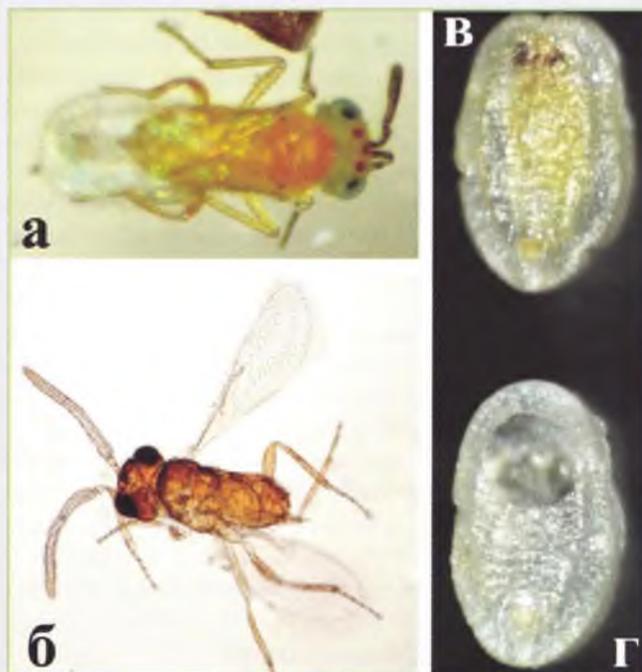


Рис. 2-91. *Eretmocerus eremicus*: а – самка, б – эретмоцерус самец (препарат), в – пупарий с куколкой эретмоцеруса, г – пупарий с отверстиями после выхода эретмоцеруса.

разита, выйдя из яйца, некоторое время питается наружно, а затем проникает в тело хозяина и заканчивает развитие уже как внутренний паразит. Личиночная стадия развития энтомофага проходит 3 возраста в течение около 12 дней. Пупарии белокрылки, заражённые эретмоцерусом, вначале белого цвета, но при окукливании паразита приобретают палево-жёлтую окраску. Куколка паразита расположена внутри пупария

лапками вверх, что способствует лучшему выходу взрослого наездника. Чтобы оставить тело хозяина, эретмоцерус делает небольшие круглые отверстия в пупарии белокрылки, но в отличие от энкарзии – только на её дорсальной стороне (рис.2-91, г). Поэтому для выпуска в теплицу некоторые компании, например, «Bioline Syngenta», используют специальные блистеры, а не карточки (рис.1-82).

Продолжительность жизни взрослой самки 6-12 дней при 27 °С. Оптимальными гидротермическими условиями для развития энтомофага являются: температура 25...29 °С и относительная влажность воздуха около 60% и менее.

Полный жизненный цикл занимает 17-20 дней, в зависимости от температуры и наличия источника пищи. Соотношение самок и самцов в популяции у данного энтомофага приблизительно одинаковое = 1:1.

Особенности применения. Данный вид предлагается фирмами-производителями в виде мумий белокрылки с куколками паразита. Используется несколько вариантов упаковочных ёмкостей – блистеры с 20 куколками (рис.2-92) или бутылочки объёмом 0,125 л с 3 тыс. куколками паразита.

Профилактические выпуски проводят из расчёта 15 тыс. особей на 1 га. Превентивное использование является наиболее эффективным методом.

При обнаружении небольших очагов белокрылки выпуск эретмоцеруса проводится с недельными интервалами не менее 3 раз в количестве 30 тыс. особей на 1 га. В очагах с высокой плотностью белокрылки норму выпуска увеличивают ещё в 3 раза.

Предлагается также смесь (1:1) *Eretmocerus californicus* и *E. formosa* (рис.2-90, д), которая применяется для борьбы именно с табачной белокрылкой. При обнаружении первых очагов вредителя рекомендованы те же нормы и периодичность выпусков.

Макролофус

Энтомофаг – *Macrolophus pygmaeus* = *Macrolophus caliginosus* (Hemiptera: Miridae).

Виды-мишени. Этот клоп-слепняк – всеядный хищник. В природе встречается в странах Сре-



Рис.2-92. Macrolophus pygmaeus: а – упаковка с клопами, б – нимфа макролофуса, в – самка макролофуса.

диземноморья. В природных условиях зимует на стадии нимфы третьего возраста под розетками листьев.

В условиях закрытого грунта жертвами макролофуса являются тепличная белокрылка (рис.2-92, б), различные виды тлей, трипсы, паутинный клещ. Предпочитает питаться белокрылками, но при дефиците белковых источников пищи возможен переход на питание соком растений.

Биология. Взрослые клопы с удлинённым телом, слабо опушённые, светло-зелёного цвета, длиной 2,7–3,7 мм (рис. 2-92, в). У самок четко выражен яйцеклад. Плодовитость в среднем 70–80 яиц. Повышение температуры до 30 °С и выше резко снижает плодовитость. Самки откладывают яйца в жилки и черешки листовой пластинки.

Яйца немного изогнутой формы, желто-зелёной или серовато-жёлтой окраски. Период эмбрионального развития клопа 14–35 дней. Нимфы начинают развиваться уже при 13 °С, независимо от влажности воздуха. Способны выдерживать повышение температуры до 42 °С. Продолжительность развития нимфальной стадии в зависимости от температуры воздуха составляет от 18 до 25 дней. Продолжительность жизни самок – около 30 суток. Время развития одной генерации 37–43 дня.

Благодаря длинным ногам клопы способны активно перемещаться даже на растениях покрытых волосками. Наиболее активны в питании нимфы 4–5 возрастов, имаго менее прожорливы. За свою жизнь одна особь клопа способна уничтожить 3500 яиц или 2500 личинок белокрылки.

Особенности применения. Учитывая продолжительность периода онтогенеза у энтомофага, целесообразным является проведение выпусков последнего при первых признаках появления вредителя (на ранних стадиях). Выселение проводят из расчёта 0,25–1 особь на 1 м² при превентивном применении, и 4–6 особей на 1 м² при средней и высокой плотности заселения культуры вредителем. Выпуски проводят рано утром или вечером при закрытых фрамугах. Эффективность использования энтомофага

повышается при комплексном применении с энкарзией и эретмоцерусом.

Фирмами «Koppert» и «Bioline Syngenta» партии хищника поставляются в пластиковых бутылках с 500 нимфами и имаго клопа в вермикулите (рис.2-92, а) или в другом наполнителе.

Многоядность макролофуса заставляет тщательно следить за его поведением после выпуска в теплицы. Приведём один пример, характеризующий деятельность макролофуса. При незначительном количестве хищника (было заселено 15% растений) и очажном заселении белокрылкой через 12 дней после первого выпуска численность вредителя заметно увеличивается (заселённость растений белокрылкой может достигать 60%). Спустя 40 дней растения могут полностью освободиться от вредителя, при этом заметно возрастает численность клопа, который заселяет до 85% растений (в отсутствие белокрылки клоп может переключаться на питание другим видом жертвы – персиковой тлём). Уже через 20 дней заселённость растений тлём снижается до 10%. Хищник к этому времени уже встречается на каждом растении. Из-за сокращения численности вредителей отмечается массовый уход хищников с растений. Сохранить популяцию макролофуса в теплице можно было лишь за счёт использования альтернативного корма: яиц зерновой моли или мельничной огнёвки (*Ephestia kuehniella*).

Использование макролофуса при высоком уровне численности вредителя нежелательно. В таких ситуациях хищник интенсивно питается, численность его стремительно возрастает. Уничтожив очаги жертвы, клопы начинают питаться соком растений, нанося им серьёзные повреждения. При массовом размножении (более 100 особей на растение в отсутствие добычи) клопы способны нанести серьёзный вред цветкам томатов.

Химические средства. Борьба с тепличной, а тем более, с табачной белокрылкой, очень трудоёмка и во многом зависит от плотности вредителей и их пространственного распределения в теплице. При невысокой плотности в отсутствие их естественных врагов эффективны двукратные (с интервалом 7-10 дней) обработки одним из препаратов: Актарой, Моспиланом или Конфидором Экстра. Наибольшая эффективность наблюдается на 3-5-й день. Актару, Конфидор можно применять, подавая рабочий раствор в субстрат через систему капельного орошения. Эти препараты, обладая системным действием, хорошо растворимы в воде и легко переносятся вверх по ксилеме в листья. Повторные обработки в целях предотвращения развития резистентности вредителя желательно проводить препаратами из других химических групп, например, Актелликом, Адмиралом и др. Интервал между обработками не должен превышать 7-10 дней. Менее эффективны Фуфанон, Арри-

во. Их желательно применять только в небольших очагах белокрылки с молодыми имаго. В сочетании с жёлтыми клейкими ловушками по периметру очага такая обработка очень эффективна. В застарелых очагах эти препараты лучше не применять.

Фитоверм и Акарин (из группы авермектинов), которые обладают только контактным и кишечным действием и сами по себе не могут эффективно контролировать белокрылку, но в смеси с одним из неоникотиноидов, например, с Актарой, они увеличивают смертность вредителя. Для смеси оптимальна концентрация рабочей жидкости Акарина 0,4% и Актары 0,04-0,06% (Поздняков и др., 2003).

При высокой численности белокрылки сначала делают фитопочистку (обрывают и удаляют заселённые листья), развешивают клейкие ловушки и только потом обрабатывают растения инсектицидами. Количество и частота обработок зависит от эффективности. Если снизить относительную влажность воздуха на фоне повышенной температуры, то выживаемость вредителя существенно снизится, к тому же замедлится развитие сажистых грибов, и сократится ущерб от вредителя.

Применять инсектициды надо в тех случаях, когда использование биологических средств невозможно и существует реальная угроза потери значительной части урожая.

Препараты для внесения под корень при капельном поливе томатов в теплицах:

Актара (250 г/кг), ВДГ, д.в. – тиаметоксам. При высоте растений более 1 м расход 0,8 кг/га, при высоте менее 1 м расход 0,4 кг/га.

Конфидор, Варрант ВРК, д.в. – имидаклоприд. При высоте растений более 1 м расход 1,5 кг/га. Расход рабочей жидкости 2400-3000 л/га. При высоте растений менее 1 м расход 1,25 кг/га, расход рабочей жидкости 2400-3000 л/га. **Конфидор Экстра**, д.в. – имидаклоприд. Расход 0,4 кг/га. Высота растений – более 1 м. Расход рабочей жидкости 2400-3000 л/га.

Препараты для опрыскивания томатов в теплицах в период вегетации:

Актеллик, КЭ, д.в. – пиримифос-метил. Опрыскивание по вегетации. Расход 3-5 л/га (Л). Срок ожидания – 3 дня.

Моспилан (200 г/кг), РП, д.в. – ацетамиприд. Опрыскивание нижней стороны листьев. Расход 0,15-0,2 кг/га. **Моспилан** (20 г/кг), РП. Расход 1,5-2 кг/га. Срок ожидания – 1 день.

Инта-Вир, ВРП, д.в. – циперметрин. Расход 4,2-5,4 кг/га (Л). **Инта-Вир**, ТАБ. Расход 2 таб./10 л воды. **Инта-Вир**, ВРП. Расход 8-10 кг/га или 16г/10 л (Л). Расход жидкости 20 л/100 м². **Арриво** (250 г/л), КЭ. Д.в. – циперметрин. Расход 0,64-0,8 л/га.

Фуфанон, Кемифос, КЭ, д.в. – малатион. Опрыскивание по вегетации. Расход 2,4-3,6 л/га.

Конфидор Экстра, д.в. – имидаклоприд. Расход – 0,15-0,45 кг/га. **Танрек, Биотлин**, ВРК, д.в. – имидаклоприд. Опрыскивание по вегетации. Расход 5 мл/10 л воды (Л). Расход жидкости 3-10 л/100 м².

Танрек, Искра золотая, Командор, ВРК, д.в. – имидаклоприд. Расход 0,5-1,5 л/га (Л). Концентрация рабочего раствора 0,05%. Расход рабочей жидкости 1000-3000 л/га. **Командор Макси**, ВДГ, Расход 1,5 г/10 л воды (Л). Расход рабочей жидкости 1-3 л/м².

Адмирал, КЭ, д.в. – пирипроксифен. Опрыскивание нижней стороны листьев. Расход препарата 0,2-0,3 л/га. Расход жидкости 1000-3000 л/га.

Апплауд, СП, д.в. – бупрофезин. Опрыскивание нижней стороны листьев, повторно через 5-7 дней.

Расход 0,5 кг/га. Расход жидкости 1000-3000 л/га. Срок ожидания – 1 день.

Препараты для опрыскивания томатов в открытом грунте в период вегетации.

Конфидор Экстра, Командор Макси, ВДГ. Расход 1,5 г/10 л воды (Л), расход жидкости 1-3 л/м². **Танрек, Биотлин**, ВРК. Расход 5 мл/10 л воды (Л). Расход жидкости 3-10 л/100 м². **Искра золотая, Командор**, ВРК. Расход 0,5-1,5 л/га (Л), концентрация рабочего раствора - 0,05%. Расход жидкости 1000-3000 л/га.

Актеллик КЭ. Опрыскивание нижней стороны листьев. Расход 0,3-1,5 л/га (Л).

Фуфанон, Кемифос, Искра М, КЭ. Опрыскивание по вегетации. Расход 0,6-1,2 л/га (Л).

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД НОМОРТЕРА ИЛИ РАВНОКРЫЛЫЕ

Подотряд Цикадовые, или Грудохоботные

Сосущие растительноядные насекомые с умеренно удлинённым телом. Голова неподвижно сочленена с переднегрудью, несёт большие фасеточные глаза. Голова подразделяется на две части: верхняя, видная сверху – темя; видная снизу – лицо. Большую часть лица занимает мощно развитый наличник (клипеус); он разделён поперечным швом на нижнюю часть – антеклипеус, и верхнюю – постклипеус. У многих видов постклипеус сливается со лбом, образуя фронтклипеус. Усики 3-члениковые; третий членик несёт длинную щетинку. Передние крылья перепончатые или уплотнённые, иногда укороченные. Передние и средние ноги бегательные, а задние прыгательные. Основание брюшка снизу со звуковым органом. Цикадовые особенно широко представлены в травянистых сообществах. Активно двигаются; если их потревожить, то они легко перелетают и перепрыгивают на соседние растения. Виды цикадок различаются окраской: у одних она покровительственная (рис.2-93) или расчленяющая, у других предупреждающая; некоторые рисунком надкрылий имитируют других насекомых и пауков. Большинство цикадок ведёт открытый образ жизни, предпочитая питаться на нижней стороне листьев. Самки откладывают яйца в основании стеблей или в подземных органах кормовых растений. Личинки 5 раз линяют и превращаются в имаго. У некоторых видов личинки питаются под землёй на стеблях, но многие виды – на листьях, как и взрослые насекомые. У видов, относящихся к пенницам, личинки формируют вокруг себя комок пены (рис.2-93), выдувая воздух через дыхальца, смешивая экскременты и выделения специальных желёз. Такая пена защищает нежных личинок от высыхания и хищников.

Вредоносность. Взрослые насекомые высасывают сок из листьев, на которых вследствие этого появляется характерная пятнистость. Обычно такие повреждения не имеют существенного значения и сказываются губительно только на всходах и при массовых



Рис. 2-93. Внешний вид и характер вредоносности цикадок: а – имаго, б – личинка, в – деформация соцветия и листьев томата, поражённого столбуром паслёновых.

размножениях. Питающиеся насекомые выделяют экскременты в виде шариков чёрного цвета, которые загрязняют поверхность листьев. Некрозы, образующиеся в местах питания цикадок, немного крупнее, чем образованные паутиными клещами. Проколы в тканях способствуют развитию грибной и бактериальной инфекции. Нередко цикадки наносят вред, надпиливая молодые побеги растений яйцекладом, при откладывании яиц. Вследствие этого побеги засыхают выше повреждения. Цикадки персистентно и непersistентно переносят вирусные, виroidные и фитоплазменные заболевания (Богоутдинов, Осадча, 2002), и в этом заключается их наибольший вред.

От цикадок в большей степени страдают томаты, в меньшей – перец и баклажан. Цикадки известны как специфические переносчики столбура паслёновых (фитоплазменное заболевание).

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД РАВНОКРЫЛЫЕ, СЕМЕЙСТВО ЦИКСИИДЫ

Цикадка вьюнковая

Вредитель – *Hyalesthes obsoletus* Signoret (Homoptera: Cixiidae).

Основные сведения. Взрослые насекомые питаются соком из листьев, вследствие чего на них появляется белесоватая пятнистость. Наиболее распространённый и важный переносчик столбура томата (*Tomato stolbur phytoplasma*. 16SrXII). При фитоплазмозе на верхушках побегов листья становятся розовато-зелеными, лодочкообразно скручиваются. Происходит характерное редуцированное изменение цветков: лепестки зеленеют, чашелистики удлиняются, сростаются, тычинки подсыхают, пестик с укороченным столбиком (рис.2-15). Такие цветки не образуют завязей, а если плоды все же развиваются, то они уродливые, неравномерно окрашенные, часто твёрдые, без семян. На срезе плодов видна сильно развитая, белая сосудистая ткань. Столбур томата снижает урожайность и содержание сухих веществ. Существенно ухудшаются товарные качества плодов, которые невозможно употреблять в пищу.

Описание вредителя. Общая окраска тела чёрная. На голове боковые края темени и лба белые. Переднеспинка белая. На среднеспинке 5 продольных килей. Надкрылья значительно длиннее брюшка, прозрачные, молочно-дымчатые, со светлыми жилками, стигмы затемнены. Киль лба на вершине простой, не вильчатый. Длина тела 4,5-5,5 мм.

Взрослые цикадки – полифаги, но предпочитают растения сем. Паслёновые, особенно томат. Личинки и нимфы обычно развиваются на корнях вьюнка *Convolvulus arvensis*, а также бодяка, подорожника, зверобоя, чёрной бузины, цикория и кресса, которые являются природными резерватами фитоплазмы. Перезимовавшие нимфы заканчивают развитие и в почве же превращаются во взрослых насекомых в конце весны или в июне. Сумма эффективных температур - 280 градусо-дней, нижний порог развития +15°C. После 5-7 дней питания на зараженных растениях (вьюнок полевой, крапива *Urtica dioica*, молочай *Euphorbia falcate*) цикадки становятся разносчиками инфекции и могут её передавать растениям семейства Паслёновые. Инкубационный период возбудителя столбура в цикадке составляет от 2 до 7 дней, а доля виофорных особей в популяции (способных передавать возбудителя болезни) обычно не превышает 15%. Миграция крылённых особей к ближайшим посадкам томата наблюдается с начала мая до середины июня. Имаго отдают предпочтение окраинам полей. Взрослые цикадки летают до конца августа. Самки, начиная с середины июня, возвращаются на вьюнок, где откладывают яйца в грунт вблизи корней. Личинки вылупляются через месяц. Они живут и питаются на

корнях на глубине 7-12 см. Нимфы III-IV возрастов уходят на зимовку на большую глубину в почву. Цикл развития одногодичный. Тёплые и сухие условия, разреженная посадка культурных растений, наличие сорняков – всё это способствует развитию цикадок. Распространена цикадка на юге и в средней полосе европейской части России (до 52° с.ш.), на Кавказе, в Средней Азии, Украине, Молдавии.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД РАВНОКРЫЛЫЕ, СЕМЕЙСТВО ЦИКСИИДЫ

Цикадка Млокосевича

Вредитель – *Hyalesthes mlokosevichi* Signoret (Homoptera: Cixiidae).

Основные сведения. Второстепенный переносчик фитоплазменного заболевания - столбура паслёновых.

Описание вредителя. Общая окраска тела чёрная. На голове боковые края темени белые, а края лба - чёрные. Снизу с парой белых пятен. Переднеспинка белая. На среднеспинке 5 продольных килей. Надкрылья прозрачные, молочные или буравато-дымчатые. Киль лба на вершине простой, не вильчатый. Длина тела 5,5-7,5 мм.

Цикл развития сходен с предыдущим видом. Обитает в Предкавказье и на Кавказе.

Семейство Цикадки

Мелкие и средней величины насекомые. Продольных килей на голове нет, между фасеточных глаз два простых глазка. Фронтклипеус целиком лежит на лицевой стороне головы; на темени нет ясно очерченной лобной пластинки. Надкрылья сильно уплотнены; нередко короткокрылые формы. Задние ноги прыгательные; тазики широкие, поперечные; голени четырёхгранные, плоские, с щетинками по наружным рёбрам. Очень подвижные и хорошо прыгающие насекомые. Личинки ведут сходный со взрослыми образ жизни. Зимует у большинства видов яйцо. Некоторые виды – специфические переносчики вирусных заболеваний.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД РАВНОКРЫЛЫЕ

Цикадка зелёная

Вредитель – *Cicadella viridis* L. (Homoptera: Cicadellidae).

Основные сведения. Встречается преимущественно на влажных, сырых лугах и на болотистой местности, вблизи рек и озёр. Поэтому вредит преимущественно в пойменных угодьях. Широко распространённый палеарктический вид. В июне взрослые особи широко разлетаются из мест питания личинок. Возможно, один из переносчиков столбура паслёновых.



Рис. 2-94. Внешний вид цикадок: а – *Cicadella viridis*, б, в – *Aphrodes* sp.

Описание вредителя. На лице антеклипеус сильно выпуклый, фронтклипеус вздут и резко выступает. Глазки ближе к заднему краю темени, чем к переднему. Голова и низ тела оранжево-жёлтые (рис.2-94, а), лицо с буроватым рисунком; на темени 2 чёрных пятна треугольной формы. Переднеспинка, щиток и надкрылья зелёные или сизые до чёрного; костальный край надкрылий светлый, апикальные ячейки прозрачные. У самцов передние крылья обычно тёмно-сине-зелёные, иногда с пурпурным оттенком, или даже чёрные, редко зелёные. Ноги жёлтые. Задние голени длинные, с многочисленными тонкими шипами. Длина тела самки 7,5-9 мм; самца 5,7-7 мм.

Цикадка питается на травянистых и древесных растениях, но предпочитает однодольные растения. Имаго и личинки питаются на нижней стороне листьев и ведут сходный образ жизни. Личинки 1-го поколения отрождаются в мае, спускаются с деревьев и питаются соком на стеблях и листьях злаковых, осокловых и некоторых двудольных растений (щавель, таволга, бобовые). Развитие личинок длится 47-54 дня. В июне появляются крылатые особи и самки начинают откладывать яйца на злаковых растениях. В конце июня - начале июля рождаются личинки 2-го поколения, которые заметно повреждают растения. В августе взрослые особи продолжают питание на злаковых растениях и откладывают яйца на деревьях и кустах (яблоня, груша, ольха чёрная, персик, слива, шелковица, виноград). Плодовитость самок - около 100 яиц. Зимуют яйца, отложенные в надрез коры полудлунной формы на молодых деревьях и кустах плодовых и лесных насаждений. В течение года развивается два поколения.

Общие меры защиты от цикадок

Для предотвращения залёта в теплицы цикадок необходимо соблюдать карантинные меры и тщательно изолировать теплицы от внешней среды.

Агротехнические приёмы. Вблизи теплиц следует уничтожать сорную растительность, особенно растения сем. Паслёновые. Поля надо окашивать и вести борьбу с сорной растительностью: паслёном чёрным, вьюнком полевым, бодяком и пр. Борьба с сорняками наиболее актуальна в пойменных участках, где естественная численность

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД РАВНОКРЫЛЫЕ

Афродес опоясанный

Вредитель – *Aphrodes bicinctus* (Schrank) (Homoptera: Cicadellidae).

Основные сведения. Вид менее влаголюбив, чем предыдущий. Второстепенный переносчик фитоплазменного заболевания - столбура паслёновых. Инкубационный период возбудителя столбура в цикадке составляет 1-2 месяца. Также известен как переносчик возбудителей карликовости и позеленения цветов клевера и земляники.

Описание вредителя. На лице антеклипеус плоский, фронтклипеус довольно плоский. Темя хорошо выражено, в продольных морщинках, с продольным тонким килем посередине; его передний край резкий, а лоб смещён на лицевую сторону. Глазки на темени далеко от его переднего края. Задние тазики ног широкие, со щетинками по наружным рёбрам. Самцы тёмно-бурого цвета, на темени и переднем крае переднеспинки видны белые перевязи, надкрылья с белыми продольными жилками (рис.2-94, в). Самки бурого цвета без рисунка. Длина тела 4,5-8 мм.

Полифаг, предпочитающий травянистые бобовые (клевер, люцерна, эспарцет). Имаго и личинки питаются на нижней стороне листьев и ведут сходный образ жизни. Личинки появляются в конце мая и развиваются в прикорневых розетках, в пазухах листьев клевера, люцерны, подорожника и многих других травянистых растений. Окрыление взрослых в конце июня, в июле. Спаривание и откладка яиц - в августе. Зимуют яйца. В году одно поколение.

вредителей велика. Проведение выбраковки пораженных растений.

Химические средства. Специально против цикадок на томатах химические препараты не зарегистрированы, но эффективны практически любые разрешённые инсектициды (Список пестицидов и агрохимикатов..., 2012).

Для профилактической обработки сорной растительности на территории (вблизи рассадных отделений и полей) обычно используют пиретроиды или фосфорорганические инсектициды (**Каратэ**

Зеон, Актеллик и др.). В плёночных теплицах на рассаде паслёновых культур следует отдавать предпочтение системным препаратам. В рассадных отделениях в плотных массивах растений даже единичные особи способны заразить столбуром многие растения. В весенний период важно обработать растения перед высадкой на постоянное место инсектицидом **Актара**, ВДГ (концентрация рабочего раствора 0,01–0,02%), а затем через 2–3 недели повторно таким же раствором или любым инсектицидом из группы пиретроидов (**Каратэ Зеон**). Эти две обработки на 1,5 месяца защитят растения от повреждения цикадками и пенницами. Тем самым наиболее ценный ранний урожай будет спасён.

В теплицах цикадки погибают во время обработки растений от тлей, трипсов и белокрылок, в том

числе, после пролива через капельную систему нематодцидов, например, **Актары**. Обработка такими препаратами особенно важна в период выращивания рассады для второго культурооборота.

В открытом грунте рекомендовано опрыскивание посадок томата в период вегетации и сорной растительности инсектицидами **Актара, Конфидор Экстра, Искра Золотая, Калипсо, Актеллик, Дитокс, Ди-68, Би-58, Бином, Карбофот, Карбофос, Фуфанон, Децис Профи**.

Биологическая защита. Известно несколько паразитов яиц цикадок, взрослыми насекомыми питаются многие хищные энтомофаги – златоглазки, пауки, кокцинеллиды, паразитические осы. Но пока не разработаны биологические средства защиты растений от цикадок.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ТРИПСЫ, ИЛИ БАХРОМЧАТОКРЫЛЫЕ, ИЛИ ПУЗЫРЕНОГИЕ

Группа очень мелких насекомых с неполным циклом превращения. Длина туловища особей большинства видов от 0,5 до 2 мм. Они вездесущи, но вследствие крайне малых размеров не привлекают к себе внимания. В период вегетации трипсы присутствуют практически на каждом растении. Особенно легко обнаружить их в цветках, где зачастую одновременно питаются особи нескольких видов.

Известно несколько десятков видов, вредящих культурным растениям в открытом грунте. Большинство из них относят к аборигенным видам, которые прекрасно приспособлены к нашему климату. Они способны проникнуть в теплицы, но, как правило, не наносят здесь существенного вреда. В теплицах разнообразие этих вредителей невелико, не более двух десятков видов, но здесь уже встречаются и инородные пришельцы, имеющие статус карантинных вредителей.

Растительоядные трипсы высасывают сок или питаются пыльцой, ослабляя растения и оказывая влияние на завязываемость семян. Но основной вред связан с появлением множества некрозов на листьях. Повреждённые листья испаряют значительно больше влаги, быстрее стареют и высыхают. Кроме того, трипсы способны переносить некоторых возбудителей вирусных заболеваний, например, вируса бронзовости томата, что в ряде случаев многократно увеличивает их вредоносность.

Сравнительно недавно трипсы не рассматривались как первостепенные вредители. Приоритет долгое время был у паутиных клещей и тлей, которые наносили наиболее заметный ущерб. Значительный успех в борьбе с тлями и клещами сделал видимой вредоносность трипсов, которая заметно возросла на фоне снижающегося вреда от других вредителей. Способ-

ствовали этому обогащение нашей фауны инородными видами и формирование трипсами устойчивости к пестицидам.

На томате обычно вредят 3-4 вида трипсов, но только западный цветочный трипс способен длительное время наносить существенный вред.

Трипс западный цветочный, или калифорнийский

Вредитель – *Frankliniella occidentalis* Pergande (Phytopoda: Thripidae).

Основные сведения. Этот вид до сих пор считается карантинным вредителем, хотя встречается в доброй половине тепличных комбинатов России и в некоторых ТК Украины и Беларуси. Впервые в России был выявлен в теплицах Ленинградской области в конце 80-х – начале 90-х годов XX века. В открытом грунте не перезимовывает и мало вредит.

Frankliniella occidentalis – опасный вредитель тепличных культур, повреждающий кроме томата многие овощные и цветочные культуры, а также сою в разведке фитосейюлюса.

Признаки повреждений. Личинки и взрослые особи питаются на листьях и в цветках. Известен как переносчик возбудителя вирусного заболевания – пятнистого увядания или бронзовости томата (**TSWV**). Повреждённые листья томата покрываются серебристыми штрихами (рис.2-92, г), некротическими пятнами неправильной или округлой формы. Своими буро-чёрными экскрементами трипсы загрязняют листья, что облегчает диагностику повреждений.

Описание вредителя. В теплицы трипс попадает с растительным материалом, в результате заноса, либо путём залёта из притепличного пространства в летнее время, где он способен размножиться на разнообразной культурной и сорной растительности. Опасность залёта велика в жаркую погоду в конце лета, когда трипсы, размножающиеся на уличных цветниках, перелетают в теплицы на зимовку.



Рис. 2-95. Западный цветочный трипс: а – личинка 1-го возраста, б – личинка 2-го возраста, в – нимфа, г – самка трипса (препарат).

Самки откладывают яйца в растительные ткани внутри листовых жилок или вблизи них. Процесс выхода личинки из яйца происходит в вечерние часы и длится около 2 часов. В это время личинки наиболее уязвимы для хищников и воздействия контактных инсектицидов, но именно в это время активность хищников снижена. Обычно одновременно выходит целая группа личинок, которые начинают совместно питаться на небольшом участке листа. Это вскоре приводит к формированию больших некрозов.

Кроме взрослых особей, на растении питаются личинки двух возрастов (рис.2-95). Следующие за ними в цикле развития две нимфальные стадии чаще развиваются в почве, реже они остаются на растении, но уже не питаются.

Продолжительность развития от яйца до имаго зависит от температуры. Самка (рис.2-95, г) живёт примерно месяц. За это время она может отложить до 300 яиц. В теплицах первые очаги вредителя обычно обнаруживают в марте; наибольшей плотности популяция достигает к маю. В октябре–ноябре темпы размножения существенно снижаются. Диапауза у этого вида неизвестна. В отсутствие живых растений трипсы способны выживать в теплице не более недели. Зимуют, скорее всего, взрослые особи. Лишь на юге цветочный трипс в годы с тёплыми зимами может перезимовывать вне теплиц.

Оптимальная температура для развития западного цветочного трипса 25°C. При этой температуре численность его удваивается за 4 дня. Развитие прекращается при температуре 35°C, смертность всех стадий резко возрастает. На перце и огурце самки дополнительно питаются пыльцой, их плодовитость заметно увеличивается, но на томате питание на цветках не отмечено.

Взрослые особи хорошо и активно летают, что отличает их от большинства других трипсов, вредящих в теплицах. Они очень подвижны, перебегают на небольшие расстояния, перелетают на другие листья. Выявлены различия в распределении трипсов по ярусам на разных видах растений. На томате большая часть особей сосредоточена в верхнем ярусе растения (в среднем до 83%). Сочетание высокой температуры и низкой относительной влажности воздуха на томатах неблагоприятно сказывается на численности трипсов.

Замечено, что в теплицах западный цветочный трипс быстро вытесняет табачного. Причины этого пока неясны.

Меры борьбы см. ниже.

Трипс декоративный

Вредитель – *Hercinothrips femoralis* Reuter (Phyzopoda: Thripidae).

Основные сведения. Декоративный трипс является опасным вредителем цветочно-декоративных культур, иногда переходит питаться на овощные культуры. Это случайный и редкий вредитель томата.

Повреждает амариллис, сингониум, хризантему, орхидею, цинерарию, кала, тюльпан, нарцисс, луки, традесканцию, бегонию, кактусы, колеус, пальмы, драцену, кротон, гардению, гортензию и многие др. декоративные растения.

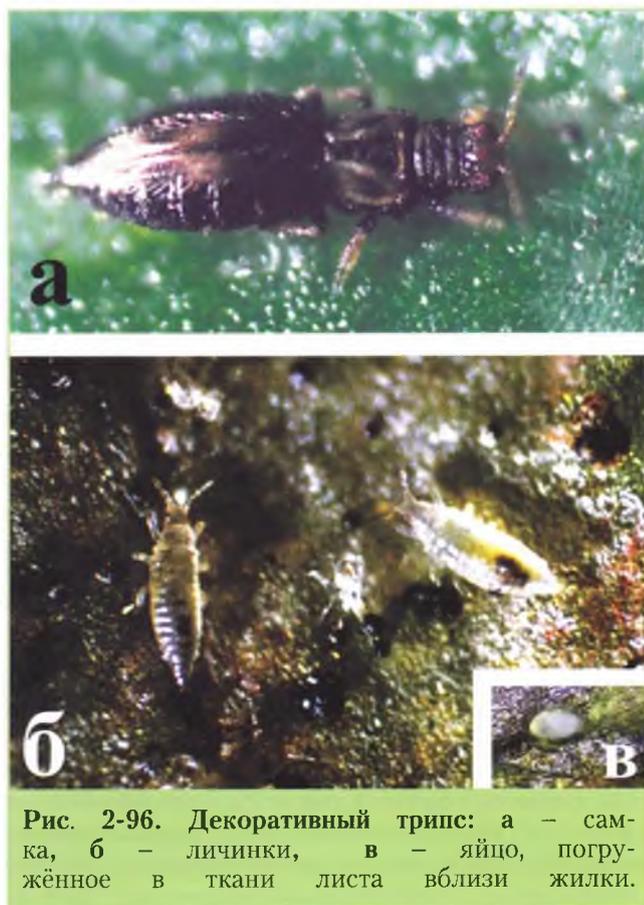


Рис. 2-96. Декоративный трипс: а – самка, б – личинки, в – яйцо, погружённое в ткани листа вблизи жилки.

Малоопасный вредитель. Повреждает листья, загрязняет цветки и переносит возбудителей заболеваний растений. В начале 20-го века это был обычный вредитель овощных культур, но он неустойчив к большинству инсектицидов, в связи с чем, его численность в сельскохозяйственных ландшафтах крайне мала.

Описание вредителя. Самка откладывает яйца на нижней стороне листа или в молодых стеблях (рис.2-96, а, в). Время их развития около двух недель. Отродившиеся личинки питаются на листьях, заселяя как верхнюю, так и нижнюю стороны ли-

стьев. Личинки питаются интенсивно и сильно загрязняют поверхность. В жизненном цикле две личиночные стадии (рис.2-96, б), а также нимфа и нимфа. Личиночный период при температуре 22...25°C длится 18-20 дней, имаго живёт долго - около 40 дней, перелетая изредка с растения на растение. Личинки питаются группами на листьях, нимфальные стадии формируются среди растительных остатков.

Трипс попадает на посадки томата только случайно при несоблюдении внутривозрастного карантинного.

Общие меры защиты от трипсов

Успешная защита растений возможна только при строгом соблюдении правил внутреннего карантина и использовании всего комплекса профилактических и истребительных мероприятий.

Наиболее эффективна борьба с трипсом в межсезонье, когда есть возможность удалить все растения, пропарить грунт, провести дезинсекцию всех помещений и теплиц. Если это сделано качественно и в полном объеме, то на весенней культуре трипс уже не появится. В противном случае велика вероятность его перезимовки. Профилактические мероприятия следует проводить с самого начала сезона. Теплицы тщательно обследуют и при обнаружении очагов трипса опрыскивают инсектицидами. Для обнаружения имаго используют клеевые ловушки синего цвета с добавлением эвгенола. Их эффективность в цветочных теплицах выше, чем в овощных, поскольку во время срезки растений происходит активная миграция насекомых.

Примеров успешной борьбы с этим карантинным объектом немного. Ежегодно удаётся сдер-

живать его массовое размножение, но в новом сезоне трипс появляется вновь. Обычен трипс в тепличных комбинатах, занимающихся выращиванием не только овощных, но и цветочных культур, на которых вредитель всегда может перезимовать. Поэтому хотя бы временно, на один сезон, нужно перепрофилировать производство и отказаться от выращивания цветочных, плодовых, выгоночных культур, салатных линий и не выращивать овощи с использованием светокультуры зимой, хотя бы временно – 1,5-2 месяца.

Сравнительно недавно, примерно 15 лет назад, для борьбы с трипсами были рекомендованы клеевые ловушки синего цвета. Опыт показал, что жёлтые ловушки отлавливают трипса, но синие более эффективны. Одна из основных проблем, возникающих при использовании любых клеевых ловушек – быстрое забивание их нецелевыми насекомыми, из-за чего они становятся менее привлекательными. Жёлтые ловушки быстрее забиваются летающими насекомыми, синие менее привлекательны для большинства насекомых, но трипса привлекают в большей степени, поэтому целесообразно использовать ловушки синего цвета (рис.2-97). Ловушки можно использовать также для учёта численности трипсов, с этой целью на ловушку наносят сетку (рис.2-97, а), облегчающую учёт.

Невелик и ассортимент средств защиты растений от этого вредителя. Применение биологических средств предполагает постоянную и регулярную своевременную поставку хищников.

Биологические средства. На томате выпуск хищного клопа *Orius laevigatus* (рис.2-98, а, е) надо сочетать с нанесением подкормки в виде цветочной пыльцы на листья. В последние годы стали в большей степени использовать другой вид клопов - *O. majusculus*. В зависимости от защищаемой культуры следует выбирать наиболее приспособленный вид ориуса.

Применение ориусов хорошо сочетается с выпусками хищных клещей. На растениях нового культурооборота периодически применяют хищ-

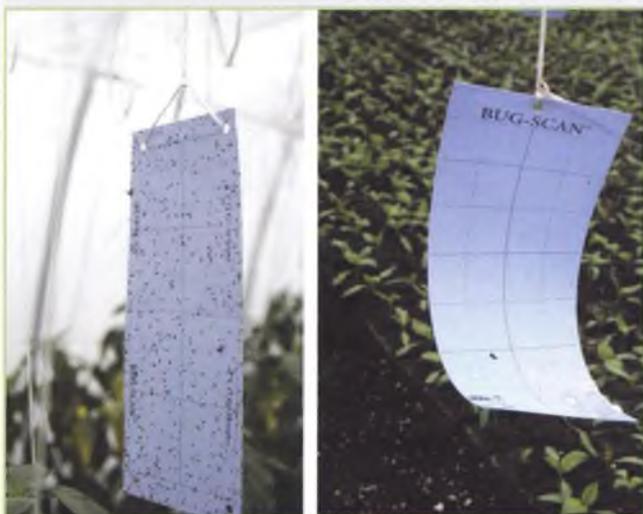


Рис. 2-97. Использование клеевых ловушек для учёта численности (а) и отлова трипсов (б) в теплице.

ных клещей *Neoseiulus cucumeris*, *Typhlodromips montdorensis*, *Typhlodromips swirskii* или *Typhlodromalus limonicus*. Для увеличения их эффективности с периодичностью 2–3 недели желательно рассыпать на листья пыльцу ольхи или берёзы. После обнаружения трипсов норму применения хищных клещей увеличивают в несколько раз.

На томате в отсутствие обработок пестицидами растительноядными трипсами активно питаются хищные трипсы из рода *Aeolothrips*. Хищники самостоятельно проникают в теплицы, заселённые трипсами, с околотепличных растений. За сутки личинка хищника может уничтожить до 20 личинок трипсов разных возрастов (рис.2-99). Хищник на небольшом расстоянии замечает жертву и быстро сближается с ней, прокалывает и сразу начинает высасывать. Питание длится примерно 3-5 минут.

Биологические и химические средства принимают на основании данных, полученных в процессе обследования теплиц. На томате чаще используют пестициды, чередуя их с выпусками энтомофагов, хотя опыт показывает, что ориусы вполне могут справиться с трипсом.

Химические средства. Защита растений от западного цветочного трипса более трудоёмка, другие виды погибают после первой же обработки инсектицидами. Распространённые у нас популяции ЗЦТ высоко устойчивы к пестицидам. Так, летальная концентрация препаратов Актара и Акарин для имаго западного цветочного трипса в 2–3 раза выше, чем для имаго табачного трипса. Наибольшая эффективность (95–99%) получена при опрыскивании растений смесью 0,4% раствора Акарина и 0,06% раствора Актары, что можно объяснить синергическим действием двух нейротоксинов. В максимально допустимой концентрации (1% рабочий раствор) Акарин обеспечивал техническую эффективность на уровне 70–75%, Актара (0,04 и 0,06%) вызвала гибель 85 и 93%, соответственно. При этом техническая эффективность достигала максимума через неделю после опрыскивания. Отрождающиеся через 5–6 дней после обработки личинки нормально питались и развивались, что вызвало необходимость проведения двух сближенных обработок с интервалом 5–7 дней. Конфидор по эффективности близок к Актаре. При обилии личинок младших возрастов оправдана обработка Актелликом, чередуемая с применением неоникотиноидов.

Успешная борьба с ЗЦТ возможна только при сочетании разных методов, особенно в период между культуuroборотами. Следует учитывать тот факт, что системные препараты (Актара, Конфидор и их аналоги) действуют на трипса только как контактные и кишечные яды. Поэтому опрыскивание

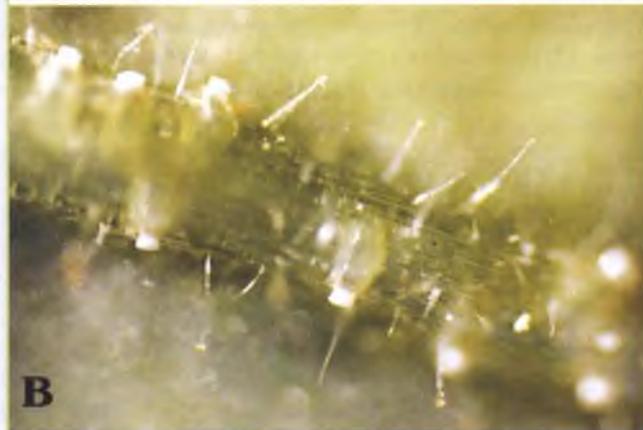


Рис. 2-98. Взрослый клоп *Orius* (а), его яйцекладка в жилке листа (в), личинка клопов – *O. majusculus* (б), последняя нимфа *Orius laevigatus* (г).



Рис. 2-99. Личинка *Aeolothrips* питается личинкой ЗЦТ.

томата более эффективно, чем внесение рабочего раствора через капельную систему. Вторым моментом – сложный жизненный цикл, часть которого включает стадии, малочувствителен к инсектицидам. Это стадии – яйца и двух нимф. Третья особенность трипсов связана с их питанием. Личинки и самки сравнительно мало времени питаются. Поэтому препараты с выраженным кишечным действием малоэффективны.

Среди препаратов, рекомендованных для борьбы с трипсами, преобладают перитроиды, обладающие острой токсичностью при контакте с насекомым. Другая группа представлена неоникотиноидами, которые в жаркий период желательнее применять вместе с авермектиновыми препаратами. Такие баковые смеси обладают большей токсичностью и эффективностью в течение длительного времени при относительно меньшей токсичности для теплокровных, что позволяет их использовать в теплицах. Сами неоникотиноиды имеют непродолжительное действие на трипса, техническая эффективность их уже через неделю после применения заметно снижается (Ахатов, 2000), баковые же смеси с Фитовермом или Акарином обладают более острым и продолжительным действием (Поздняков, 2003).

Препараты для борьбы с трипсами

Фитоверм (2 г/л), КЭ, д.в. - аверсектин С. Опрыскивание в период вегетации 1% рабочим раствором

с интервалом 20 дней. Расход 10-30 л/га (Л). **Фитоверм** (10 г/л), КЭ. Опрыскивание в период вегетации с интервалом 20 дней. 2 (многократно). Расход 2-6 л/га (Л). Срок ожидания – 2 дня.

Искра Золотая, ВРК, д.в. – имидаклоприд. Опрыскивание в период массового появления вредителей. Расход 5 мл/10 л воды (Л), расход рабочей жидкости 10-30 л/100 м². **Командор Макси**, ВДГ. Опрыскивание в период вегетации, расход 1,5 г/10 л воды (Л), расход рабочей жидкости 1-3 л/м².

Кемифос, КЭ, д.в. – малатион. Опрыскивание в период вегетации. Расход до 1 л/10 м². Расход 10 мл/10 л воды (Л). Расход 10 мл/10 л воды (Л). Опрыскивание в период вегетации. Расход до 2 л/10 м².

Актеллик, КЭ, д.в. – пиримифос-метил. Расход 3-5 л/га. Опрыскивание в период вегетации, расход 30 мл/10 л воды (Л). Опрыскивание в период вегетации. Расход до 1 л/10 м². Срок ожидания – 3 дня.

Арриво, КЭ, д.в. – циперметрин. Опрыскивание в период вегетации. Расход 0,64-0,8 л/га. **Инта-Вир**, ВРП. Расход 4,2-5,4 кг/га. **Инта-Вир** (37,5 г/кг), ТАБ. Расход 1 таб./10 л воды.

Искра, СП, д.в. – циперметрин + перметрин. Опрыскивание в период вегетации. Расход 10 г/10 л воды (Л), расход рабочей жидкости 10-20 л/100 м². **Искра**, ТАБ, д.в. – циперметрин + перметрин. Опрыскивание в период вегетации. Расход 1 таб./10 л воды (Л), расход жидкости 10-20 л/100 м².

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

На томате вредят в основном совки, однако в последние 2 года появились еще картофельная и томатная минирующие моли. Если картофельная моль (*Phthorimaea operculella*), имеющая статус карантинного вредителя, как-то контролируется фитосанитарными службами, то новый для СНГ вид томатной минирующей моли не имеет этого статуса и свободно проникает в самые разные уголки России и других стран СНГ с заселёнными плодами.

Семейство Совки

Гусеницы совок давно известны как серьёзные вредители многих культур, но в теплицах они были мало вредоносны, хотя способны наносить более грубые повреждения, чем сосущие насекомые и клещи. Увеличению вредоносности совок способствовало несколько причин, в частности, концентрация культуры томата в небольших по площади регионах и отсутствие должной агрокультуры. Гусеницы совок выживают внутри стеблей и плодов, куда не проникают ни химические, ни биологические средства защиты растений. Раньше вредителя контролировали многочисленные природные и колонизированные энтомофаги

(в частности, трихограмма и габробракон), теперь в обеднённых агроценозах уже нет этого мощного регулирующего природного механизма.

На томате вредит несколько видов совок: совка огородная, или латуковая *Lacanobia oleracea* (рис.2-100, а), картофельная совка (*Hyeroecia ticacea*), карадина, малая наземная, или помидорная совка (*Spodoptera* (= *Caradrina*) *exigua*), совка хлопковая (*Helicoverpa armigera*).

Характер повреждений гусеницами разных видов не отличается большим разнообразием. Только одни виды предпочитают питаться листьями и стеблями, другие поедают преимущественно плоды. В любом случае, это грубые погрызы. Гусеницы целиком съедают листья, оставляя большое число крупных зеленовато-бурых экскрементов, по которым довольно легко определить очаги нахождения вредителя (рис.2-100, г, д), выедают ходы или отверстия в стеблях и в плодах. В последнем случае на плодах остаются либо только отверстия, либо гусеница скарифицирует и выгрызает обширные участки поверхности плода (рис.2-100, а). Внутри плода гусеница может выгрызть обширные полости, которые вскоре начинают загнивать по типу мокрой гнили.

В теплицы и парники бабочки залетают через открытые фрамуги и рамы обычно в ночное время, при-

влечённые светом ламп и ароматом кормовых растений.

Яйца или гусеницы могут быть случайно занесены с посадочным материалом или на цветочной срезке. На томате преимущественно вредят совки. Это ночные бабочки средней величины. Окраска и форма крыльев у разных видов своеобразна (рис.2-101, б, в).

Гусеницы совок, как правило, не опушены. Отродившиеся из яиц гусеницы 1-го возраста в поисках пищи расползаются по поверхности растения, внедряются внутрь зелёных плодов и стеблей, откуда лишь изредка в ночное время выползают. Личинки 1-2 возраста находятся на растении, повзрослев, гусеницы одних видов начинают питаться внутри стеблей или плодов (хлопковая совка), другие - поедают подземные части растения или основание стебля (подгрызающие совки).

Гусеницы выедают внутри повреждённых органов томата обширные полости (рис.2-100, а, б). У большинства видов перед окукливанием гусеницы покидают растение и попадают в почву, строя на небольшой глубине «колыбельку», где и формируется куколка. Коричневая или красноватая куколка у всех видов совок имеет сходное строение (рис.2-101, д).

Совка хлопковая

Вредитель – *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae).

Основные сведения. Гусеницы питаются преимущественно плодами томата, которые заселяются ещё зелёными или созревающими (рис.2-100, б). В одном плоде может одновременно питаться несколько гусениц. В течение сезона численность совок возрастает, достигая максимума в августе-сентябре. В плёночных теплицах и в открытом грунте в это время гусеницы повреждают до 50% всех плодов. Из-за этого экономическая эффективность выращивания томата резко снижается, да и цены в это время низкие. Поэтому фермеры перестают обращать внимание на посадки томата. Это даёт возможность основной массе гусениц окуклиться. На следующий год численность вредителя закономерно возрастает, что влечёт за собой увеличение потерь урожая с каждым годом.

Описание вредителя. Бабочка в размахе крыльев достигает 30-40 мм, передние крылья серовато-жёлтые с примесью красноватых, розовых или зеленоватых оттенков. Круглое и почковидное пятно тёмно-серые, неясные. Задние крылья светлее передних, с бурой полосой у внешнего края, посередине тёмное луновидное пятнышко.

Самка откладывает светло-жёлтые яйца на кормовое растение. Гусеница до 40 мм длины, изменчивой окраски: от чёрной, коричневой и зелёной до жёлтой и почти белой. Вдоль тела три широкие тёмные продольные полосы (рис.2-101).

Плодовитость хлопковой совки достигает 3000 яиц. Самки откладывают яйца преимущественно на

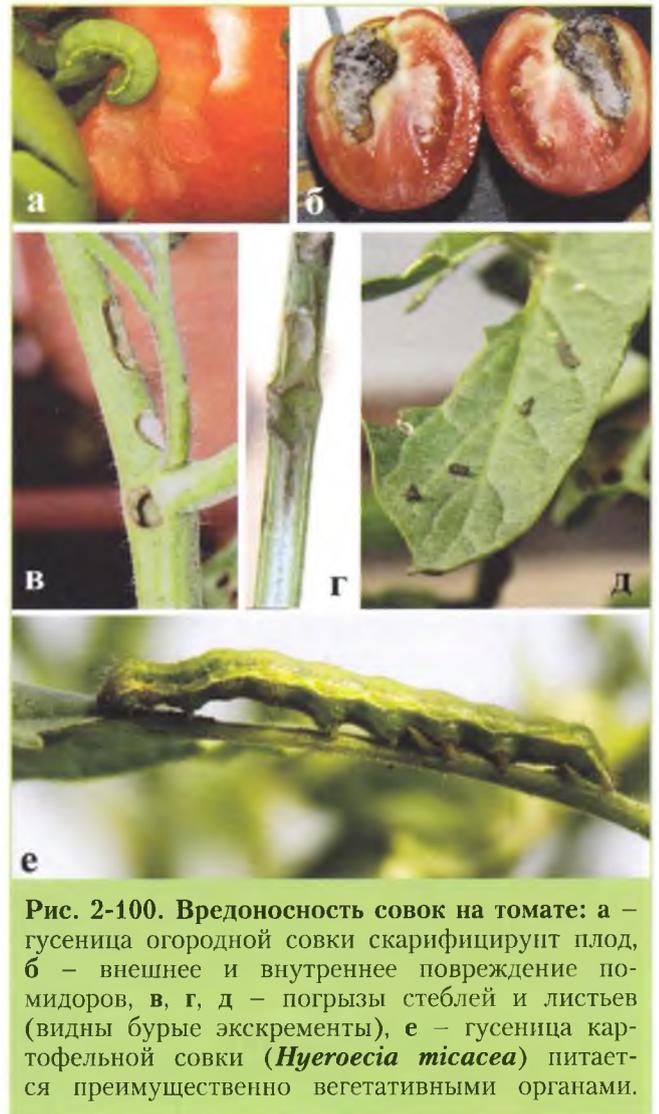


Рис. 2-100. Вредоносность совок на томате: а – гусеница огородной совки скарифицирует плод, б – внешнее и внутреннее повреждение помидоров, в, г, д – погрызы стеблей и листьев (видны бурые экскременты), е – гусеница картофельной совки (*Hyeroecia micacea*) питается преимущественно вегетативными органами.

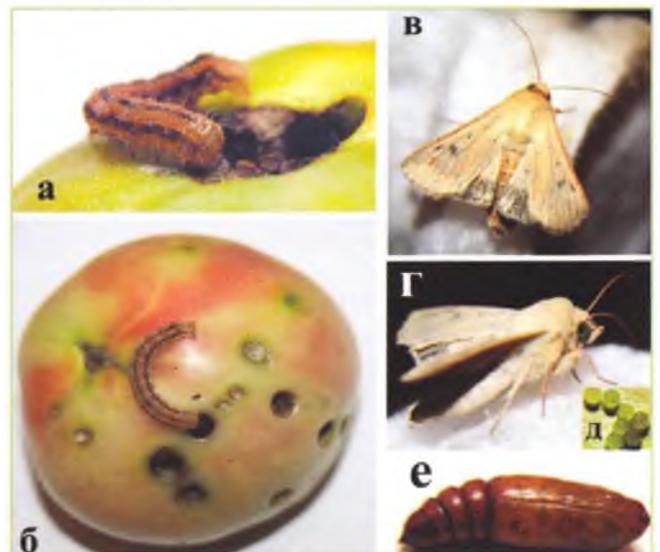


Рис. 2-101. Повреждения плодов томата и внешний вид хлопковой совкой: а – гусеница старшего возраста, б – гусеница младшего возраста, в, г, д, е – самки, яйцекладка и куколка.

нижнюю сторону листьев по одному, реже по 2-3 на листья и генеративные органы растений: бутоны и цветки. Яйцо развивается 3-7 дней. Гусеницы первого поколения появляются из яиц в конце весны - начале лета, повреждая сначала верхушечные листья. Со 2-го возраста гусеницы переходят на питание плодами, окукливаются в конце июня.

Лёт бабочек 2-го поколения начинается с середины июля и продолжается до начала сентября. Зимуют куколки в почве на глубине 5-10 см. В средней полосе

и севернее развивается только одно поколение вредителя, в Чернозёмном регионе и на Северном Кавказе - два поколения.

Гусеницы очень влаголюбивы, оптимальные условия для них: относительная влажность воздуха 80-100%, температура 22...28°C. Гусеницы живут от 13 до 22 дней. Окукливаются в белом тонком паутинном коконе на верхушечной части растений или под свернутым краем листа. Продолжительность развития одной генерации - 25-45 дней.

Меры защиты. Агротехнические приёмы. Важно как можно раньше обнаружить очаг с гусеницами, ещё лучше - заметить появление бабочек. В этом случае бывает достаточно одних лишь профилактических мероприятий.

В теплицы и на поля совки попадают извне, перелетая с сорных растений, растущих вокруг, поэтому важно вести борьбу с нежелательной двудольной растительностью на окружающей территории. Залёт местных видов бабочек можно отслеживать, используя светоловушки и феромоны. Более доступный способ ранней диагностики вылета бабочек - отлов их на бродящий сок или сахарный раствор, налитый в небольшие ёмкости. Привлечённые запахом, бабочки залетают в ёмкости и погибают в них. При периодическом осмотре таких ёмкостей овощевод может судить об интенсивности, времени начала лёта бабочек и принимать решение о проведении профилактических мероприятий. При выращивании растений в малообъёмной культуре зимующие стадии совок могут сохраняться в теплице и уже в феврале-марте повреждать растения.

С гусеницами ведут преимущественно интегрированную борьбу, комбинируя приёмы сохранения полезных энтомофагов с применением биологических средств и некоторых пестицидов.

Биологические средства. Против молодых свободноживущих гусениц наиболее эффективны бактериальные препараты на основе *Bacillus thuringiensis* (Лепидоцид, Бикол, Битоксибациллин), но они менее эффективны против гусениц, ведущих скрытый образ жизни, поэтому регламентируется их применение 1-2 возрастом гусениц.

Для уничтожения яиц совок выпускают *Trichogramma* sp. (трихограмму) после появления первых бабочек. Для их обнаружения можно использовать феромонные ловушки или бродящую жидкость, налитую в ёмкости. Требуется не менее 2 выпусков паразитов.

В теплицах экономически нецелесообразно применять хищных клопов.

Применение биопрепаратов начинают после появления личинок 1-го возраста, в этой фазе гусеницы наиболее чувствительны и быстро погибают. Биопрепараты, разработанные на основе энтомопа-

тогенной бактерии *Bacillus thuringiensis*. Препараты Битоксибациллин и Бикол помимо самих бактерий содержат кристаллы экзотоксина, что ускоряет гибель насекомых и увеличивает эффективность обработок. Сами бактерии после попадания в кишечник личинки или жука вызывают паралич насекомого, а спорово-кристаллический комплекс усиливает и ускоряет их гибель. Препарат Лепидоцид оказывает сходное с Битоксибацилином действие на вредителей, но в его составе нет экзотоксина, поэтому он может быть рекомендован для органического земледелия.

Биопрепараты:

Лепидоцид, СК-М, СК, д.в. - *Bacillus thuringiensis*, var. *kurstaki* (спорово-кристаллический комплекс). Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителя с интервалом 7-8 дней. Расход 1,5-2 кг/га (Л). **Лепидоцид**, П. Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителя с интервалом 7-8 дней. Расход 1,5-2 кг/га (Л). **Лепидоцид** (БА-3000 ЕА/мг), ТАБ. Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителя с интервалом 7-8 дней. Расход 2-3 г/л воды (Л), расход жидкости 1 л/10 м².

Битоксибациллин, П. Д.в. - *B. thuringiensis* var. *thuringiensis*, экзотоксин (спорово-кристаллический комплекс). При массовом появлении личинок посадки опрыскивают с интервалом 7-8 дней против каждого поколения вредителя. Расход 2 кг/га (Л). **Бикол**, СП. Расход 1,5 кг/га (Л).

Химические средства. Против гусениц чешуекрылых вредителей пригодны многие разрешённые для закрытого грунта инсектициды. Их применяют очаговым или сплошным способом. В связи с большой растянутостью периода выхода гусениц из яиц проводят 3-4 последовательных обработки с интервалами в 5-7 дней. Для предотвращения возникновения резистентности желательно чередовать обработки инсектицидами из разных групп.

Для борьбы с совками рекомендованы препараты из класса пиретроидов, например, Каратэ Зеон, Децис и пр. Они обладают быстрым и высокотоксичным действием. Растения опрыскивают в вечерние часы, когда активность гусениц возрастает, и они

покидают свои убежища. В связи с большой разницей во времени отрождения гусениц из яиц следует обрабатывать посадки с интервалом 5-7 дней в 3-4-кратной повторности.

Ниже приведён перечень препаратов, рекомендованных для борьбы с совками на томате (Список пестицидов и агрохимикатов ..., 2012).

Каратэ Зеон, МКС, д.в. - лямбда-цигалотрин. Опрыскивание в период вегетации. Расход 0,4 л/га, расход рабочей жидкости 200-400 л/га.

Децис Экстра, КЭ, д.в. - дельтаметрин. Опрыскивание в период вегетации. Расход 0,05-0,1 л/га.
Децис Профи, ВДГ. Опрыскивание в период вегетации, в том числе против подгрызающих совков. Расход 0,025-0,040 л/га (Л), расход жидкости 200-400 л/га.

Шарпей, МЭ. **Ципи**, КЭ. **Ципер**, КЭ, д.в. - циперметрин. Опрыскивание в весенний период. Расход 0,24-0,32 л/га. Расход рабочей жидкости 200-400 л/га. **Инта-Вир**, ВРП. Опрыскивание в весенний период. Расход 1,6-2,2 кг/га.

Матч, КЭ, д.в. - люфенурон. Опрыскивание в период вегетации в открытом грунте. В южных реги-

онах при обнаружении яйцекладок. Расход 0,5 л/га, расход жидкости 200-400 л/га. Срок ожидания – 7 дней.

Авант, КС, д.в. – индоксикарб. Опрыскивание в период вегетации в открытом грунте. Расход 0,2-0,3 л/га, расход жидкости 200-400 л/га. Срок ожидания – 3 дня. В ЛПХ – расход 0,3 мл/10 м².

Проклейм, ВРГ, д.в. – бензоат эммактина. Опрыскивание в открытом грунте в период отрождения гусениц I-II поколения. Расход 0,3-0,4 л/га, расход жидкости 200-400 л/га. Срок ожидания – 5 дней.

При обнаружении яйцекладок совки или гусениц 1-2-го возраста рекомендовано опрыскивать растения не только биопрепаратами, но и препаратом **Матч**, который является ингибитором синтеза хитина. После его применения нарушается образование кутикулы у гусениц после линьки, они погибают также после отрождения из яиц. Препарат обладает выраженным кишечным и контактным действием, а также овицидной активностью. Эффективность препарата проявляется не сразу, а примерно через 5-6 дней. Период защитного действия составляет 2-3 недели.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ, СЕМЕЙСТВО ВЫЯМЧАТОКРЫЛЫЕ МОЛИ

Моль минирующая томатная

Вредитель – *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: *Gelechiidae*).

Основные сведения. В 2010 г. томатная минирующая моль (ТММ) была обнаружена на территории Болгарии и Украины. В Украине в связи с этим был временно введен запрет на ввоз картофеля, помидоров, баклажанов и перца.

В России ТММ с недавнего времени также стали рассматривать в качестве потенциально опасного вредителя, чему, в частности, способствовали настойчивые призывы ряда авторов (Ижевский, 2008; Жимерикин и др., 2009). ТММ стали выявлять при карантинном досмотре импортной овощной продукции (например, она обнаруживалась в Краснодарском крае и неоднократно при досмотре импортируемой овощной продукции в Калининградскую обл. из Испании и Нидерландов). В настоящее время вредитель заселил томаты на территории Северного Кавказа, Краснодарский край, Московскую область и Башкирию.

Быстрому распространению ТММ способствуют её биологические особенности. Бабочки очень легки и хорошо самостоятельно летают; подхваченные ветром переползают на значительные расстояния. Межконтинентальный и межгосударственный перенос происходит в основном с импортируемыми плодами. Внутрихозяйственный – также с рассадой и на

таре. Полагали, что ТММ в отличие от картофельной моли не повреждает клубни картофеля и потому распространяться с этой культурой не может. Но вот недавно появились сообщения, что вредитель способен повреждать открыто лежащие клубни картофеля. Это делает его еще более опасным.

ТММ способна нанести культуре томата значительный ущерб. При этом страдают как полевые (открытые) плантации, так и тепличные посадки. Растение подвергается нападению с момента высадки рассады вплоть до плодоносящего состояния. Гусеницы внедряются в листья, стебли и плоды (под кожу и даже внутрь самого плода). Сильно повреждённые листья усыхают; плоды утрачивают товарную ценность.

Описание вредителя. Яйца ТММ мелкие цилиндрические, кремово-жёлтые или жёлтые, размером 0,35 мм. Самка откладывает их поодиночке или небольшими группами. Вышедшая из яйца гусеница первоначально зелёная с чёрной головой. По мере роста она приобретает красный оттенок. На спинной стороне первого грудного сегмента гусеницы видно характерное полукруглое чёрное пятно, которого нет у гусеницы картофельной моли. Взрослая гусеница около 9 мм в длину. Длина куколки – около 6 мм.

Бабочки ТММ небольшие, с размахом крыльев 10-12 мм. Хоботок короткий, трубковидный, загнут назад (бабочки не питаются). Губные щупики кремовые, 2-й членик с неотчётливым, а 3-й – с двумя отчётливыми чёрными кольцами. Усики чёрные, со светлосерой кольчатостью, членики на всем протяжении одинакового размера. Голова серая, темнеющая к шее;



Рис. 2-102. Симптомы повреждений и внешний вид томатной минирующей моли.

грудь и тегулы одного цвета с крыльями (рис.2-102). Передние крылья серые за счёт тёмных чешуек с белыми основаниями, с рыжевато-бурой и белой крапчатостью и характерными чёрными пятнами, окаймленными рыжевато-бурым или (в складке) жёлтым; костальный край черноватый; неясные костальное и торнальное пятна, разделённые рыжевато-бурым; термен с многочисленными чёрными чешуйками. Нижняя сторона брюшка кремовая. Задние крылья тёмно-серые, осветленные к основанию.

ТММ от внешне сходной картофельной моли отличается меньшими размерами (размах крыльев у *Phthorimaea operculella* 12-17 мм) и более узкими

передними крыльями с преобладанием серого цвета. Поскольку крупные экземпляры имаго ТММ и мелкие картофельной моли внешне зачастую практически не различимы, надёжное определение материала (особенно неважной сохранности) возможно лишь с помощью изготовления генитальных препаратов.

Бабочки не питаются, но при этом способны жить более 10 дней, перелетая в поисках пищевого растения для гусениц. Самки откладывают яйца в верхней части растения. Гусеницы выходят из яиц на 4-6 день и живут в среднем около двух недель. Предпочитают питаться внутри листовой пластинки. В плоды (как в зелёные, так и в спелые) гусеницы проникают, по-видимому, после случайного выхода из листа.

Помимо культурных паслёновых ТММ питается также на диких представителях семейства: *Solanum nigrum*, *Datura spp.* и др. По некоторым данным гусеницы способны жить и питаться в листьях фасоли (Galarza, 1984; Notz, 1992) и в листьях табака (Mallea et al., 1972).

Гусеницы окукливаются на листе или в почве. Бабочки нового поколения выходят примерно через 2 недели. Интересной особенностью вида является способность зимовать (возможно, в состоянии диапаузы) в зависимости от условий в различных стадиях: яйца, куколки или имаго. В условиях России перезимовка в открытом грунте маловероятна, хотя это нуждается в проверке.

ТММ обладает высоким биотическим потенциалом: плодовитостью 250-300 яиц и способностью развиваться за год в 10-12 поколениях. Длительность развития одного поколения 29–38 дней.

Для диагностики вредителя в теплице по повреждениям надо ориентироваться на особенности, которые свойственны каждому виду. В условиях России в чем-то сходные симптомы могут вызывать личинки паслёнового минёра, гусеницы младших возрастов хлопковой и огородной совок, гусеницы картофельной моли. Кроме того, надо учитывать, что в теплицу залетают бабочки тополевой или каштановой молей, которые иногда вводят в заблуждение неосведомленного овощевода и провоцируют его на проведение напрасных защитных мероприятий.

Характер повреждений минирующих молей существенно отличается от ходов, оставляемых минирующими мухами. Личинки последних проделывают извилистые ходы. Они часто видны только с одной стороны листа, т.к., в отличие от гусениц моли, не всегда выедают весь мезофилл. У личинок мух экскременты находятся, как правило, по краям мины, а не в виде больших скоплений, как у гусениц моли. Нередко внутри мины, проложенной гусеницей ТММ, заметна паутина. Гусеницы ТММ могут прогрызть эпидермис и покинуть свою мину, при этом они способны повреждать другие листья или плоды. Личинки же минирующей мухи не способны повторно проникать в лист, и плоды не повреждают. На окукливание они покидают лист и уходят в почву.

Меры защиты основаны на знании особенностей её биологии. Бабочки наиболее активны в сумерках, когда затруднительно опрыскивать посадки. Гусеницы, как правило, не образуют скоплений и не контактируют друг с другом, что делает неэффективным использование микробиологических средств, основанных на перезаражении насекомых во время контакта. Ведя скрытный образ жизни внутри листьев и плодов, они доступны только системным и трансламинарным препаратам. Окукливание гусениц в почве затрудняет борьбу с вредителем и на этой стадии.

Агротехнические приёмы. Широкое применение для сигнализации сроков появления бабочек моли и контроля численности нашли синтетические половые феромоны. Для массового уничтожения бабочек широко применяют феромонные ловушки разных типов. Водные ловушки для отлова самцов (рис.2-103, а) имеют форму блюда, заполненного водой. На поверхность наливают техническое масло для снижения испарения. В центре над водой размещают таблетку с феромоном. Привлеченные запахом насекомые слетаются к ловушке и погибают в жидкости. Норма применения – 20-30 ловушек на 1 га. Таблетку с феромоном заменяют через 4-6 недель.

Для массового вылова бабочек используют жёлтые клеевые ловушки или универсальные. Это наиболее безопасный метод сокращения численности вредителя. К тому же в жёлтые ловушки отлавливаются и другие вредители: белокрылки, трипсы, тли. Их можно использовать одновременно с выпуском трихограммы, поскольку такие ловушки паразитов не привлекают.

Биологические средства. Неплохой результат в Испании показал применение против моли бактериальных препаратов на основе *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (возможно заражение при переходе гусениц из одного листа в другой). Обнадёживающие результаты получены при испытании препаратов на основе энтомопатогенных грибов.

Для контроля численности моли в теплицах все шире используют энтомофагов. Для этих целей рекомендованы пока две трихограммы: *Trichogramma pertiosum* и *T. achaeae* (рис.2-102). Применение *T. achaeae* в теплицах Испании обеспечивали эффективность до 91,7%. Столь высокий результат был достигнут при выпуске 30 взрослых особей паразита каждые 3-4 дня на одно растение (из расчета 75 особей на 1 м²). Используют также хищных клопов: *Podisus nigrispinus*, *Macrolophus pygmaeus*, *Nesidiocoris tenuis* и *Nabis pseudoferus*



Рис. 2-103. Средства для борьбы с томатной минирующей молью: а – водная ловушка, б – универсальная, в – применение трихограммы на томате.

(Villas Boas, Franca, 1996; Torres et al., 2002). Выпуск на каждое растение от 8 до 12 нимф первого возраста клопа *Nabis pseudoferus* позволял снизить численность яиц вредителя на 92-96% (Cabello et al., 2009). Известно, что паразит *Diglyphus isaea*, используемый для контроля численности в теплицах пасленового минера, способен питаться и гусеницами минирующих молей. Возможно, его применение окажется эффективным и в контроле численности ТММ.

Хорошие результаты в истреблении ТММ даёт совместное применение микробиологических препаратов и энтомофагов. Так, в Бразилии и Испании комплексное применение трихограммы и бактериального препарата на основе *Bacillus thuringiensis* позволило существенно снизить повреждённость плодов.

Химические средства. В теплицах уже в основном сложилась интегрированная система защиты от нового вредителя. Она позволяет сдерживать вредоносность ТММ на допустимом уровне. Главное – система защиты должна быть основана на биологии вредителя и вписана в технологию выращивания растения. Всюду, где моль распространена, отмечают её высокую устойчивость к пестицидам. Для достижения успеха требуются многократные обработки пестицидами, что, в свою очередь, ускоряет отбор наиболее устойчивых особей в популяции вредителя. Однако, опыт испанских овощеводов показывает, что пока в борьбе с ТММ эффективны Конфидор, Матч и Спинтор (зарегистрирован в Украине).

Интегрированные системы защиты включают целый комплекс методов и средств. Основные элементы:

- Использование феромонных ловушек (в целях сигнализации появления, контроля численности и создания «самцового вакуума»);
- плодосмен с культурами, не относящимися к семейству Паслёновых,
- удаление растительных остатков и сорных видов пасленовых;
- минеральная подкормка томатов,

- пропаривание субстрата или его полная замена;
- дезинсекция конструкций и поверхностей в теплицах;
- Применение биологических средств контроля численности;
- Обработка химическими средствами с разным механизмом действия;
- опрыскивание растений препаратами Спинтор или Матч при появлении первых бабочек,
- применение препаратов с трансламинарным ме-

ханизмом действия: Вертимек и Проклэйм.

- Механическая обработка почвы после культурооборота (для снижения численности куколок).

Перечисленные выше средства применяют в зависимости от численности бабочек. Если в феромонную клеевую ловушку за неделю попадает менее 10 бабочек, то ограничиваются применением биологических средств и ловушек. Если отлавливается более 10 бабочек за неделю – то комплекс ловушек и инсектицидов.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

Моль картофельная

Вредитель – *Phthorimaea operculella* Zeller (Lepidoptera: *Gelechiidae*).

Основные сведения. В СССР моль впервые выявлена в 1938 г. в Грузии. В 1980 г. её обнаружили в Крыму и в Абхазии, в 1981 г. – в Краснодарском крае.

Картофельная моль имеет статус карантинного вредителя. Ежегодно его обнаруживают в импортируемых из-за рубежа партиях картофеля и плодов томата. До недавнего времени вредила только картофелю, в последние годы стала вредить на томате. В настоящее время вредитель по сообщениям Россельхознадзора стал повреждать томат в теплицах и в открытом грунте.

В поле моль зимует в стадии гусеницы или куколки в растительных остатках или верхнем слое почвы, в хранилище - во всех стадиях развития.

Описание вредителя. Бабочка картофельной моли серого цвета. Передние крылья в размахе 12-15 мм, у самца на 2,0-2,5 мм меньше, чем у самки. Светло-серый фон крыльев с желтоватой отметкой в середине охряного цвета, вдоль срединной складки с продольной черноватой полосой, окаймленной с обоих концов беловатой полосой из точек. Выше имеются

две небольшие черноватые точки, из которых нижняя располагается ближе к основанию, чем верхняя. На поперечной жилке находится более крупная, окаймленная серой полосой точка. На заднем конце имеется ряд тёмных крупных точек. Бахрома передних крыльев светло-серого цвета, с более тёмным налётом на внутренней стороне. Задние крылья с бахромой из волосков желтоватого цвета. Бахрома длиннее крыла. Нижняя сторона однотонного серого цвета.

Брюшко сверху желтовато-сероватого цвета, а снизу серовато-белое. Последний членик брюшка самца равен почти $\frac{1}{3}$ длины брюшка. У самки анальный членик обычной длины, яйцеклад слегка выступает вперед. Самец отличается от самки тем, что конец брюшка по бокам сильно опушен густыми волосяными пучками сероватого цвета, волосики отходят от предпоследнего сегмента брюшка и покрывают гениталии.

Яйцо со слабым кремовым оттенком, овальной формы, длиной 0,4-0,55 мм, шириной до 0,4 мм (рис.2-104). Оболочка яйца почти гладкая, с небольшой сетчатостью. По мере развития зародыша яйцо становится тёмным. Продолжительность развития яйца до 10 дней. Только что отродившаяся гусеница бесцветная, светло-розовая или зеленоватая, с тёмно-коричневой головой и щитком переднеспинки, длиной до 1,2 мм. Взрослая гусеница желтовато-розовая

или желтовато-зелёная в зависимости от просвечивающей пищи, с бледной продольной полосой посередине, грудные ножки черные; длина её 10-13 мм, ширина 1,5 мм. Гусеница, питающаяся клубнями картофеля, значительно светлее, чем развивающаяся в надземных зелёных частях картофеля, баклажан, табака и других растений. Куколка развивается в коконе серовато-серебристого цвета, отличного от коконов других молей. Пол куколки определяется по расположению гонопора на брюшной стороне девятого брюшного сегмента. Длина



Рис. 2-104. Картофельная моль на томате: а – свежее отложенное яйцо, б – куколка, в – гусеница в мине, г – лист, повреждённый гусеницами.

куколки 5,5-6,5 мм. Весь жизненный цикл от яйца до выхода имаго длится 22-30 дней.

Зимует взрослая гусеница или куколка под растительными остатками в поверхностном слое почвы. Бабочки вылетают рано весной и встречаются в природе до конца октября. Они активны после захода солнца и на рассвете.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Для предотвращения сохранения вредителя следует дезинфицировать хранилища картофеля, хранить картофель при температуре не превышающей 3...5 С и обрабатывать клубни перед закладкой инсектицидами, если нет возможности хранить картофель в этих условиях (предпочтительно био-препаратами: лепидоцидом или битоксибациллином). В день уборки клубни погружают в 1%-ную суспензию препарата (100 г на 10 л воды) на 4-5 минут. Затем их высушивают и помещают на хранение.

Биологические и химические средства те же, что применяются для защиты от томатной минирующей моли.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ДВУКРЫЛЫЕ (DIPTERA).

Семейство Минирующие мухи (*Agromyzidae*).

Личинки минёров выедают обширные щелевидные полости в паренхиме листьев, получившие название «мины». Большинство минирующих мух специализируются на питании в листьях определённого вида растения. Нередко форма «мины» настолько специфична, что даёт возможность безошибочно определить вид вредителя. Наиболее вредоносны многоядные виды, к которым относятся паслёновый, многоядный и клеверный минёры.

Минёр паслёновый

Вредитель – *Liriomyza bryoniae* Kalt. (Diptera: Agromyzidae).

Основные сведения. Паслёновая минирующая муха – опасный вредитель тепличной культуры томата. Повреждает также огурец, перец, баклажан и салат. В теплицах многих регионов паслёновый минёр обычен во втором культурообороте томата.

Самки прокалывают яйцекладом листья с верхней стороны, вызывая образование небольших (до 1,5 мм), но многочисленных некрозов. Личинки питаются мезофиллом листа. При высокой численности способны полностью обесцветить лист растения. Комплексное повреждение приводит к его преждевременному отмиранию. Полную гибель растения томата в фазе семядольных листьев вызывает одна личинка паслёнового минёра, в фазе 1-2 настоящих листьев – 3 личинки. В период вегетации одна личинка способна разрушить 10%

мезофилла листа, 8 личинок – до 40%. В период плодоношения первых четырёх кистей при средней плотности 0,4-0,5 личинки/лист наблюдается разрушение 5-8% мезофилла, а при - 1,5-3,5 личинок/лист разрушается до 21% мезофилла (Защита тепличных и оранжерейных растений от вредителей, 2004). Фотосинтез, а за ним и урожайность томата постепенно снижается.

Описание вредителя. Взрослые особи небольшого размера (самки 2–2,3 мм, самцы – 1,5 мм). Спинка у них чёрная, блестящая (рис. 2-104, в), голова, щиток и бока груди жёлтые; брюшко серо-жёлтое, сверху с чёрными полосами.

Питающаяся личинка минёра (рис. 2-105) съедает мезофилл листа, что приводит к снижению интенсивности Фотосинтеза и потере урожая. Полную гибель растения томата в фазе семядольных листьев вызывает одна личинка минёра, в фазе 1–2 настоящих листьев – 3 личинки.

Самка прокалывает яйцекладом лист с верхней стороны и высасывает клеточный сок. Только в 1–3% проколов самка откладывает яйцо, из которого развивается личинка. Личинка проделывает в паренхиме листа ход. Сначала он тонкий – в поперечнике менее 1 мм. По мере развития личинки ходы расширяются, в них уже хорошо заметны тёмные экскременты, которые личинка оставляет по одной из сторон мины. При развитии нескольких личинок в одном листе листовая пластинка быстро высыхает. При недостатке питательных веществ личинки могут переползти внутри стебля в другие листья.

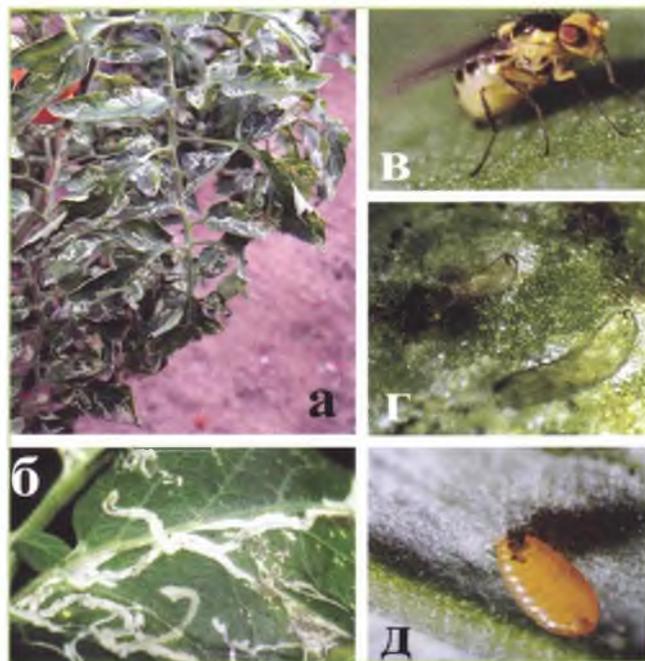


Рис. 2-105. Паслёновый минёр: а – общий вид повреждения растений, б – «мины», проделанные в листе личинками, в – самка минёра, г – личинки прокладывают «мины», д – пупарий с куколкой минёра на нижней стороне листа.

«Мина» паслёнового минера, как правило, вытянута и мало закручена. Яйцо овальное, белое, прозрачное, около 0,25 мм, заметно на просвет под бинокляром. Личинка не имеет головы. В 1-м возрасте личинка прозрачная, длиной до 1 мм; во 2-м - становится матовой, белого цвета, длиной 1–2 мм, в 3-м возрасте личинка имеет жёлтую переднюю часть тела и достигает 2–3 мм.

У личинок всех возрастов хорошо видны чёрные склеротизированные ротовые крючки. Перед окукливанием личинки образуют ложнококон (пупарий), цвет которого может изменяться от соломенного до тёмно-коричневого. Размер пупария 2 x 1 (мм). Личинки паслёнового минера, как правило, выходят на нижней стороне листа и формируют пупарий, который потом при встряхивании растения падает вниз.

Зимуют куколки в пупарии. Мухи в теплицах вылетают обычно в декабре–январе, при разогреве теплицы, ещё до высадки рассады на постоянное место. Вылет мух растянут до апреля в связи с разными сроками реактивации куколок, поэтому однократные обработки не приносят нужного результата.

Взрослые особи живут до 7 дней. За это время они спариваются, и самки при помощи яйцеклада откладывают оплодотворённые яйца в семядоли и в настоящие листья. Плодовитость самок может достигать 100

яиц, реальная же средняя плодовитость значительно ниже (по некоторым данным – около 15). Эмбриональный период длится около недели. Вышедшие из яиц личинки, в зависимости от температуры, питаются и растут 1-2 недели, после чего покидают место питания и окукливаются.

Часть личинок окукливается на поверхности листьев, часть – в верхних слоях почвы или на плёнке (при малобъёмной технологии выращивания). Весной и летом стадия куколки длится 2–3 недели. Начиная с конца лета, часть куколок уходит в зимнюю диапаузу.

Все стадии развития паслёновый минёр проходит весной и осенью за 30–40 дней, а летом быстрее – за 23–25 дней. До мая численность вредителя в теплицах постепенно нарастает. Позже, если не проводились специальные мероприятия, происходит вспышка массового размножения фитофага, которая длится весь июнь, июль и начало августа. Затем численность вредителя начинает снижаться за счёт ухода значительной части особей в диапаузу.

За год паслёновый минёр способен пройти 6 полных генераций. Для этого вида характерны многолетние колебания численности; вспышки размножения сменяются спадом и периодом депрессивного развития.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Для контроля появления вылетающих насекомых в теплице размещают жёлтые клеевые ловушки или привлекательные сигнальные растения (рассаду огурцов или томатов). Ловушки используют как для сигнализации появления минирующих мух в пустых теплицах, так и для отлова при высокой численности насекомых. Развешивают ловушки в наиболее тёплых и освещённых частях теплиц, где их уловистость выше. Для сигнализации достаточно 4 цветоловушек на 1000м². В целях борьбы рекомендуется развешивать 1000 шт./га, однако этот приём в 4–10 раз дороже применения пестицидов.

Единичные повреждённые листья обрезают и удаляют из теплицы. Следует контролировать по-

явление и места обнаружения первых очагов, это позволит существенно сэкономить расход средств защиты при проведении очаговых мероприятий.

Биологические средства. Известны десятки видов перепончатокрылых насекомых – энтомофагов минирующих мушек, и разработаны приёмы их использования. На практике применяют опиуса *Opius pallipes*, дакнuzu *Dacnusa sibirica* (рис.2-106, а) и диглифуса *Diglyphus isaea* (рис.2-106, б, в).

Опиус и дакнуса откладывают свои яйца внутрь личинок мухи. Развитие личинок паразитов начинается внутри куколок минера, по окончании развития из пупария выходят имаго паразитов.

Самка диглифуса с помощью обоняния находит место нахождения личинок минера и откладывает яйца вблизи них в мину.

Отродившиеся через некоторое время личинки передвигаются в поисках личинки минера, найдя – её парализуют и приступают к питанию, т.е. личинки диглифуса – наружные паразиты. За время жизни одна личинка паразита может уничтожить 1-2 личинки мухи. Закончив питание, личинка окукливается (рис.2-105, в). Через некоторое время из



Рис. 2-106. Энтомофаги паслёнового минера: а – самка дакнuzu откладывает яйцо в личинку минера, б – самка диглифуса, в – куколка диглифуса внутри «мины», г – упаковка с паразитами минирующих мух.

куколки выходит имаго паразита и приступает к откладке новых яиц.

За сезон на 1 га рекомендуется выпускать от 15 до 60 тыс. особей дакнузы или от 30 до 60 тыс. особей диглифуса (рис.2-105, г). В весенне-летний период начинают сначала выпускать дакнузу, с увеличением естественной освещённости выпускают имаго диглифуса или смесь обоих паразитов. Важно учитывать наличие куколок паразитов в листьях и в процессе формирования растений листву бросать в проход, тогда через некоторое время вылетят имаго паразитов.

Химические средства. Для успешной борьбы с минёрами важно уничтожить зимующий запас пупариев минёра. Для этого опрыскивают растения инсектицидами до начала ухода личинок в диапаузу (конец августа). Обязательно проводят две обработки пестицидами (с интервалом в 2 недели), обладающими трансламинарным, фумигационным или системным действием. Обработку Вертимеком, Актарой или Конфидором можно приурочить к этому же времени, тогда одновременно можно вести борьбы с несколькими вредителями, в том числе и с минёром. В центральных районах России первую обработку проводят в середине августа, вторую – в начале сентября. Такой приём позволяет практически полностью ликвидировать в теплицах паслёнового минёра. Последующие обработки в пустых теплицах малоэффективны, так как пупарии в почве хорошо защищены от пестицидов. Полная замена грунтов, газация бромистым метилом или их пропаривание позволяют существенно сократить запас зимующих пупариев, но без двух последовательных обработок пестицидами не всегда обеспечивают полную гибель вредителя.

Фуфанон, КЭ, д.в. – малатион. Расход 2,4-3,6 л/га [10 мл/5 л воды (Л)]. Защищённый грунт. **Кеми-**

фос, КЭ. Расход 2,4-3,6 л/га. Защищённый грунт. Опрыскивание в период вегетации. **Кемифос**, КЭ. Расход 10 мл/10 л воды (Л). Опрыскивание в период вегетации. Расход до 2 л/10 м².

Актеллик, КЭ, д.в. – пиримифос-метил. Расход 3-5 л/га. Опрыскивание в период вегетации.

Искра, ТАБ, д.в. – циперметрин + перметрин. Расход 1 таб./10 л воды (Л). Открытый грунт. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости 10-20 л/100 м². Период ожидания 10 дней.

Чтобы предотвратить заселение рассады за 7–10 дней до посадки растений в теплице повышают температуру воздуха до 24...26°C, а почвы до 22°C. Если эффективность осенних мероприятий была недостаточно высока, то на 2–5-й день после провокационного повышения температуры на клеевых ловушках или на растениях обнаруживают взрослых мушек. В этом случае за несколько дней до посадки растений проводят высокообъёмную (менее желательно – аэрозольную) обработку вышеперечисленными пестицидами по пустым теплицам.

При высокой плотности заселения листьев личинками минёров (рис.2-105, а) растения обрабатывают пестицидами системного или трансламинарного действия. Из последних наиболее эффективны Актеллик и Вертимек. Погибают все личинки, а фитотоксический эффект не проявляется даже на рассаде.

Фуфанон, Кемифос, Актеллик за счёт фумигационного действия и стойкости способны полностью уничтожить в теплице всех имаго минёра, личинок в листьях и, частично, пупарии на поверхности растений или почвы. Обычно для быстрого снижения численности минёров достаточно одной обработки. При этом плотность личинок в листьях восстанавливается до опасного уровня лишь спустя 1–1,5 месяца.

F1 ПАРТНЕР СЕМКО



F1 ЧЕРРИ ИРА



F1 ЧЕРРИ МАКСИК



F1 КАТЯ



F1 АНЮТА



F1 ДИОРАНЖ



F1 БЕЛЛА ВИСТА



F1 ЧЕРРИ РОЗА



F1 АЛКМАР



F1 ПРАЗОВЫЙ СПАМ



Дорогие друзья!

19 июля 2013 года молодая, динамично развивающаяся семеноводческая фирма «Семко-Юниор» будет отмечать 22 года своего присутствия на российском рынке семян. Двадцать два шага в Волшебном мире семян совсем скоро будут пройдены и наш результат: 34 патента, более 60 авторских свидетельств на сорта и гибриды овощных культур, свыше 230 селекционных достижений включённых в Государственный реестр сортов, допущенных к использованию. По этим сортам и гибридам фирма является оригинатором и ведёт семеноводство. К сезону 2013 подарок от Малыша Семко всем овощеводам России – 22 фирменных гибрида овощных культур, среди которых есть и выдающиеся селекционные достижения, аналогов которым пока нет. **С уважением, Семко.**

подробности на сайте WWW.SEMKO.PF



F1 ТЕМП



F1 РИТМ



F1 ПАРАТУНКА



F1 ПРЕСТИЖ



F1 ШИПЕЛЬНЫЙ СЕМКО 217



22 ФИРМЕННЫХ
ГИБРИДА
К 22-ЛЕТИЮ
«СЕМКО»



F1 СЕМКО 2112



F1 СТРЕЛА



F1 ИГЛА



F1 МАКСИК



F1 МЕТЕЛИЦА



F1 СТАРТ



F1 ТВЕНТИ (20)



Семко Юниор

129626, Москва,
Рижский проезд, д.3

Телефон/факс:

+7 (495) 686 04 75

+7 (495) 683 20 85

semcojunior@mail.ru

semco_opt@mail.ru



Глава 3

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ПЕРЦА СЛАДКОГО

Переч сладкий - однолетнее растение семейства Паслёновых. Плоды используют в свежем виде и для переработки. Выращивают в теплицах и открытом грунте.

Культура требовательна к теплу: при температуре 20...25°C всходы появляются на 5-7 сутки, при температуре 15...20°C их рост замедляется, а ниже 13°C приостанавливается. Заморозков не переносит. Переч более засухоустойчив, чем баклажан. Для перца требуется высокая интенсивность освещения. Он более требователен, чем томат, к почвенному плодородию. Для него наиболее пригодны легкие структурные почвы, хорошо заправленные органическими удобрениями. Не подходят солонцеватые и тяжёлые глинистые почвы. Хорошие предшественники - многолетние травы, бобовые и бахчевые культуры, огурец, ранняя капуста, морковь, лук. После растений семейства паслёновых переч размещают не ранее, чем через 3-4 года.

Сладкий перец выращивают рассадным способом. Рассадку перца выращивают в тёплых плёночных или стеклянных укрытиях. Глубина заделки семян 1-1,5 см. Выращивают рассадку 50-70 суток, лучше без пикировки, высевая замоченные или пророщенные семена в горшочки в начале марта. До появления всходов температуру в рассаднике поддерживают на уровне 25...28°C, затем её на 4-7 суток снижают днём до 16...18°C, ночью до 14...16°C, в последующие дни температуру опять повышают до 21°C. Рассадку обильно поливают при интенсивной вентиляции помещения, дважды подкармливают раствором минеральных

удобрений (в фазе 2-3 листьев и за 10-15 суток до высадки в грунт). За 10-12 суток до высадки проводят закалку растений, сначала усиленно проветривая, затем открывая помещения. Готовая к высадке рассадка должна иметь хорошо развитый корень, высоту 16-20 см и 8-10 развитых листьев.

Высаживают рассадку в открытый грунт, когда почва прогреется выше 15°C, и нет опасности возвратных заморозков. Способ посадки - рядовой с междурядьями 40-50 и 80-90 см и расстоянием между растениями в ряду 15-30 см, не глубже семядолей или первых настоящих листьев. Затем сразу же поливают, повторно через 5-6 суток. Последующие поливы проводят через каждые 7-10 суток, за 2-3 недели до последнего сбора плодов полив прекращают.

Переч в закрытом грунте стали выращивать сравнительно недавно. Интерес к этой культуре возник в связи с появлением гибридов, имеющих толстостенные плоды кубовидной или призматической формы. Плоды могут быть красные, зелёные, жёлтые, оранжевые, фиолетовые, белые, малиновые.

Переч чувствителен к температуре субстрата и воздуха. При нарушении температурного режима уменьшается завязываемость плодов, развиваются различные физиологические нарушения, особенно при экстремальных значениях. Тепличную культуру обычно формируют в 2-3 стебля (рис. 3-01), в теплицах растения шпагатом подвязывают к шпалере, в открытом грунте обычно не формируют и не подвязывают.

Практически повсеместно перец поражается болезнями, возбудителями которых являются грибы, бактерии, вирусы и фитоплазмы. По мнению большинства исследователей на перце наиболее вредоносны, но и наименее изучены вирусные болезни (Davino et al., 1989 и др.). В настоящее время известно около 20 вирусов, встречающихся в естественных услови-

ях на растениях рода *Capsicum* (Horvath, 1986), наносящих серьёзный вред культуре. В южных регионах России и Украины, в Армении и в Средней Азии большой вред наносят болезни увядания – фузариоз и вертициллёз. Выращивание устойчивых и толерантных сортов и гибридов – наиболее экономически оправданный вариант сохранения урожая.

БОЛЕЗНИ ПЕРЦА СЛАДКОГО

ВИРУСНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ (ВИРОЗЫ)

Экономически значимыми вирусными патогенами считаются вирус табачной мозаики, вирус огуречной мозаики, Y-вирус картофеля, X-вирус картофеля, вирус гравировки табака. В России наиболее распространены вирусы табачной и огуречной мозаики (Фоминых, 1996). Вирус прижилковой мозаики перца встречается редко. Для вирозов перца характерна маскировка симптомов заболеваний при наступлении неблагоприятных для патогенов условий (при наступлении засухи и повышении температуры более 25°C). Интересно также, что мозаика проявляется только на тех органах, которые развились после проникновения инфекции в растение. Это связано с тем, что вирус задерживает формирование только новых хлоропластов и не оказывает влияния на образовавшиеся.

Мозаика сладкого перца

Возбудитель – *Tobacco mosaic virus* (TMV, или ВТМ), вирус табачной мозаики (Tobamovirus: *Virgaviridae*).

Основные сведения о болезни. Самым распространённым и вредоносным патогеном на перце является вирус табачной мозаики *TMV*, который способен вызывать эпифитотии. Наибольшее значение заболевание имеет в теплицах, в открытом грунте маловредоносно. Вредоносность вируса объясняется его исключительной инфекционностью и жизнестойкостью. Мозаика уменьшает транспирацию листьями, что приводит к перегреву растений и снижению урожая. Потери в значительной степени зависят от времени появления симптомов и составляют от 5 до 30%. Чем раньше происходит заражение растений, тем больше потери.

Характер проявления заболевания изменяется, если вместе с основным патогеном (*TMV*) растение заражено другими вирусами: *PVX*, *PVY* и пр. Например, в 2012 году был обнаружен очаг с сильным поражением плодов и листьев (рис.3-03). ИФА показал, что растения были поражены табачной мозаикой и *PVY* (устное сообщение М.А. Келдыш, 2012).

Симптомы на первых этапах заражения имеют вид хлороза, мозаичности и морщинистости листьев, вскоре хлороз распространяется на всю поверхность

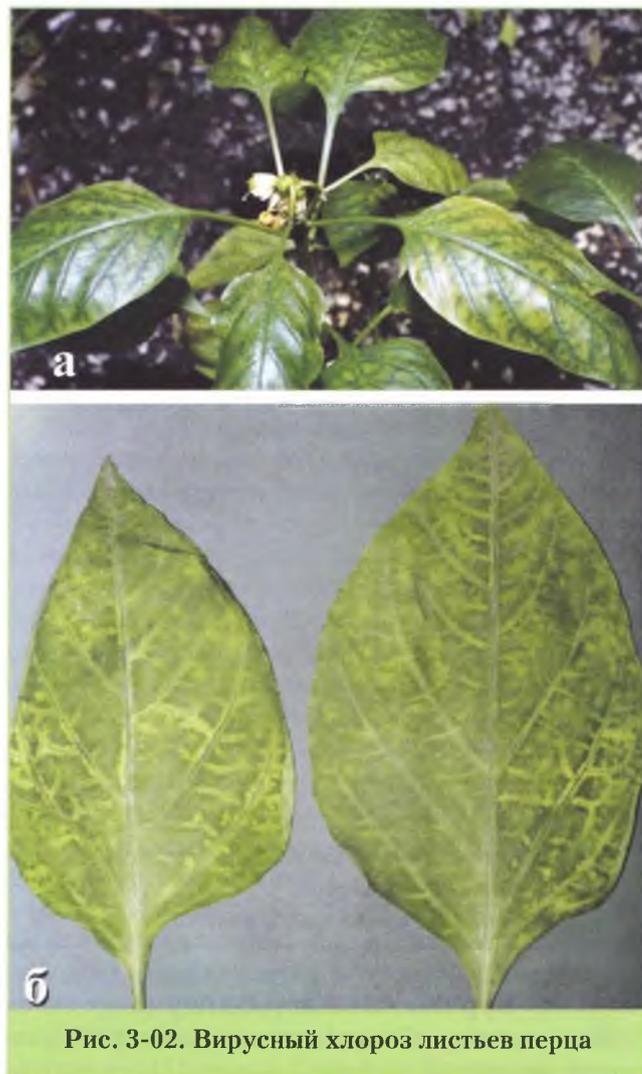


Рис. 3-02. Вирусный хлороз листьев перца

листьев (рис. 3-02). Растение начинает отставать в росте. Другой штамм вируса вызывает некроз тканей вдоль главных жилок листа (рис. 3-02). Позднее на стеблях и черешках развиваются тёмные полосы, некрозы, плоды уменьшаются в размере. Для этого заболевания характерны папоротниколистность и гравировка листьев.

Описание патогена. Перец в меньшей степени, чем томат, страдает от табачной мозаики. До недавнего времени на территории нашей страны встречался только один штамм. В настоящее время работы по этой тематике не ведутся, поэтому сейчас нельзя



Рис. 3-03. Симптомы сложного вирусоза, вызванного *TMV* и *PVY*.

Меры защиты. Агротехнические приёмы:

- Выращивание устойчивых сортов и гибридов не только позволяет получить урожай, но и не способствует увеличению изменчивости вируса, которая порой приводит к росту его вирулентности. Популярный среди наших фермеров гибрид *F₁ Юбилейный Семко* толерантен к *TMV₀*, а устойчивы гибриды *F₁ Соната*, *Блонди* и др. К штаммам *TMV_{0,3}* устойчивы новые гибриды *F₁: Игало*, *Оранжевое чудо*.
- Следует использовать здоровые семена, свободные от вируса. Для этого семеноводческие компании при подготовке семян к реализации удаляют часть семенной кожуры (пелетирование), на которой могут находиться вирусы. Перед пелетированием семена проверяют на наличие вирусов,

сказать какие штаммы возбудителя присутствуют на посадках. В мире известно несколько вирулентных штаммов *TMV* на перце, обозначаемые индексами от 0 до 3 - *TMV_{0,3}*.

Вирус может передаваться с семенами перца сладкого, он длительное время сохраняется на сухих растительных остатках и в почве. Максимальный срок сохранения ВТМ в сухих листьях – 50 лет. Вирус обладает высокой трансмиссивностью, переносится сосущими насекомыми и клещами, в теплицах передаётся в основном контактно в процессе ухода за растениями.

Диагностируют вирусы с помощью серологических (ИФА) и ПЦР методов. Ранее пользовалась популярностью механическая инокуляция соком растений-индикаторов (*Nicotiana tabacum*, *N. glutinosa*).

при необходимости дезинфицируют прогреванием или обработкой тринатрий фосфатом, а после - протравливают фунгицидами. Для инактивации вируса в семенах эффективно трёхдневное их прогревание при температуре 70°C.

- Обработка семян 2% раствором гидроксида натрия или 10% раствором фосфата натрия также оказывает заметное обеззараживающее действие.
- При обнаружении в посадках больных растений необходимо их уничтожить. Разрабатываются методы, которые могли бы позволить вылечить поражённые растения. В качестве агентов защиты испытывают экстракты гриба вешенки и сока алоэ, а также метаболитные препараты на основе *Crisomallus streptomyces* – афидол и хризомал.

NB!

- *Нечастое заболевание, изредка встречается на посадках перца.*
- *Вредоносность мозаики невелика.*

Курчавость листьев перца

Возбудитель – *Cucumber mosaic virus (CMV)*, вирус обыкновенной огуречной мозаики (*Cucumovirus: Bromoviridae*).

Основные сведения. Возбудитель заболевания имеет множество штаммов, из-за чего признаки поражения сильно варьируют. Опасное заболевание в летний период, особенно при одновременном поражении посадок вирусом табачной мозаики и ВОМ.

Как известно (Станчева, 2001), возбудитель огуречной мозаики может передаваться с семенами, но растения в основном заражаются непersistентно тлями-переносчиками, среди которых важное значение имеют *Myzus persicae*, *Aphis gossypii* (рис.3-29), возможно еще *A. frangulae* (рис.3-33). Контактнo-механическая передача во время ухода за растениями

возможна, но это не характерный способ для данного вируса.

Диагностируют заболевание механической инокуляцией индикаторного растения (*Cucumis sativus*) соком больного растения. Появившиеся через определённое время симптомы специфичны. Более чувствителен серологический метод (ИФА). Методы ПЦР диагностики позволяют точно определить вид и штамм возбудителей.

Симптомы болезни – измельчение листьев, изменение их цвета и карликовость всего растения. Различают несколько форм проявления болезни, связанные с изменением внешнего вида растения. Зелёная, или скоротечная форма (растение теряет тургор и засыхает, сохраняя зелёную окраску). Карликовая форма возникает из-за сильного ветвления, междоузлия укороченные, растение отстает в росте (рис. 3-04, а), листья на части побегов могут привядать, завязь нередко осыпается, а образующиеся немногочисленные плоды мелкие, неправильной формы. При бурой форме привядают отдельные участки листьев и побегов в период бутонизации, поражённые ткани буреют и



Рис. 3-04. Карликовость растения (а) и курчавость листьев (б), вызванные СМВ.

засыхают, заболевание распространяется по стеблю снизу вверх. Жёлтая форма проявляется в хлоротичности растения, листья и побеги желтеют и деформируются (рис. 3-04, б), рост растения затормаживается, формирование цветков и плодов прекращается.

Наиболее характерный симптом – характерная пузырчатая курчавость листьев и мелкие плоды на взрослых поражённых растениях.

Описание патогена. Вирус *CMV* относится к роду *Cuscutovirus*. Вирус простой, с икосаэдрическим типом симметрии, диаметр вириона 29 нм. Геном вируса состоит из сегментированной одноцепочечной (+) РНК. Молекулы РНК-1 и РНК-2 кодируют компоненты вирусной РНК-зависимой РНК-полимеразы, с помощью которой происходит многократное копирование вирусной РНК, в то время как фрагмент РНК-3 кодирует белок движения и белок оболочки. Липиды и углеводы отсутствуют. Вирусные частицы образуют в клетках кристаллические включения.

Точка термической инактивации вируса (ТТИ) невысокая: от 56°С до 65°С. При комнатной температуре инфекционность растительного сока сохраняется в течение 6-8 дней.

Сохраняется патоген в латентной форме в некоторых двулетних культурах (петрушка, сельдерей и пр.).

Меры защиты носят профилактический характер. Желательно выращивать толерантные или устойчивые сорта перца, например, гибрид F₁ *Прометей*. Уничтожение больных растений уменьшает скорость распространения болезни в посадках. Борьба с сорной растительностью не только в течение вегетационного периода, но и в межсезонье,

особенно с двулетними растениями сем. Сельдерейных. Постоянная борьба с тлями-переносчиками важна не только в процессе семеноводства перца, но и на товарных посадках. Для этого используют как биологические средства (энтомофагов), так и инсектициды: Актеллик, Фуфанон, Актара, Фитоверм, Акарин. Эффективность пиретроидов недостаточно высока.

NB!

- **Опасное заболевание на сладком перце.**
- **Известны устойчивые гибриды перца, которые целесообразно использовать в местностях постоянного развития вироза.**
- **Желательно размещать посадки перца вдали от полей с тыквенными культурами, а также вести целенаправленную борьбу с тлями-переносчиками вируса.**

Бронзовость сладкого перца, или пятнистое увядание

Возбудитель – *Tomato spotted wilt virus (TSWV)*, вирус бронзовости томата (Tospovirus: *Bunyaviridae*).

Основные сведения. В теплицах и в открытом грунте пока редкое заболевание, но есть тенденция к росту в связи с всё более широким распространением западного цветочного трипса, известного в качестве основного переносчика возбудителя. Табачный трипс также способен переносить вирус, но этот вредитель редко посещает паслёновые культуры. Оба вида трипсов являются персистентными переносчиками, сохраняющими способность переносить вирус на протяжении всей своей жизни.

Вирус способен сохраняться во многих сорных и культурных растениях, особенно в клубнях картофеля и в растениях томата.

Симптомы. Молодые листья на верхушках растений и на боковых побегах перца приобретают бронзовый или грязно-фиолетовый оттенок, затем развиваются коричневые некротические пятна, имеющие вид колец, зигзагов и полосок, вытянутых вдоль главной жилки листа. Похожие пятна формируются на черешках и побегах. Вершина растения часто отмирает. На зелёных плодах коричневые, зелёные и бледно-жёлтые кольца (рис.3-05); около плодоножки могут появляться коричневые полосы. По достижении биологической зрелости такие плоды приобретают пёструю окраску.

Описание патогена. Сложный сферический РНК-содержащий вирус, размером 70-110 нм, содержит 3 фрагмента геномной РНК заключённых в нуклеокапсид. Наличие липидов в оболочке способствует накоплению каротиноидов, из-за чего агрегаты приобретают в клетках плода яркую окраску (рис.3-05, в). Наличие в клетках длинных кристаллоидов (рис.3-

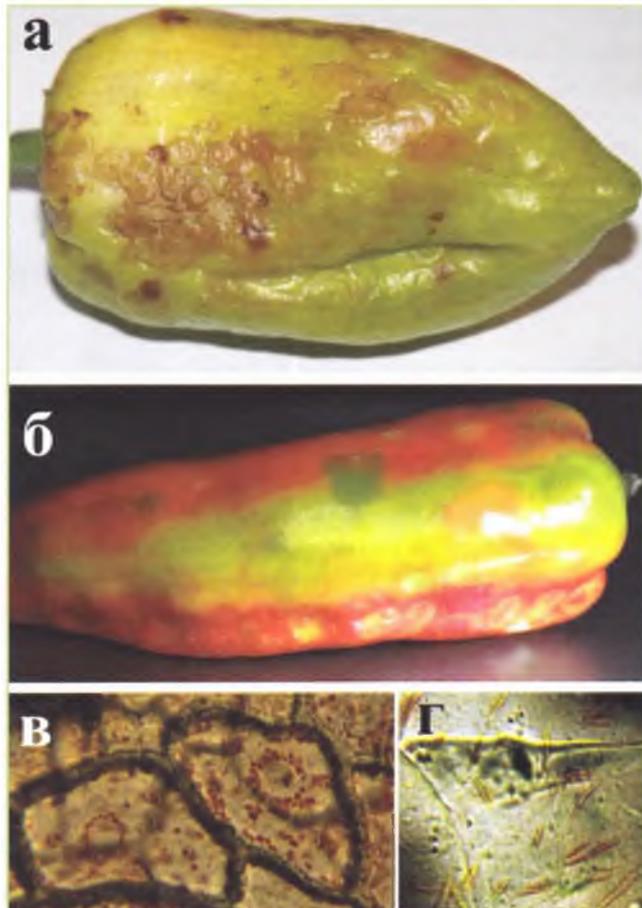


Рис. 3-05. Симптомы поражения вирусом плод перца вирусом бронзовости: а – внешний вид плодов в технической зрелости, б – пёстрая окраска в биологической зрелости, в, г – особенности клеточного строения перикарпа поражённых плодов с аморфными телами и кристаллоидами.

05, г) свидетельствует о поражении растения еще и табачной мозаикой.

Персистентным переносчиком этого вируса являются трипсы, из которых наиболее известен *Frankliniella occidentalis*, или западный цветочный трипс (рис.1-95). Вирус способны переносить и другие трипсы, например, *Thrips tabaci* (рис.1-92).

Во внешней среде вирус быстро разрушается, точка его термической инактивации 45°C. Известно не менее 5 штаммов вируса, различающихся по вирулентности. Инкубационный период при 20°C примерно равен 5 дням.

Меры защиты. Переносчиками являются сосущие насекомые, в основном трипсы, поэтому в первую очередь надо вести борьбу с ними на притепличной территории и вокруг полей. Следует профилактически опрыскивать края полей инсектицидами, бороться с сорной растительностью,

особое внимание уделять тщательной уборке клубней картофеля, в которых сохраняется возбудитель бронзовости.

При сборе плодов и формировании растений следует смачивать руки и инструмент обезжиренным молоком или раствором перманганата калия для предотвращения распространения вируса механическим путём.

NB!

- *Опасное заболевание, которое может вызывать потерю урожайности за счет снижения товарности плодов.*
- *Основным переносчиком вируса являются трипсы.*

Мозаика люцерны на перце сладком

Возбудитель – *Alfalfa mosaic virus*, вирус мозаики люцерны (Alfamovirus: Bromoviridae).

Основные сведения о болезни. Вирионы полиморфны. Возбудитель имеет множество штаммов, которые разделяются на две группы: обыкновенные и некротические. Передача вируса происходит при контакте с больным растением, а также тлями-переносчиками.

Растения могут быть инфицированы в случае семенной инфекции или при заражении непersistентными переносчиками, в качестве которых обычно выступают тли. Заболевание встречается редко, его вредоносность невелика, реже в плёночных теплицах, чаще – в полевых условиях. Известны некротические штаммы, вызывающие некроз листьев и плодов и приводящие растения к гибели.

Вирус сохраняется во многих однолетних и многолетних растениях класса Двудольные (клевер, дожник и др.), в которых инфекция может находиться в латентной форме. Индикаторами болезни может быть дурман, который формирует типичные локальные симптомы.

Возможна передача с семенами, причём инфекция может локализоваться не только на поверхности, но и в зародыше, куда патоген попадает с пыльной заражённых растений.

Симптомы. На листьях появляются жёлтые или почти белые пятна различной формы: межжилковые



Рис. 3-06. Симптомы *Alfalfa mosaic virus* на перце: а – на растении, б – на плоде.

сектора, круги, дуги. Часто эти пятна сосредоточены в верхней части листовой пластинки (рис. 3-06). Значительная часть цветков стерильна, на плодах могут появиться светлые полосы с тёмной каймой, напоминающие вершинную гниль. Симптомы мозаики на листьях напоминают секториальную химеру.

Описание патогена. Вирус принадлежит к роду *Alfamovirus*. Вирионы бациллоидной формы, размером $30-56 \times 18$ нм, состоит из 3-х уникальных сегментированных РНК, заключённых в 4 одинаковых капсида. Патоген становится вирулентным только в форме капсида, фрагменты РНК сами по себе не способны инфицировать растение.

Точка термической инактивации $60...65^{\circ}\text{C}$. Инкубационный период небольшой 1 - 4 суток, который зависит, главным образом, от температуры воздуха: чем выше температура, тем симптомы заболевания появляются раньше.

Меры защиты. Использование свободных от инфекции семян или прогревание семян по Вовк. Замачивание семян в 10% растворе тринатрий фосфата на 15 минут или на 30 минут в 2% растворе соляной кислоты.

Уничтожение переносчиков в период вегетации культуры и сорных растений, являющихся резерваторами вируса, предотвращает заражение перца.

NB!

- *Распространённое, но мало опасное заболевание.*
- *Меры борьбы те же, что и с другими вирусными инфекциями.*

Мягкая крапчатость перца сладкого

Возбудитель - *Pepper mild mottle virus (PMMoV)*, вирус мягкой крапчатости перца, иногда используют термин вирус слабой крапчатости перца (*Tobamovirus: Virgaviridae*).

Основные сведения о болезни. Вирус передается при механической инокуляции и с семенами. Заболеваемость на растениях составляет от 20 до 80%, а в результате от 50 до 100% потери урожая. Вирус с высокой вероятностью передается семенами около 29%. Вирус присутствует на поверхности семян и редко в эндосперме. Сеянцы перца могут быть сильно заражены во время пересадки (до 41%).

Нет чётких данных о времени обнаружения вируса, приуроченность к определенным местам (теплицы, поля), к типу растений, а так же сортам.



Рис. 3-07. Симптомы мягкой крапчатости перца: а – на листьях, б-в – на плодах.

Симптомы. На инфицированных вирусом растениях перца появляются симптомы слабой мозаики жёлтого или зелёного цвета и крапчатости, сопровождающейся характерной морщинистостью листовой пластинки (рис.3-07). Плоды, поражённые вирусом мягкой пятнистости перца, тоже приобретают крапчатый рисунок, мельчают и деформируются. На кожуре плода появляются некрозы в форме дуг, колец и точек (рис.3-07, в).

Описание патогена. Вирус принадлежит к роду *Tobamovirus*. Вирус простой с ротационно-трансляционным типом симметрии, размером 312×18 нм. Вирион содержит одну молекулу линейной однонитчатой (+)РНК. Молекулярная масса белка оболочки составляет 17,5 kDa.

Меры защиты пока не разработаны, т.к. возбудитель обнаружен на территории Украины сравнительно недавно (Шамрайчук, 2012).

Вирус может быть удалён из семян путём замачивания их в 4,2%-ном растворе гипохлорита кальция в течение 15 минут или в 10%-ном растворе тринатрий фосфата в течение 30 мин.

NB!

- *Малораспространённое в пределах СНГ заболевание перца.*
- *Потенциальная вредоносность вироза пока не определена.*

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ (БАКТЕРИОЗЫ)

Чёрная бактериальная пятнистость перца сладкого

Возбудитель - *Xanthomonas vesicatoria* (ex Doidge) Vauterin et.al. (Gamma Proteobacteria: Xanthomonadaceae).

Основные сведения о болезни. Бактерии проникают в растения через устьица, размножаются в межклетниках паренхимы листьев. В молодые плоды



Рис. 3-08. Симптомы чёрной бактериальной пятнистости на листе перца.

(диаметром до 2,5 см) они попадают через повреждённые волоски, а на более поздних стадиях через ранки. Инкубационный период развития заболевания 3-6 дней, в зависимости от температуры.

Заболевание наиболее вредоносно во влажные годы. В теплицах с пропаренным или новым субстратом вредоносность бактерий невелика, но возможно поражение молодых листьев и части плодов в весенне-летний период. Заражённые сеянцы часто теряют все нижние листья. По мере развития болезни пятна увеличиваются в размерах, темнеют и становятся грубыми, придавая поверхности плодов сильную шероховатость.

Сохраняются бактерии на семенах и на растительных остатках.

Симптомы. Болезнь чаще поражает молодые органы. На семядолях, листьях, черешках, стеблях и плодах появляются сначала мелкие водянистые точечные пятна, позднее чёрного цвета, имеющие округлую или неправильно-угловатую форму (до 1-2 мм), окружённые жёлтой каймой.

Пятна на листьях имеют угловатую форму из-за того, что бактерии распространяются вдоль жилок (рис.3-08). Такие пятна в центре некротизированы, а по периметру окружены светло-жёлтой каймой. Внешне симптомы напоминают столбур, однако отличительным признаком является опадение листьев (рис.3-08, а). На стеблях пятна удлинённой формы, чёрного цвета. Со временем они сливаются, что приводит растения к гибели.

На плодах вначале образуются выпуклые чёрные точки, окружённые водянистой каймой. Позднее пятна увеличиваются до 6-8 мм, приобретают вид язвочек, ткань в зоне каймы становится зеленоватой, а под язвами загнивает. В поражённой ткани легко обнаружить бактерии. На ранней стадии симптомы напоминают «птичий глаз», как при заражении *Clavibacter michiganensis*, но отличаются выпуклой формой.

Описание патогена. Грамотрицательные палочки с одним полярным жгутиком, размером 0,6-0,7 × 1,0-1,5 мкм. Оптимальные условия для развития: температура 25...30°C, высокая влажность воздуха и верхнее дождевание. Бактерии погибают при температуре выше 56°C, устойчивы к высушиванию и способны длительное время переносить пониженную температуру.

Меры защиты. Борьба с бактериальной пятнистостью включает посев семян, свободных от патогенов, использование культурооборота и применение химических и биологических средств защиты растений.

Лучшим методом профилактики является выращивание свободных от болезней семян и использование толерантных сортов и гибридов. Последнее затруднено в связи с тем, что имеется несколько физиологических рас патогена. До недавнего времени ни один сорт или гибрид не имел устойчивости к этому патогену, но введение гена *Bs₂* позволит в ближайшее время получить формы, устойчивые к большинству штаммов.

Перед наступлением нового сезона семена можно протравливать в 0,05% растворе перманганата калия в течение 10 минут при помешивании, с последующим тщательным промыванием. Обработку семян проводят непосредственно перед высевом.

Возможно также протравливание семян препаратом Фитолавин (полусухим способом перед посевом, расход 10 мл/кг семян).

NB!

- Опасное и распространённое заболевание перца сладкого.
- Для борьбы с заболеванием следует поддерживать высокий уровень агротехники, своевременно проводить фитопроцистку теплиц, соблюдать севооборот и обрабатывать растения противобактериальными препаратами.

Бактериальный рак перца сладкого

Возбудитель – *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith) Davis et al. (Bacteria: *Microbacteriaceae*).

Основные сведения о болезни. Потенциально заболевание может быть чрезвычайно вредоносно, но пока отмечается редко и преимущественно в плёночных теплицах юга России и сопредельных стран. Вызывает локальные поражения листьев, побегов и плодов перца. Внешне похоже на чёрную бактериальную инфекцию.

Возможна передача инфекции через семена, но основным источником инфекции являются растительные остатки, в меньшей степени – почва.

Симптомы. Бактерии вызывают образование мелких пятен на плодах, которые сливаются в более крупные и достигают в диаметре 1-3 см. При сильном развитии заболевания листья обесцвечиваются (рис.3-09).

Листья быстро обесцвечиваются, этот процесс начинается в основном с низу растения, при встряхивании растения они легко опадают.



Рис. 3-09. Симптомы бактериального рака на перце.

Описание патогена. Клетки неподвижны, имеют вид коротких палочек, размером $0,3-0,4 \times 0,8-1,0$ мкм. Аэробные, неспорообразующие бактерии. На мясопептонном агаре колонии растут медленно, круглые, ровные, приподнятые, сначала бесцветные (почти прозрачные), позднее – кремово-жёлтые. При добавлении к среде глюкозы рост колоний ускоряется, они становятся значительно крупнее и формируются бледно-жёлтого цвета (рис.3-10).

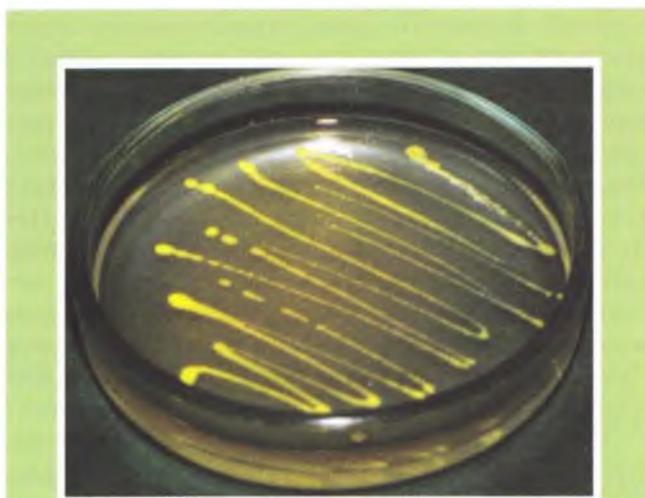


Рис. 3-10. Культура *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* на питательной среде.

Меры защиты. Для ограничения распространения инфекции перед началом формирования растений проводят прочистку посадок от больных растений (не реже 2-х раз в месяц). Удаляют ненужные побеги и листья с использованием специального инструмента. Чтобы уменьшить распространение бактериоза, следует начинать работу с больными растениями после обработки здоровых.

Биологические средства. Для уменьшения запаса возбудителей инфекции семена замачивают в 0,2% рабочем растворе Фитолавина на 2 часа, если не планируется химическое протравливание. В дальнейшем рассаду дважды, начиная с фазы 1-3 настоящих листьев, опрыскивают 0,2% суспензией Фитолавина. Хорошие результаты даёт обмакивание корней рассады в такую же суспензию. В период интенсивного плодоношения растения можно опрыскивать биопрепаратами на основе *Bacillus subtilis*.

Химические средства. Для протравливания семян применяют предпосевное замачивание семян в суспензии ТМТД (Тирама). В парниках и теплицах целесообразна замена почвы или пропаривание её. Для защиты вегетирующих растений ранее рекомендовали использование медьсодержащих препаратов: Оксихлорид меди и Медный купорос (Джалилов, 2000). Учитывая циркадные ритмы восприимчивости, обработки проводят в утренние часы (10-12 часов) или вечером (16-18 часов). В настоящее время нет рекомендованных препаратов для борьбы с этим заболеванием (Список пестицидов и агрохимикатов..., 2012).

NB!

- На территории России пока редкое заболевание на перце сладком.
- Для предотвращения развития болезни следует соблюдать оптимальный режим минерального питания культуры, особенно не следует перекармливать растения азотными удобрениями.

Мягкая бактериальная гниль плодов, стеблей и корней перца сладкого

Возбудитель - *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (Jones) Waldee (Gamma Proteobacteria: *Enterobacteriaceae*).

Основные сведения о болезни. Поражаются в основном плоды в период хранения и транспортировки, а также область корневой шейки в рассадный период. Потери плодов обычно невелики, как и потери рассады, если использовался пропаренный или стерильный субстрат.

Симптомы. На стебле в области корневой шейки и на плодах появляются слегка вдавленные, как

бы насыщенные водой, пятна. Они быстро увеличиваются и поражают не только эпидермальные, но и более глубокие ткани, которые быстро становятся мягкими, из-за чего поражённая часть превращается в водянистую массу (рис.3-11) и приобретает резкий неприятный запах.

Описание патогена. Возбудитель заболевания относится к раневым паразитам. Развитию заболевания способствует жаркая и влажная погода. Соусущие и листогрызущие вредители являются пассивными переносчиками патогена. В поле инфекция распространяется во время уборки и передаётся руками с гниющими плодами на соседние. Инфицирование начинается в поле, продолжается во время укладки плодов в тару, а затем заболевание интенсивно распространяется в период хранения.

Меры защиты. Борьба с вредителями в течение вегетации способствует значительному снижению поражения плодов гнилью. Рекомендовано погружение корней рассады в рабочий раствор биопрепарата Фитоспорин-М (расход 2-3,2 г/л воды) перед высадкой на постоянное место.

Если плоды моют после уборки, то следует пользоваться хлорированной водой (уровень хлорирования воды должен быть не менее 0,005%). Плоды не следует хранить при температуре выше 21°C.

NB!

- Широко распространённое, но мало вредоносное заболевание, особенно на высоком агрофоне.
- Поражаются в основном плоды в период сбора и хранения, другие органы растения поражаются только при грубом нарушении технологии выращивания.
- Для борьбы с заболеванием важно предотвратить травмирование плодов и соблюдать режим хранения.

ЗАБОЛЕВАНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ГРИБАМИ И ГРИБОПОДОБНЫМИ ОРГАНИЗМАМИ

Выпревание семян сладкого перца

Возбудители – *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn (Basidiomycota: *Ceratobasidiaceae*). Базидиальная стадия - *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk, виды родов *Pythium* (Oomycota: *Pythiaceae*) и *Fusarium* (Ascomycota: *Nectriaceae*).



Рис. 3-11. Мягкая гниль плода может сопровождаться вторичной инфекцией.

Основные сведения о болезни. В благоприятных для возбудителей условиях заболевание может полностью уничтожить рассаду. Заболевание особенно сильно развивается на непропаренном грунте с торфом или во время холодной влажной погоды, а также при неумеренном использовании верхнего полива. Дополнительными причинами потерь семян являются низкое качество семян, глубокий посев в переувлажнённый грунт, экстремально низкие или высокие концентрации солей.

Симптомы. Инфицирование может вызывать симптомы, похожие на фитофторозную гниль корней. Местное заболевание семян, в результате которого они не могут взойти (довсходовое выпревание), или всходы прекращают рост из-за гнили корней или корневой шейки.

Описание патогенов. Возбудителями выпревания становятся почвообитающие грибы и грибоподобные организмы из совершенно разных таксономических групп. Виды рода *Pythium*, или питиум, относятся к оомицетам. Грибница бесцветная, одноклеточная, тонкая; зооспорангии 15-25 мкм в диаметре, одиночные, округлой или лимонovidной формы. Ооспоры округлой формы. По типу питания гриб является факультативным паразитом, т.е. патоген способен инфицировать только ослабленные и повреждённые корни. Заселяются, в первую очередь, погибшие растительные клетки, потом соседние живые. На мицелии в массе образуются зооспоры, которые, плаывая в водной плёнке, поражают соседние растения. Питиум, как типичный ризосферный микроорганизм, растёт в направлении градиента концентрации метаболитов, диффундирующих из корней. Диффузия веществ, резко усиливающаяся в результате ранения поверхности корня, способствует концентрации зооспор гриба *P. ultimum* около повреждённого участка.

У *Rhizoctonia solani* грибница многоклеточная, бурого цвета, состоящая из толстых коротких клеток (рис.2-68). Патоген распространяется в основном кусочками мицелия, спороношение практически не развивается. Наибольшую вредоносность отмечают на нестерильной почве. Ризоктониоз интенсивно

развивается в дождливую влажную погоду, при избыточных поливах и в загущенных посевах. Патоген поражает всходы огромного числа видов растений, в том числе перца.

Для рода *Fusarium* характерны три типа спор: макроконидии (веретеновидные загнутые многоклеточные), микроконидии (шаровидные или коротко цилиндрические, чаще одноклеточные) и хламидоспоры; все они бесцветные. Однако многие виды формируют лишь некоторые из этих типов спор. Мицелий фузариевых грибов в массе обычно белый или розоватый.



Рис. 3-12. Симптомы увядания сладкого перца.

Меры защиты. Для предотвращения заболевания высевают кондиционные семена, протравленные одним из препаратов (Псевдобактерин-2, Планриз, ТМТД). Важно контролировать температуру и влажность грунта, вентилировать воздух в теплице и выбраковывать сеянцы при появлении первых очагов заболевания. Для создания благоприятных условий в прикорневой зоне поверхность рассадных контейнеров присыпают слоем вермикулита или промытого речного песка.

В рассадные ящики вносят препараты на основе триходермы, причём эту работу следует провести не менее чем за 2-3 дня до посева семян. Предпочтение следует отдавать иммобилизованной форме препарата в хитозановых микрогранулах.

Для повышения приживаемости рассады, повышения всхожести семян и стимулирования иммунной системы проводят несколько обработок растений препаратом Эпин-Экстра. Первую обработку проводят, замачивая семена в растворе 0,1 мл препарата в 2 л воды на 2 часа. Вторая и третья обработка - опрыскивание растений в период бутонизации и цветения (раствором, содержащим 1 мл препарата в 5 л воды, можно обработать растения на площади 100 м²).

NB!

- Для предотвращения выпадов растений следует строго соблюдать технологию выращивания рассады, особенно режим полива
- При появлении симптомов заболевания следует применять комплекс агротехнических мероприятий и биологические средства защиты.

Фузариозное и вертициллёзное увядание сладкого перца

Возбудители – *Fusarium solani* (Mart.) Appel. et Wollenw. (Ascomycota: *Nectriaceae*), *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berthold и *V. dahliae* Kleb. (Ascomycota: *Plectosphaerellaceae*).

Основные сведения о болезни. Поражается проводящая система растений, вследствие чего страдают листья, позже плоды и стебли. Растения массово увядают и погибают (рис.3-12, а). Известны толерантные сорта и гибриды перца, которые слабо поражаются этими заболеваниями.

Заболевание характерно для южных регионов России, Украины, Армении и Средней Азии. Увядание обычно поражает посадки восприимчивых сортов и гибридов перца в местах традиционного и длительного бессменного выращивания паслёновых культур. При этом возбудители остаются в почве и растительных остатках, следовательно, от культуры производства во многом зависит вредоносность заболевания.

Симптомы. Грибы вызывают увядание растений. Листья, начиная с нижнего яруса, вянут и постепенно засыхают (рис.3-12, а-б). Затем усыхание становится заметным на стеблях и плодах (потеря тургора начинается от плодоножки). Поражённая ткань темнеет и принимает вид вдавленного пятна, обычно с тонкими красными кругами. Если погибшее растение остаётся на своём месте, то во влажных условиях на его поверхности появляется диффузное спороношение белого или розоватого цвета (рис.3-12, в).

Описание патогенов. *V. albo-atrum* имеет характерные длинные конидиеносцы с 3-5 мутовками (рис.2-55), содержащими по несколько (до 8) ответвлений. Конидиеносцы тёмные у основания и бесцветные на вершине. Конидии вытянуто-овальные бесцветные или коричневатые, 5-10(-12) × 2-4 мкм.

V. dahliae отличается от предыдущего вида более мелкими конидиями (2,5-8 × 1,5-3 мкм) и наличием тёмно-коричневых или чёрных микросклероциев

(рис.2-57), которые имеют вид грозди из округлых клеток. Микросклероции имеют различную форму, но чаще они более или менее сферические, 15-50 (до 100) мкм в диаметре.

У *F. solani* короткие ветвящиеся конидиеносцы (рис.9-22) собраны в спородохии. Макроконидии размером 28-42 × 4-6 мкм (рис.9-22, б), веретеновидной формы, слегка изогнутые, с тремя, реже пятью пере-

городками, базальная клетка формирует маленькую «ножку». Микроконидии многочисленные, цилиндрические, клиновидные или удлинённо-цилиндрические, одноклеточные, редко двуклеточные, размером 8-16 × 2,0-4,5 мкм. Хламидоспоры расположены одиночно или парами, терминальные или интеркалярные, 6-10 мкм в диаметре, с гладкой или неровной оболочкой.

Меры защиты. Агротехнические приёмы:

- Соблюдение севооборота и использование устойчивых и толерантных гибридов перца, например, гибриды F₁: *Юбилейный Семко*, *Рубик*, *Пересвет*, *Витамин*.
- В поле высаживать перец после капусты, кукурузы, бобовых и тыквенных культур.
- Оздоровление почвы, которая является основным источником инфекции, как в рассадниках, так и в поле.
- Регулярное внесение биопрепаратов, внесение перепревшего компоста, тщательное удаление растительных остатков – это мероприятия, спо-

способные предотвратить массовое развитие увядания.

- При обнаружении больных растений следует их удалить вместе с комом земли или с субстратом.

Биологические средства. Применение Триходермина, Глиокладина и Трихоцина вместе с Планризом на всех этапах выращивания культуры способствует снижению вредоносности вертициллёза. Главное – оздоровление почвы, для чего в неё вносят хорошо перепревший компост, тщательно убирают растительные остатки и используют при возможности сидеральные культуры, которые осенью заделывают в почвы вместе с биопрепаратами.

NB!

- **Опасное и широко распространённое заболевание, особенно заметно в плёночных теплицах и на полях южных регионов.**
- **Для борьбы с увяданием наиболее эффективно выращивать устойчивые гибриды перца и выращивание на почвах, обогащённых полезной микробиотой.**

Серая гниль сладкого перца

Возбудитель – *Botrytis cinerea* Pers. (Ascomycota: Sclerotiniaceae).

Основные сведения о болезни. На перце в открытом грунте заболевание встречается не часто. В теплицах, особенно в плёночных, серая гниль причиняет вред во второй половине лета. Благоприятные условия для патогена: высокая влажность воздуха, наличие капельной влаги на растении и большая разница между дневной и ночной температурой. Заболевание наносит серьёзный вред из-за поражения, главным образом, стеблей, в меньшей степени – из-за потери цветков и плодов. Плоды у некоторых гибридов перца имеют около плодоножки высокие «плечики», образующие чашечку. При поливе или за счёт росы в ней накапливается влага, что способствует прорастанию спор грибов и загниванию плодов. Эту особенность сорта следует учитывать при выращивании перца в местностях с частыми дождями и при поливе дождеванием.

Серая гниль редко приводит к массовой гибели, обычно отмирают некоторые растения или часть побегов или плодов, выше поражённого участка стебля (рис.3-13). Источник инфекции: растительные остатки и склероции, находящиеся в почве.



Рис. 3-13. Серая гниль перца.

Симптомы. Гриб вызывает побурение сочных тканей листьев, стеблей, цветков и плодов. Поражение быстро распространяется, образуя зоны в виде мокнущих пятен неправильной формы. Позднее на мокнущих пятнах появляется серовато-белый мицелий гриба, поражённые ткани высыхают, и на них формируется спороношение патогена тёмно-серого цвета. Наиболее подвержены заболеванию стебли. Растение погибает, причём тем быстрее, чем оно моложе.

На плодах симптомы проявляются сначала в виде оливково-зелёных пятен. Вскоре они могут распространиться на весь плод, на поверхности которого позднее формируется спороношение.

Описание патогена. Высокая влажность в сочетании с наличием на растениях ран способствует развитию заболевания. Чаще всего поражаются растения в плёночных теплицах при загущённых посадках и повреждённые вредителями. Патоген поражает наиболее вегетативно развитые растения.

Подробнее см. «Серая гниль томата».

Меры защиты. Соблюдать рекомендованные для каждого сорта или гибрида плотность посадки и количество побегов. Минимизировать травмирование растений во время дождливой погоды. Не перекармливать растения азотными удобрениями. При возникновении первых очагов серой гнили усилить вентиляцию теплицы. Поражённые места зачищают ножом и обмазывают густой суспензией, состоящей из смеси мела с фунгицидами.



Рис. 3-14. Симптомы церкоспороза на листьях перца

с тёмной каймой округлые пятна, окружённые хлоротичной тканью, диаметром до 1 см (рис.3-14). Ткань листа высыхает и часто выкрашивается с образованием отверстий. При сильном поражении листья погибают и опадают.

Описание патогена. Заболевание активно развивается во влажных условиях. Конидиеносцы буроватые, по 10–15 в пучке, прямые или коленчато-изогнутые. Конидии бесцветные, шиловидные или булавовидные, прямые или слегка согнутые, с усечённым основанием, размером 30-200 × 2,5-4 мкм.

Меры защиты. Для предотвращения развития заболевания используют семена, полученные со здоровых растений, и при необходимости протравливают их фунгицидами из группы бензимидазолов или ТМТД. Рекомендаций по обработке вегетирующих растений нет, но известно, что против возбудителя эффективны медь-содержащие препараты, Дитан и его аналоги.

NB!

- *Опасное заболевание перца при поражении стебля.*
- *Вредоносность серой гнили максимальна в стеклянных теплицах при поражении стеблей.*
- *Плоды поражаются редко, преимущественно в теплицах при повышенной влажности воздуха.*

Церкоспороз перца сладкого

Возбудитель – *Cercospora capsici* Heald et F.A.Wolf. (Ascomycota: *Mycosphaerellaceae*).

Основные сведения о болезни. Заболевание проявляется лишь в период повышенной относительной влажности воздуха. Церкоспороз обычно встречается на листьях и молодых стеблях одновременно с бактериальной пятнистостью и альтернариозом, что связано со сходством благоприятных условий для их развития. Патоген сохраняется в основном на семенах. В течение вегетационного сезона споры гриба переносятся с растения на растение ветром или с каплями дождя.

Симптомы проявляются на листьях, стеблях, боковых побегах и плодах. На листьях - светло-бурые,

NB!

- *Заболевание развивается на листьях, реже других надземных органах растения.*
- *Патоген сохраняется в семенах.*
- *Основными способами защиты являются использование качественных семян и применение фунгицидов.*

Листовая пятнистость и плодовая гниль (альтернариоз и кладоспориоз)

Возбудитель – *Alternaria tenuissima* (Nees) Wiltshire и другие виды этого рода (Ascomycota: *Pleosporaceae*) и виды рода *Cladosporium* (Ascomycota: *Davidiellaceae*).

Основные сведения о болезни. Заболевание встречается в теплицах эпизодически и, как правило, становится наиболее заметным только в осенний период. Первопричиной заболевания являются солнечные ожоги или механические повреждения различного происхождения, заболевания грибные, бактериальные, неинфекционные (например, вершинная гниль (рис.3-15) вследствие недостатка кальция или повышенной влажности). В результате листовой пятнистости уменьшается фотосинтетическая поверхность, что снижает урожай. Повреждённые плоды становятся непригодны к реализации. Плодовая гниль может возникать и после уборки урожая, её развитию в этом случае способствует хранение в тёплых условиях. Сильное поражение плодов, вероятно, приводит к ухудшению качества семян. Следует учитывать, что гриб *A. tenuissima* устойчив к ряду фунгицидов.

Источник инфекции – растительные остатки, старые отмирающие листья, которые очень часто заселя-



Рис. 3-15. Поражение альтернарией листьев и плодов с вершинной гнилью.

ются *A. tenuissima*. Заболевание, вызываемое другими сапротрофами, в том числе видами *Cladosporium* во многом сходно с тем, что вызывается *A. tenuissima*, но скорость его развития заметно ниже, чем при альтернариозе.

Симптомы. Альтернариозные пятна развиваются на листьях и плодах на месте трещин, ранок, солнечных ожогов, повреждений насекомыми, поражений другими грибами и бактериями физиологических заболеваний. Пятна на листьях коричневые округлые или несколько угловатые, с хорошо выраженной или почти незаметной концентрической зональностью. Поражаются чаще нижние более старые листья. На плодах пятна быстро становятся вдавленными. Со временем поверхность пятен покрывается тёмно-оливковым, почти чёрным налётом спороношения гриба (рис.3-15, б), наиболее интенсивным на плодах. Сходные поражения плодов могут вызывать другие сапротрофные грибы, например, *Cladosporium cladosporioides*, который покрывает пятно оливковым или сероватым налётом (рис.3-16, в-г). Отличить альтернариозную плодовую гниль можно по более тёмному налёту и морфологии конидий (рис.3-17).

Описание патогенов. Мелкоспоровый вид *A. tenuissima* распространён повсеместно и встречается очень часто. Конидии гриба располагаются в простых, реже ветвистых длинных цепочках, обратнобулавовидные, яйцевидные, обратногрушевидные, реже эллиптические, светло- или тёмно-бурые, 30-80 × 6-15 мкм, с 3-7 поперечными и 1-5 продольными и косыми перегородками. В условиях чистой культуры конидии мельче и достигают 40,

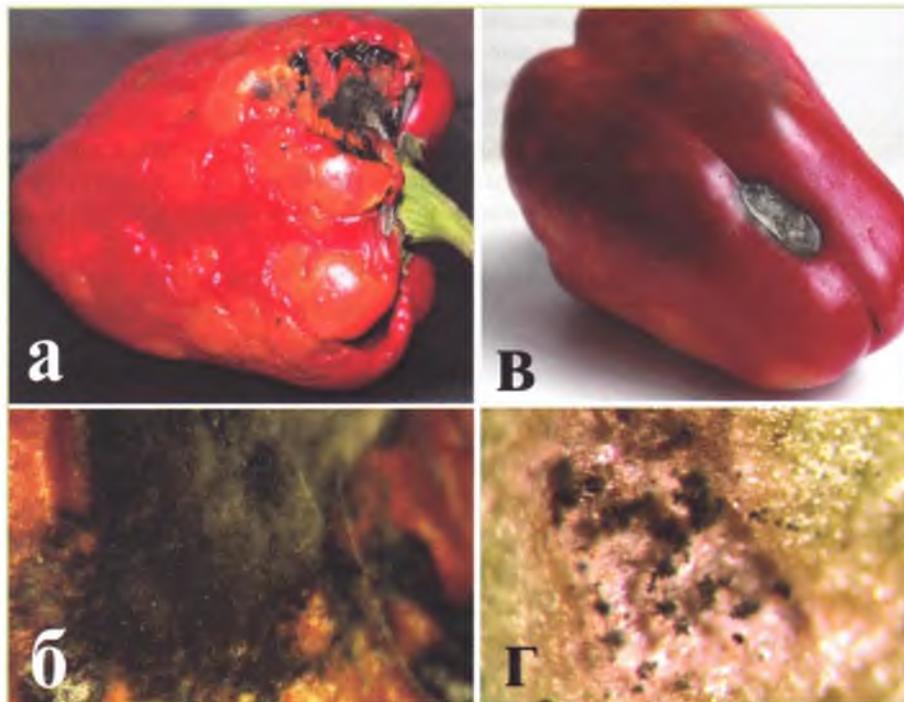


Рис. 3-16. Симптомы альтернариоза и кладоспориоза плода перца: а – альтернариозное поражение, б – спороношение альтернарии, в – кладоспориозное поражение, г – спороношение кладоспориума.

реже 60 мкм в длину. Патоген сохраняется до нового сезона почти на любых растительных остатках, где развивается сапротрофно. Его развитию и распространению способствуют высокая влажность воздуха и капельная влага. Помимо *A. tenuissima* на перце могут быть обнаружены другие морфологически и экологически сходные, так называемые мелкоспоровые виды *Alternaria*: *A. alternata* и *A. arborescens*. Мелкоспоровые виды *A. alternata* (в узком смысле), *A. tenuissima* и *A. arborescens* – это «части» понимаемого ранее очень широко вида *A. alternata* (синоним *A. tenuis*).

В Австралии на перце обнаружен крупноспоровый вид *A. capsici*, достоверных сведений о его наличии в России пока нет. По всей видимости, этот гриб более агрессивный и специализированный патоген перца, потенциально способный причинять серьёзный ущерб. По форме конидий вид *A. capsici* сходен с другими патогенами паслёновых – *A. solani* и *A. tomatophila*, но имеет некоторые морфологические отличия. Конидии гриба одиночные или в цепочках по 2, обратнобулавовидные, с длинным апикальным отростком, многоклеточные (с 6-14 поперечными и 1-3 продольными перегородками), оливкового цвета, 70-375 × 12-19 мкм. Выrost у многих конидий короче основной части (корпуса) или равен ему, но может превышать его по длине в 2-2,5 раза.

Конидии видов рода *Cladosporium*, которые так-

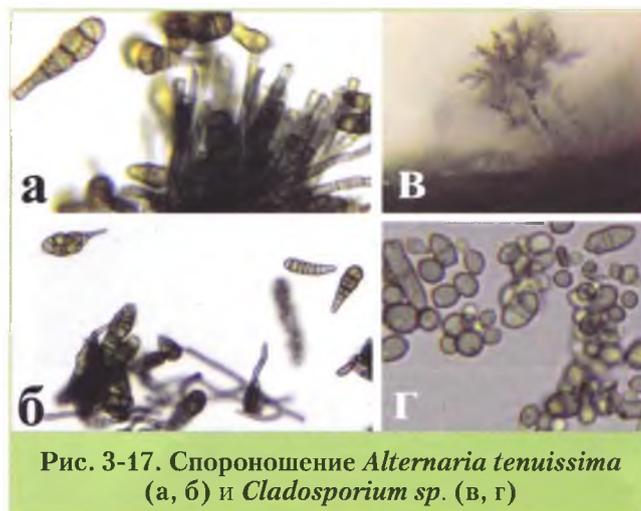


Рис. 3-17. Спороношение *Alternaria tenuissima* (а, б) и *Cladosporium sp.* (в, г)

же могут появляться на плодах перца, собраны в ветвящиеся цепочки. Конидии этих грибов лимонovidные, овальные или вытянуто-эллипсоидальные, от бледно-оливковых до тёмно-оливковых или коричневых, без перегородок или с 1-2 поперечными перегородками. Конидии обычно имеют 1-3 хорошо заметных рубчика. Конидии видов *Cladosporium* заметно мельче конидий *Alternaria*, их размер составляет 3-27 × 2-6(-13) мкм, также они не имеют продольных перегородок.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

- Тщательное удаление растительных остатков. В теплицах следует поддерживать нормальную влажность и высокий уровень кальция в почве. Возделывание сортов, у которых плоды располагаются в тени листьев.
- Борьба с насекомыми-вредителями, другими грибными и бактериальными заболеваниями.

- Предотвращение повреждений плодов во время сбора и в период хранения снижает потери в период хранения, при этом оптимальна температура 2...4°C.

Химические средства. Профилактическое опрыскивание растений препаратами из группы стробилуринов сдерживает развитие заболевания на 2-3 недели.

NB!

- **Заболевание вызывают грибы в норме являющиеся сапротрофами.**
- **Болезнь развивается на повреждённой поверхности листьев и плодов.**
- **Наиболее эффективны агротехнические мероприятия (в том числе своевременное формирование растений и правильная подвязка), контроль режима выращивания и повышение культуры производства.**

Мучнистая роса перца сладкого

Возбудитель – Конидиальная стадия – *Oidiopsis sicula* Scalia. Телеоморфа – *Leveillula taurica* (Lév.) G.Arnaud. (Ascomycota: *Erysiphaceae*).

Общие сведения о болезни. Патоген заражает растения, проникая через эпидермис листа. Для него благоприятна высокая температура и низкая относительная влажность воздуха. При сильном поражении, листья

оппадают, а незащищённые плоды подвергаются солнечным ожогам. Возбудитель сохраняется на растительных остатках длительное время. Источником инфекции могут быть различные растения, патоген способен поражать очень широкий круг растений-хозяев в основном растения семейства мальвовых и паслёновых, на которых возбудитель перезимовывает и при благоприятных условиях переходит на культурные растения - томат, баклажан и перец.

Симптомы. На начальной стадии заболевания на верхней и нижней стороне листьев видны хлоротичные бледно-зелёные, жёлтые или буроватые размытые пятна с нечёткими краями (рис.3-18), размером до 1 см. На нижней стороне листьев со временем появляется белый пушистый налёт, состоящий из мицелия гриба. Позднее и на верхней поверхности листьев может появиться конидиальная спороношение патогена, также в виде белого мицелия. Край повреждённых листьев загибаются вверх, поверхность становится

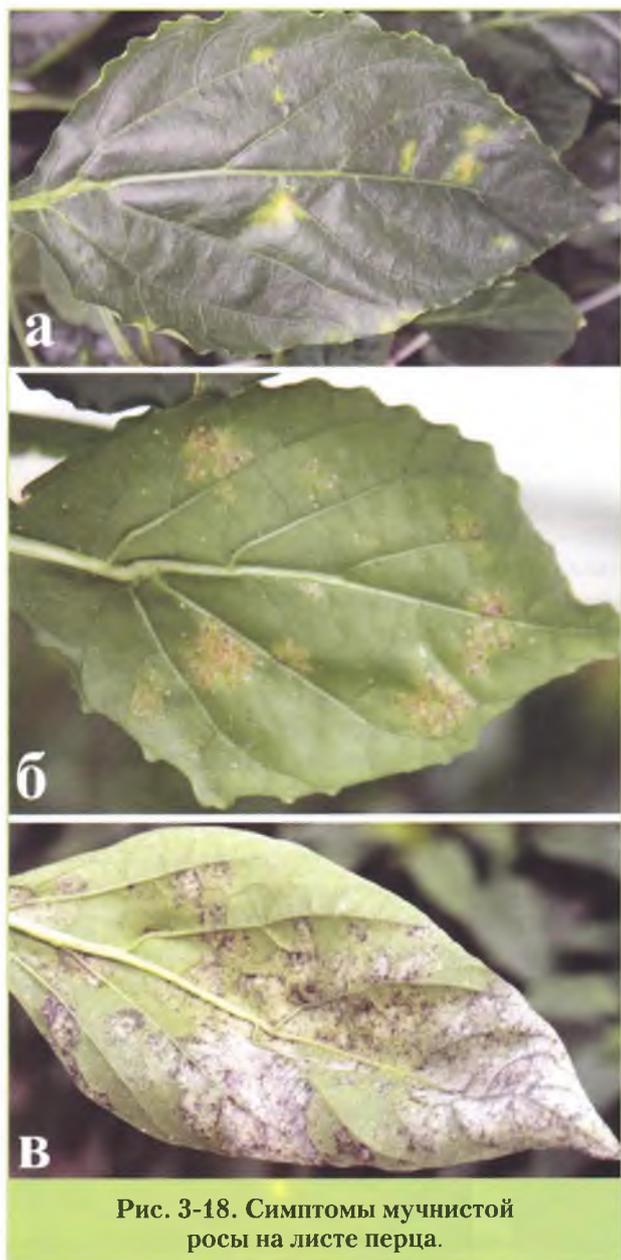


Рис. 3-18. Симптомы мучнистой росы на листе перца.

гофрированная. На поздних этапах развития болезни пятна сливаются, а листья засыхают и опадают. Плоды практически не поражаются.

Описание патогена. Гриб распространяется с помощью конидий, расположенных на коротких конидиеносцах одиночно или в коротких цепочках, чаще по 2. Конидии цилиндрические (рис.3-19) или грушевидные (вытянутым, иногда заострённым верхним концом), бесцветные, 40-70 × 13,5-20 мкм. Сумчатая стадия (плодовые тела) формируются редко.

В «Списке разрешённых пестицидов и агрохимикатов...», 2012» нет рекомендованных препаратов для борьбы с мучнистой росой на перце. Однако можно предположить, что вполне эффективно можно применять, особенно на начальных этапах развития заболевания, био-препараты на основе *Bacillus subtilis*: Алирин-Б, Гамаир, Фитоспорин-М.

NB!

- На территории России заболевание встречается редко и в основном в теплицах.
- Вредоносность мучнистой росы на перце невелика и связана в основном с потерей части фотосинтетического аппарата.
- Меры защиты те же, что и на томате от этого заболевания.

Фитофтороз сладкого перца

Возбудитель – *Phytophthora capsici* Leonian (Оомycota: *Peronosporaceae*).

Основные сведения о болезни. Малораспространённое заболевание перца. При соблюдении технологии выращивания заболевание встречается редко. Чаще повреждается рассада и плоды в осенний период.

Симптомы. Ткани корневой шейки темнеют, образуется перетяжка у основания стебля, всходы полегают. На поражённой ткани развивается белый шелковистый налёт спороношения. На взрослых растениях заболевание развивается на листьях, черешках, стеблях и плодах, где могут появиться бурые, быстро увеличивающиеся в размере пятна с водянистой зоной, покрытые беловатым пушистым мицелием. На заключительных стадиях развития заболевания наблюдается гниль плодов, вскоре они высыхают полностью, околоплодник принимает вид сухих плёнок (рис.3-20).

Описание патогена. Возбудитель относится к оомицетам. Зооспорангии овальной (рис. 3-20, г, д), обратнотрушевидной или неправильной формы, 26-68 × 18-38 мкм, с хорошо заметным выступающим одним, реже двумя-тремя сосочками. Ооспоры шаровидные и округлые, 20-42 мкм в диаметре, бесцветные или желтоватые.

Описание патогена. Возбудитель относится к оомицетам. Зооспорангии овальной (рис. 3-20, г, д), обратнотрушевидной или неправильной формы, 26-68 × 18-38 мкм, с хорошо заметным выступающим одним, реже двумя-тремя сосочками. Ооспоры шаровидные и округлые, 20-42 мкм в диаметре, бесцветные или желтоватые.

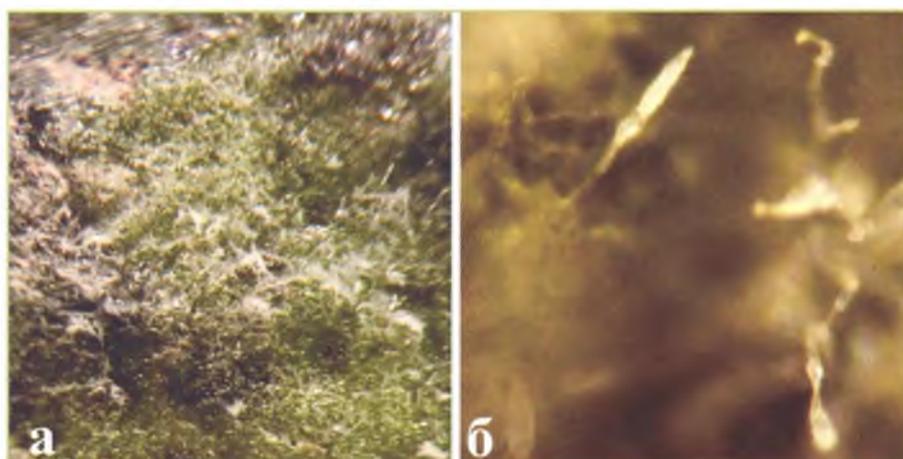


Рис. 3-19. Спорношение *Oidiopsis sicula*.

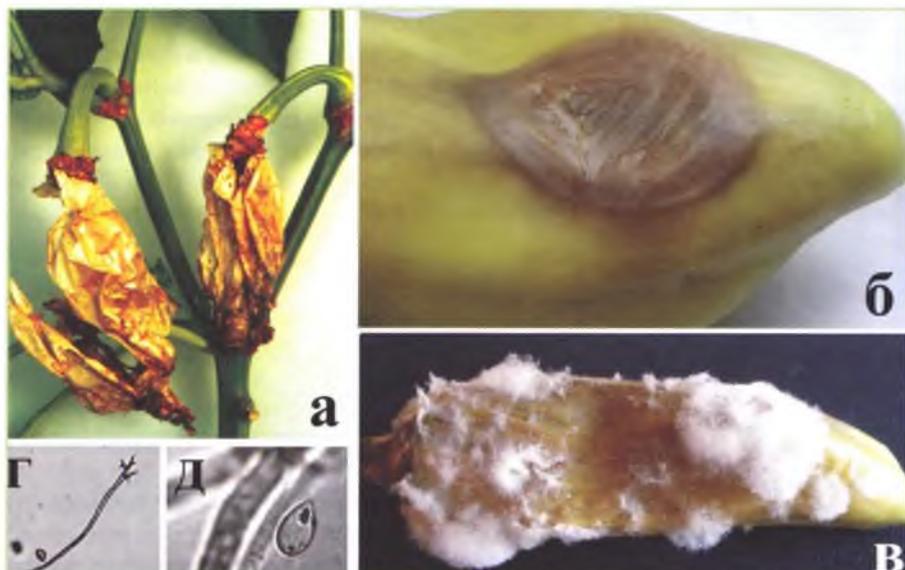


Рис. 3-20. Фитофтороз перца: а – общий вид поражённого растения, б – ранняя стадия, в – поздняя стадия болезни, г – зооспорангиеносец, д – зооспорангий.

Меры защиты. Появление симптомов заболевания на взрослых растениях возможно в периоды с резкими перепадами температуры и влажности воздуха, поэтому для предотвращения развития заболевания в теплице следует поддерживать оптимальный гигротермический режим, а в открытом грунте профилактически опрыскивать культуру в период возможного развития заболевания 0,02% рабочим раствором препарата Строби.



Рис. 3-21. Ризоктониоз плода сладкого перца.

NB!

- ЗЦТ – опасный вредитель перца, способный. Высокая культура производства – лучшее средство для предотвращения заболевания.
- При появлении первых симптомов следует проводить опрыскивания пестицидами.

Ризоктониозная гниль плодов перца

Возбудитель – *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn. Сумчатая стадия: *Thanatephorus cucumeris* (A.V. Frank) Donk (Basidiomycota: *Ceratobasidiaceae*).

Основные сведения о болезни. Ризоктония попадает в плод только через повреждённые ткани. Обычно страдают плоды, касающиеся почвы или в процессе хранения на складе. Плод быстро, в течение 2-3 дней, теряет товарность и сам становится источником инфекции.

Вредоносность заболевания невелика, но возрастает при нарушении фитосанитарных мероприятий и при использовании грязной тары для

хранения и сбора плодов, при травмировании созревающих плодов.

Симптомы. На поверхности плодов появляются мокнущие пятна, вскоре они некротизируются и образуются отверстия (рис.3-21), через которые в плоде виден сероватый мицелий.

Нередко плод поражается не только ризоктониозом, но и в результате повреждения его гусеницами совок. Тогда наблюдается комплексное поражение ризоктонией, альтернарией и другими фитопатогенными грибами. При этом цвет мицелия приобретает чёрный цвет (рис.3-21).

Описание патогена и меры защиты см. в главе «Болезни и вредители томата».

НЕИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Вершинная гниль сладкого перца

Симптомы. В отличие от томата вершинная гниль перца в действительности появляется на боках, а не на вершине плодов (рис. 3-22, а). Это нарушение сначала проявляется в виде наполненных водой участков плода, пятна удлиняются и становятся бурыми или чёрными, сухими и кожистыми.

Потерявшая окраску ткань сморщивается, пока поражённая зона не становится вогнутой. Пятна бывают размером от 0,5 до 8 см длиной. Плоды, поражённые вершинной гнилью, обычно созревают раньше срока и могут вторично поражаться альтернариозом или антракнозом (рис.3-22, б-г).

Причины. Вершинная гниль появляется, когда растение не может обеспечить плоды необходимым количеством кальция. Это явление вызвано резкими колебаниями почвенной влаги (засуха или переувлажнение), большим количеством азотных удобрений или повреждением корней при обработке почвы. Увядание, усиленная транспирация обостряют про-

блему. Усугубляют патологию также грибы, живущие на поверхности поражённых плодов.

Развитию заболевания способствует повышенный уровень ионов K^+ и Na^+ (их суммарное содержание не должно быть выше уровня Ca^{2+}). Плоды очень чувствительны ко всем этим факторам в воз-

расте 20-30 дней. Сочетание высокой температуры ($>25^{\circ}C$) и низкой влажности ($<50\%$) нежелательно. Поэтому вершинная гниль чаще наносит существенный вред в весенне-летний период, когда возможны резкие перепады температуры, воздействующие на молодое растение.

Меры защиты. В теплицах возможно регулирование температурного режима и влажности воздуха, что снижает риск заболевания. Предотвращает развитие гнили равномерное поступление влаги в почву, обеспечивающее необходимое количество доступной воды для транспирации. Для этого увели-

чивают поливную норму и снижают ЕС до 1,5 мСм в дневные часы. Необходимо также контролировать соотношения Ca^{2+} и Mg^{2+} , K^+ и Na^+ . Внекорневые подкормки растений нитратом кальция ускоряют выздоровление и предотвращают развитие заболевания.

Оэдема (бородавчатость) листьев сладкого перца

Симптомы. Нарушение проявляется в виде множества мелких вздувшихся бугорков на нижней стороне листьев (рис.3-23), а иногда и на черешках. Нарушение характерно для условий теплиц.

Причина, по-видимому, связана с переувлажнением субстрата или с высокой влажностью воздуха.

Меры защиты заключаются в нормальном увлажнении субстрата, чему способствует уменьшение влажности воздуха и проветривание.

Солнечные ожоги

Симптомы проявляются в виде некротических или побелевших зон на плодах с солнечной стороны. Часто такие грибы, как *Alternaria* spp. появляются на

поражённых тканях плодов. Симптомы напоминают холодовой ожог плодов (рис.3-24).

Причина. Солнечные ожоги вызываются избыточным солнечным освещением плодов. Например, после удаления части верхних листьев куст «осветляется», прямые солнечные лучи попадают на плоды, которые до этого были в тени. Мелкоплодные сорта с прямостоячими побегами не так чувствительны к солнечным ожогам, как крупноплодные сорта. Зелёные плоды более чувствительны, чем зрелые красные плоды.

Меры борьбы. Использование экранов для затенения растений от избыточного солнечного света. Во время ухода за растениями не следует удалять слишком много листьев, т.к. остающиеся не защищают плоды в достаточной мере от солнечных ожогов.

Повреждение плодов перца низкой температурой

Симптомы. Субоптимальная температура приводит к появлению на плодах перца небольших продольных неглубоких трещин (рис.3-25), которые появляются еще в период налива плодов. Края трещин высыхают, что снижает товарность продукции.

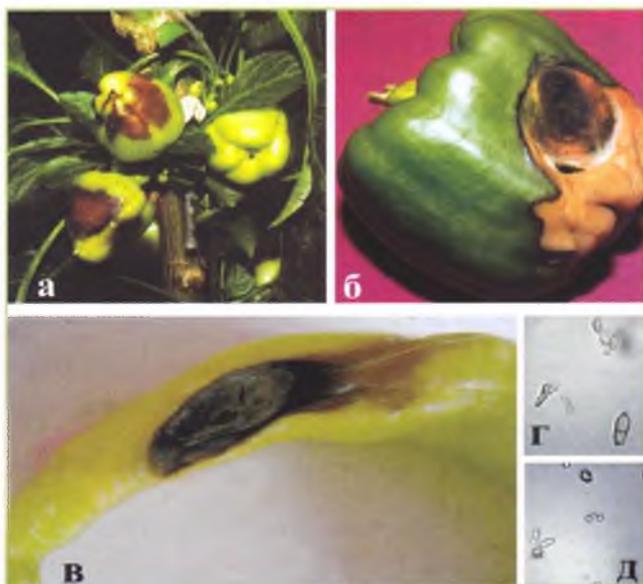


Рис. 3-22. а – вершинная гниль плодов перца, б – антракноз на плоде перца, поражённом вершинной гнилью, в – антракноз горького перца. г-д – споры *Colletotrichum* sp.



Рис. 3-23. Оэдема на листе перца

Причина. Снижение температуры воздуха в период формирования молодых плодов. Этот тип повреждений характерен для плёночных теплиц в весенний период, а также для полевых условий во второй половине лета.

Израстание плодов перца

Симптомы. Стенки плода деформированы, на разрезе видно, что полость перикарпа почти полностью отсутствует в связи с разрастанием стенок (рис.3-26), при этом семена нередко вовсе отсутствуют. Сам плод утрачивает свойственную сорту форму: появляются выросты и деформации.

Причины связаны с нарушением уровня ростовых гормонов. Часто наблюдается при обработке растений регуляторами роста из группы гиббереллинов.

Бессемянность плодов перца

Симптомы. Плоды из-за неблагоприятных условий (высокая температура, нехватка элементов минерального питания) деформируются и abortируются (рис.3-27), при этом семена в плоде отсутствуют. Сам плод утрачивает свойственную сорту



Рис. 3-24. Солнечный и температурный ожог плода.



Рис. 3-25. Низкотемпературное повреждение плода.

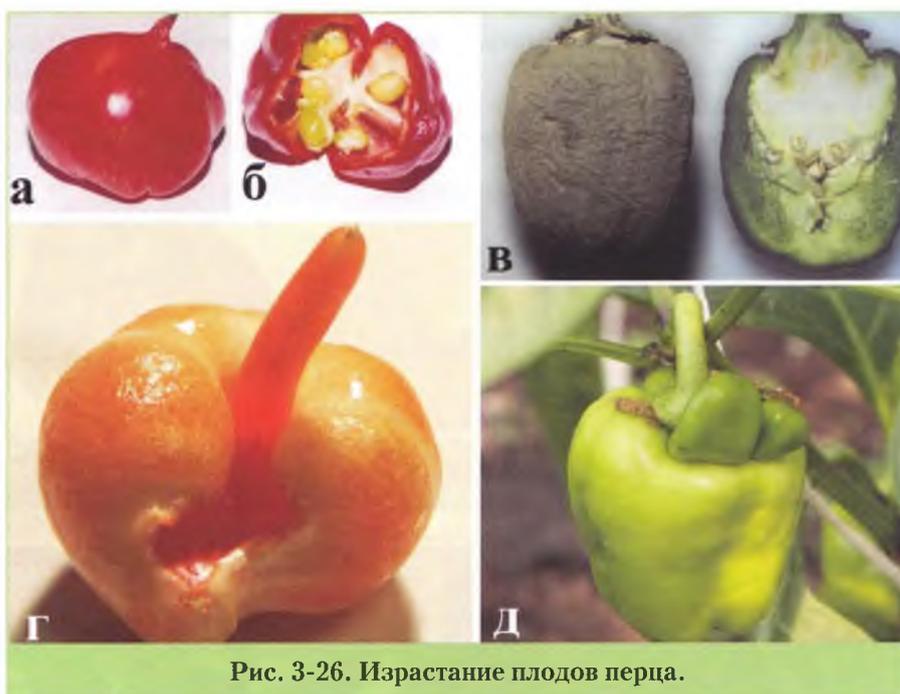


Рис. 3-26. Израстание плодов перца.



Рис. 3-27. Щуплый плод конической формы, сильно ребристый не содержит семян.

форму, становится щуплым и сильно ребристым. На срезе видно, что в нём нет семян.

Причины связаны с нарушением завязываемости семян. Наблюдается при повышенной температуре, в результате чего пыльца становится стерильной.

Наибольший вред такое нарушение сказывается в семеноводстве перца, когда в жаркую погоду невозможно получить семена.

Штриховатость плода

Симптомы выглядят в виде поверхностных линий, направленных от основания к вершине плода (рис.3-28). Плоды часто деформированы или мелкие, семян, как правило, мало или нет совсем.

Причины. Неравномерная температура в сочетании с неравномерным поливом приводит к растрескиванию кожицы перикарпия и появлению штриховатости.

ВРЕДИТЕЛИ ПЕРЦА СЛАДКОГО

На перце встречаются практически те же виды вредителей, что и на томате, однако некоторые виды (тепличная белокрылка, паутинный клещ, галловые нематоды) на этой культуре плохо размножаются и не наносят большого вреда. Например, на перце демографические показатели тепличной белокрылки значительно меньше, чем на томате (Защита тепличных и оранжерейных растений от вредителей, 2004). Поэтому в данной главе эти вредители не рассматриваются.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД РАВНОКРЫЛЫЕ, П/ОТРЯД ТЛИ

Тля оранжерейная, или персиковая

Вредитель – *Myzodes (Myzus) persicae* Sulz. (Homoptera: Aphididae).

Основные сведения. Опасный вредитель перца, способный в короткий срок размножиться. Вреднос-

ность заключается в ослаблении растений, снижении фотосинтеза и загрязнении продукции сажистыми грибами.

Признаки повреждений. Оранжерейная тля заселяет все органы растения, предпочитая молодые побеги (рис.3-29, б). На листьях питается на нижней и верхней сторонах листа, на цветках, реже встречается на плодах. Повреждённые листья сворачиваются в трубочку. На перце тля обычно образует обширные колонии. Из-за выделения тлём медвяной росы (рис.3-29, а) листья нижнего яруса и плоды быстро покрываются сажистыми грибами.

Описание вредителя. Неполноциклый вид тли, встречающийся широко в мире и способный заселять более 300 видов растений, а также переносить многие виды фитовирусов. Цикл развития бескрылой самки включает в себя 4 личиночных стадии и бескрылую девственницу, у крылатых самок сначала следуют 2 личиночных стадии, потом две

нимфальные, развитие заканчивается имаго, выполняющей функцию расселения. Отличительная особенность оранжерейной тли от внешне близкого вида – обыкновенной картофельной тли: у *Myzodes persicae* усики бескрылых самок не длиннее тела, а у похожего вида *Aulacortum solani* они заметно длиннее тела, кроме того суставы члеников усиков тёмные (сравните рис.3-31). У крылатых самок этих видов склеротизированные пятна на брюшке по форме отличаются, так же как и форма усиковых бугров на голове (рис.3-30).

Меры борьбы. Против тли эффективны *Aphidius colemani* и *Lyziphlebus testaceipes*, применение хищной галлицы возможно, ранее широко практиковалось, но всё же экономически менее целесообразно. Для сокращения затрат на биологическую борьбу с вредителем был предложен метод предварительного размножения афидофагов на злаковой тле в период, предшествующий появлению основных тлей – вредителей перца.



Рис. 3-28. Штриховатость плода.

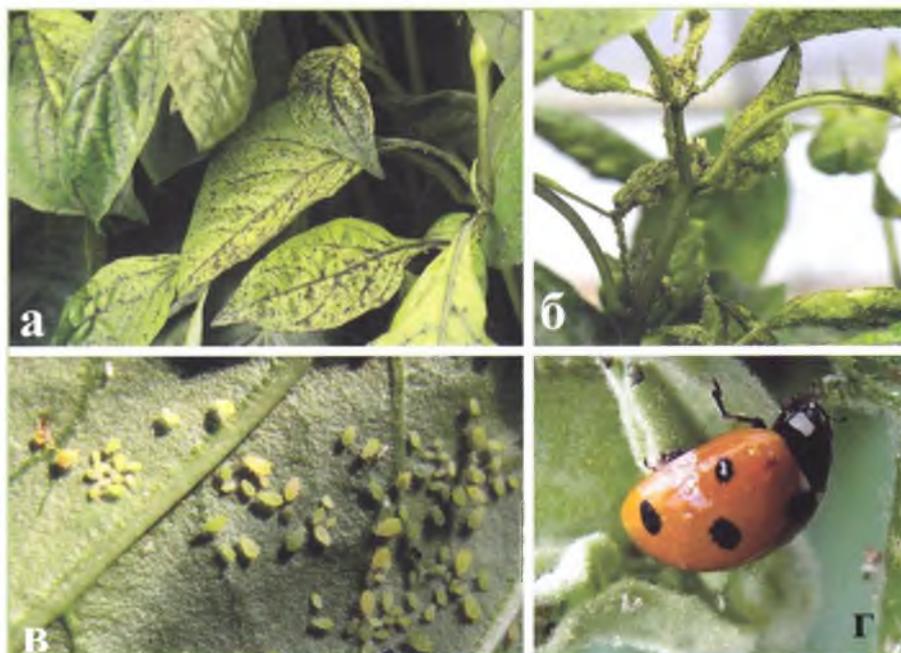


Рис. 3-29. Оранжерейная тля на перце: а – загрязнение листьев сажистыми грибами, б – массовое размножение тли на вершине побега, в – колония тли на нижней стороне листа, г – имаго семиточечной коровки уничтожает тлю.

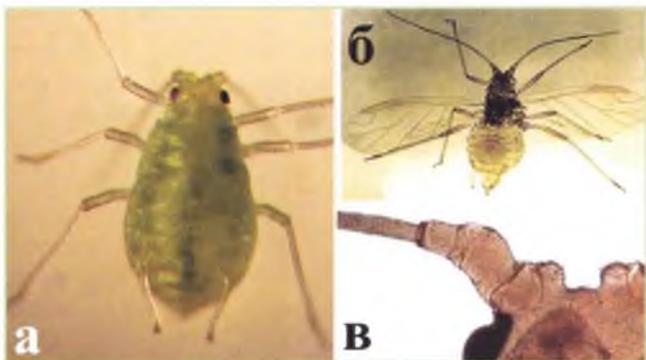


Рис.3-30. Морфология **оранжерейной тли:** **а** – личинка 4-го возраста, **б** – крылатая самка, **в** – фрагмент головы крылатой самки (видна форма усиковых бугров).

В полевых условиях в колониях тли постоянно встречаются имаго и личинки семиточечной коровки (рис.3-29, г). Они эффективно справляются с вредителем, так как ежедневно одна особь съедает 30-40 тлей. Всего за предимагинальный период одна личинка способна уничтожить 500-600 тлей.

Тля бахчевая

Вредитель – *Aphis gossypii* Glov. (Homoptera: Aphididae).

Основные сведения. Встречается повсеместно, но на перце маловредоносна, т.к. это растение неблагоприятно для этой тли. Кроме перца бахчевая тля повреждает огурец, тыквенные культуры, цитрусовые и другие растения.

Тля является переносчиком вирусной инфекции, причём, эта тля известна как основной переносчик на перец с посадок тыквенных растений вируса огуречной мозаики. Кроме того, на ноги тли нередко налипают споры и мицелий различных эпифитных и фитопатогенных грибов (рис.3-32), которые она разносит по растению, что увеличивает поражённость альтернарией, серой гнилью и кладоспориозом.

Признаки повреждений. Бахчевая тля обычно встречается на перце в смешанных группах с оранжерейной тлей и становится заметна только после гибели последнего вида от специализированных паразитов, например, после применения *Apidius matricaria*. Выделения тли могут вызвать образование медвяной росы и сажистых грибов на листьях и плодах. Повреждённые листья деформируются и сворачиваются.

Описание вредителя. На сладком перце биотический потенциал бахчевой тли значительно ниже, чем на тыквенных культурах. Основная причина – неблагоприятный состав сока, отсюда низкая скорость размножения, поэтому бахчевая тля на перце значительно мельче, чем на огурце.



Рис. 3-31. Крылатая самка *Aulacortum solani*.

Меры борьбы – см. раздел Болезни и вредители томата.

Тля крушинниковая

Вредитель – *Aphis frangulae* Kalt. (Homoptera: Aphididae).

Основные сведения. Тля распространена в южных районах РФ, в Закавказье, на Южном Урале, в Западном Казахстане, в Средней Азии, в Украине (ле-



Бескрылая самка и личинки бахчевой тли.

соседей и степная зоны), в Западной Европе. Основной хозяин – крушина ломкая, на которой часть тлей остается в течение всей вегетации, другая часть мигрирует на картофель, пастушью сумку и другие травянистые растения. Повреждает также крушину ольховидную, или крушинник (*Frangula alnus*), а также крушину слабительную - *Rhamnus cathartica*.

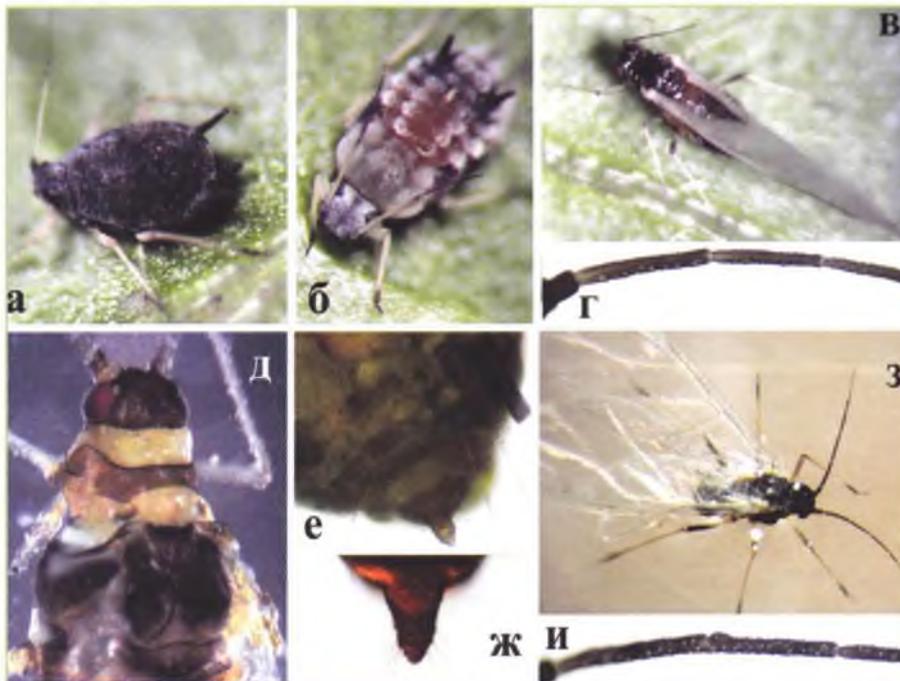


Рис. 3-33. *A. frangulae*: а – бескрылая самка, б – нимфа 4-го возраста, в – крылатая девственница (г – усик, д – голова, грудь, е – брюшко), ж – хвостик самки-полоноски, з – общий вид самки-полоноски, и – её усик.

Признаки повреждений. Тли предпочитают питаться вблизи жилок листьев, заселяют также плоды. Размножающиеся тли выделяют много медвяной росы, которая покрывает листья и плоды. Вскоре на ней появляются сажистые грибы и товарность плодов снижается.

Описание вредителя. Вид представляет собой комплекс близких форм подвидового, а возможно и видового ранга, морфологически не различимых. *Бескрылые девственницы* подобны бахчевой тле. Нимфы опушенные (рис. 3-33). Летние бескрылые особи желтовато-зелёного или голубовато-зелёного цвета. Трубочки чёрные или тёмно-бурые. Длина тела 1,2–1,7 мм. Длина тела летних крылатых особей 1,2–2 мм. Голова, грудь и трубочки чёрные. На брюшке у основания трубочек тёмные пятна. Усики с затемнёнными вершинами, равны 0,6–0,7 длины тела.

Крылатые самки крушинниковой тли отличаются от крылатых бахчевой тли наличием вторичных ринарий на четвёртом (от 1 до 4), иногда и пятом члениках усиков (рис. 3-33). Длина усиков немного больше длины тела. На каждом сегменте брюшка видны поперечные тёмные склеротизированные полосы и пятна. Трубочки бурые и затемнёнными вершинами.

Самки-полоноски появляются с середины сентября. Внешне сходны с крылатыми девственницами, но при микроскопировании видны различия в строении усиков. У самок-полоносок количество вторичных ринарий на всех члениках жгутика усика значительно больше, чем у крылатых самок, а проксимальный конец 4-го членика усика имеет характерное небольшое вздутие вблизи сустава (рис.3-33, г, и).

Меры защиты. Агротехнические приёмы. Тля появляется в посадках в период миграции с основного растения-хозяина или при осенних обратных миграциях. Повреждаются сначала единичные растения, после периода адаптации к растению наблюдается массовое размножение тли на различных крестоцветных и паслёновых растениях. Опасность появления этого вредителя надо учитывать при строительстве теплиц и размещении полей вблизи лесных посадок.

Биологические и химические методы те же, что и для других видов тли.

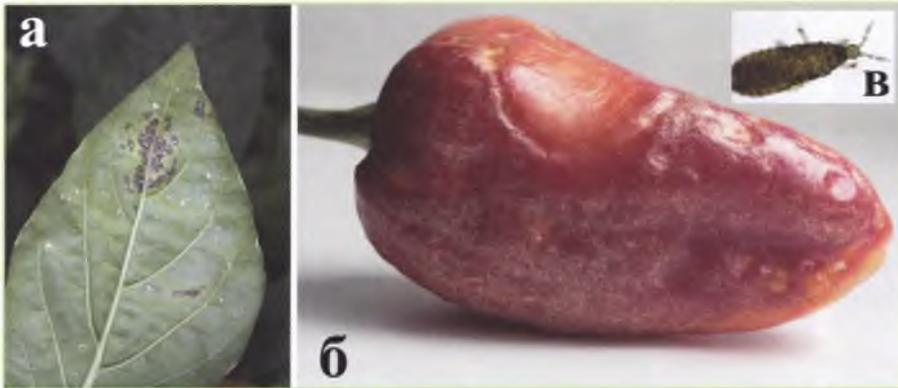


Рис. 3-34. Симптомы повреждения перца ЗЦТ: а – некрозы на листе, б – серебристость на плодах и симптомы вирусоза, в – личинка ЗЦТ второго возраста.

NB!

- Второстепенный вредитель перца сладкого и острого, огурца и картофеля.
- Вредитель появляется на овощных культурах, растущих вблизи смешанных лесов.
- Переносчик некоторых вирусов.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ТРИПСЫ

Трипс западный цветочный

Вредитель – *Frankliniella occidentalis* Perg. (Phyzopoda: Thripidae).

Основные сведения. В США на перце признан серьёзным вредителем трипс *Scirtothrips dorsalis* Hood., у нас этот вид пока не отмечен. В условиях России и стран СНГ на перце ранее 80-х годов прошлого века практически не замечали трипсов, иногда встречался тепличный трипс, случайно попадавший с других культур. В результате инвазии в наших теплицах появился западный цветочный трипс (ЗЦТ), который стал вскоре обычным вредителем, хотя до сих пор находится в списке карантинных видов. Довольно быстро он приобрёл статус опасного вредителя многих тепличных культур, в том числе и перца. В связи с наличием в цветках подходящей пыльцы биотический потенциал трипса на перце оказался высоким, хотя на баклажане скорость его размножения ещё выше.

ЗЦТ снижает урожайность за счёт потери растениями части фотосинтетического аппарата. В некоторой степени

страдает и товарность плодов, где трипс питается, оставляя небольшие некрозы (рис.3-34, б), и способствуя большему заражению альтернариозом.

Признаки повреждений.

Симптомы характерны для большинства трипсов: серебристые штрихи на верхней стороне листьев и на плодах (рис.3-34) и небольшие межжилковые некрозы (рис.3-34) на листьях.

При высокой численности личинок появляются заметные некрозы вытянутой формы вдоль жилок, листья преждевременно усыхают и опадают.

Описание вредителя см.

Морфологические особенности ЗЦТ описаны в разделе «Вредители томата». Здесь не будем повторяться.

Хочется только отметить, что трипс является переносчиком некоторых вирусов, в том числе огуречной мозаики, что приводит к появлению симптомов болезней на растении (рис.3-35).

Меры защиты. Биологические средства.

Очень эффективны хищники: клещ неосейулюс и клоп ориус. Наличие пыльцы в цветках перца даёт возможность клопам получать дополнительное питание при низкой численности трипса, тем самым способствует увеличению выживаемости и биотического потенциала. Совместное применение двух разных хищников оказывается ещё более эффективным и позволяет, что очень важно, быстро снизить численность вредителя до неопасного уровня.



Рис. 3-35. *Orius laevigatus*: а – яйцекладка в жилке, б – пустое яйцо после выхода нимфы, в – взрослый клоп питается трипсом, г, д – нимфы высасывает личинок трипса.

Среди овощных культур перец – наиболее благоприятная культура для применения хищников, что доказано практикой. Большинство европейских теплиц для борьбы с трипсами используют этих энтомофагов.

NB!

- *ЗЦТ – опасный вредитель перца, способный переносить некоторые грибные и вирусные инфекции.*
- *Для борьбы с ним следует использовать те же средства, что рекомендованы на томате.*

Гусеницы совок

Вредитель – *Spodoptera litura* Fabricius, *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: *Noctuidae*) и другие виды.

Основные сведения. Вредоносность гусениц совок на сладком перце значительно (примерно в 5 раз) выше, чем на огурце и томате, достигая порой 23-25%.

Признаки повреждений. Повреждаются листья и плоды. Молодые гусеницы сначала делают небольшие погрызы на листьях, затем переходят на питание внутри плода. Входное отверстие обычно располагается вблизи чашечки и малозаметно (рис. 3-36, а). Гусеница съедает часть перикарпа, семена и плаценту, при разрезе внутри плода видна масса фекальных масс. Плод быстро загнивает и становится непригодным в пищу.

Описание вредителя. См. раздел Вредители томата.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Феромонные ловушки, мониторинг на бродящей жидкости, пространственная изоляция, посев нектароносов для привлечения энтомофагов.

Биологические средства. Использование био-препаратов малоэффективно в связи со скрытым образом жизни. **Применение трихограммы.** Расселяют имаго паразита, но чаще заражённые им яйца зерновой моли, из которых в течение суток должны выйти взрослые насекомые. Норма выпуска от 100 000 - 400 000 особей/га. Паразитированные яйца зерновой моли наклеивают на карточки, которые потом развешивают на растениях в поле или в теплице. Практикуют также использование пакетиков с насыпанными в них яйцами паразита. Выпуски проводят в утренние и вечерние часы. Повторную колонизацию проводят через неделю.

Применение хищных клопов-щитников наиболее эффективно. На сладком перце экономически эффективно использовать хищных клопов, которых выпускают в обнаруженные очаги с гусеницами совок (рис.9-55). В борьбе с гусеницами используют специально разводимых в лаборатории хищных клопов - подизуса (*Podisus maculiventris*) и пикро-



Рис. 3-36. Повреждение сладкого перца гусеницами совок.

меруса (*Picromerus bidens*). Подизус и пикромерус истребляют яйца и гусениц вредителя всех возрастов. Норма их применения невелика и составляет 5 тыс. личинок клопа на 1 га. Выпуски проводят дробно в период возможного появления гусениц (профилактические выпуски) и в отмеченные очаги с гусеницами. Своевременное применение хищников позволяет отказаться от химических обработок.

Химические средства те же для борьбы с соvkами, что рекомендованы на томате.

NB!

- *Гусеницы совок опасные вредители перца.*
- *В теплицах рекомендована биологическая защита с использованием энтомофагов.*
- *Химические средства применяют в самых крайних случаях.*

КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ, НЕМАТОДЫ

Нематода галловая южная

Вредители – *Meloidogyne incognita* (Kofoid et White) Chitwood (Tylenchida: *Meloidogynidae*).

Основные сведения. Опасный вредитель овощных культур в теплицах, в том числе и сладкого перца. При раннем заражении корней растение не успевает вступить в пору плодоношения и увядает. При более позднем заражении плоды образуются, но в небольшом количестве и мелкие. Вскоре на поверхности субстрата появляются корни с галлами, скорость распространения нематоды в посадках резко возрастает.

Признаки повреждений. На сладком перце галловая нематода обычно образует мелкие, но многочисленные галлы. Поражённые растения останавливаются в росте и увядают. Для идентификации вредителя достаточно выкопать увядающее растение и найти на корнях галлы. При микроскопировании на поверхности корней и внутри галлов можно найти самок нематоды в виде мелких беловатых шариков.

В природных условиях изредка встречаются галлы, образованные северной галловой нематодой *Meloidogyne hapla*. Вредитель неопасен.

Описание вредителя и меры борьбы – см. раздел Томат.



Глава 4

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ БАКЛАЖАНА

Баклажан - многолетнее теплолюбивое растение семейства Паслёновых. Возделывается как однолетняя овощная культура. В стеклянных теплицах баклажан пока выращивают на небольшой площади, а в открытом грунте - только в южных регионах (рис.4-01).

Лучшие для баклажана почвы - плодородные, лёгкие и средние по механическому составу. Нецелесообразно тяжёлые сырые почвы, медленно прогреваемые весной. Для быстрого роста растений необходима температура 22...30°C. Баклажан не переносит заморозков: при температуре 8...10°C всходы гибнут в течение нескольких дней. Лучше растёт при высокой влажности почвы, но на переувлажнённых почвах и при высокой влажности воздуха страдает от болезней. Баклажаны нуждаются в интенсивном солнечном освещении, но продолжительная жара действует на них угнетающе.

Из-за медленного роста и высокой требовательности к теплу баклажаны возделывают главным образом рассадным способом, причём лучше всего использовать горшечную рассаду. Её подготавливают в теплице, а в мае сажают на постоянное место. Семена высевают на рассаду за 55-60 суток до высадки в открытый грунт и за 65-70 суток - в теплицы. Семена перед посевом обеззараживают, выдерживая их 20 минут в воде при температуре 50°C. От посева до появления всходов поддерживают температуру на уровне 25...28°C, последующие 5-6 суток после всхо-

дов - днём 16...18°C, ночью 12...14°C. Весь остальной период - днём 22...28°C, ночью 15...16°C. От появления 2-го и до образования 4-го листа растения выращивают в условиях укороченного светового дня (до 12 часов), для чего рассаду притеняют. За 2-3 недели до высадки в открытый грунт рассаду закаляют, приближая режим выращивания к естественным условиям. Готовая к высадке рассада должна иметь развитую корневую систему, толстый стебель высотой 10-12 см и 5-7 настоящих листьев. За сутки до высадки и перед выемкой рассаду тщательно поливают.

У безгоршечной рассады перед посадкой подрезают стержневые корни и обмакивают корневую систему в болтушку, приготовленную из глины и коровяка. Способ посадки - рядковый с междурядьями 70 см и расстоянием между растениями в ряду 30-40 см. Молодые растения быстрее развиваются в условиях короткого (12 часов) светового дня. Баклажан отрицательно реагирует на засоление почвы. Для ускорения плодоношения и получения крупных плодов у баклажанов, растущих в открытом грунте, следует оставлять не более 4 стеблей.

Вирусные, фитоплазменные и нематодные заболевания наиболее вредоносны для баклажана, но пока остаются наименее изученными. В силу ряда причин на баклажане зарегистрировано небольшое количество пестицидов, поэтому в основе защитных мероприятий лежит правильная агротехника.

БОЛЕЗНИ БАКЛАЖАНА

ВИРУСНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ (ВИРОЗЫ)

На баклажане отмечено поражение несколькими вирусами из разных таксономических групп (ВТМ, ВОМ, Х-, Y-вирусы картофеля, вирус крапчатой карликовости баклажана и вирус кольцевой пятнистости табака). Они отличаются высокой вредоносностью и снижают урожай в среднем на 20-30%, а иногда и на 50-60%. Их развитию способствуют низкая температура или перепад температуры на фоне повышенной влажности воздуха. Известны и переносчики инфекции, которые осуществляют передачу вирусов на большие расстояния.

Вирусная мозаика баклажана

Возбудители – *Tobacco mosaic virus*, вирус табачной мозаики (семейство *Virgaviridae*).

Основные сведения. Наиболее распространённое вирусное заболевание баклажана. Источниками инфекции являются зараженные семена и почва. ВТМ быстро распространяется контактным путём при травмировании растений в процессе пикировки, высадки рассады, подвязке, сбора урожая.

Для диагностики болезни можно широко использовать серологический метод, лучше анализировать молодые растения.

Симптомы. Обычный штамм *TMV* на баклажане вызывает, Листья приобретают пеструю, мозаичную расцветку, в виде чередующихся тёмно-зелёных, светло-зелёных и жёлтых участков, жилки светлеют (рис.4-02). Чаше мозаика малозаметна или протекает без симптомов, хотя вирус и накапливается в значительном количестве в клетках. При сильном поражении происходит деформация молодых листьев.

Стрик, как некротическая форма, возникающая при совместном инфицировании растений вирусом табачной мозаики, картофельным и огуречным вирусами: *Cucumber mosaic virus* (вирус огуречной мозаики) и *Potato virus X* (X-вирус картофеля).

Потери урожая от стрика достигают 8-10%, так как на плодах симптомы отсутствуют.

Симптомы. Появляется в виде тёмных участков отмершей ткани на листьях, черешках, стеблях. Больные растения отстают в росте и развитии, листья деформируются и мельчают преимущественно в верхней части растения.

X-вирус картофеля, в зависимости от штамма и условий выращивания вызывает крапчатую мозаику, некроз листьев, тёмно-зелёную пузырчатость и другие симптомы. *CMV* - мозаичную пятнистость, деформацию жилок, локальные некрозы.

Описание патогена. Переносчиками *CMV* и *TMV* являются тли (оранжерейная, бахчевая, бобовая и др.), а X-вируса картофеля – хитридиевые грибы. Па-



Рис. 4-02. Симптомы табачной мозаики на баклажане.

тогены легко распространяются также контактно-механическим способом.

Некроз листьев баклажана

Возбудитель – *Potato virus Y*, Y- вирус картофеля (семейство *Potyviridae*).

Симптомы. Интенсивный коричневато-чёрный некроз листьев вдоль жилок, постепенно распространяющийся на черешки и стебли. Листья увядают, отмирают, но не опадают, плоды на заражённых растениях становятся более мелкими и жёлтыми (рис.4-03).

Основные сведения о болезни. Потери урожая при низкой температуре в конце вегетации достигают 50-60%.

Описание патогена. Возбудитель относится к группе потивирусов, вирионы удлиненной формы, размером 11 × 800 нм. Переносчиками Y-вируса картофеля являются тли и белокрылки. Возможен также контактно-механический перенос.



Рис. 4-03. Симптомы некроза листьев баклажана.



Рис. 4-04. Лист баклажана, поражённый вирусом кольцевой пятнистости табака.

Некротическая пятнистость листьев баклажана

Возбудитель – *Tobacco ringspot virus*, вирус кольцевой пятнистости табака (семейство *Comoviridae*).

Основные сведения. Патоген заражает около 250 видов растений из 54 семейств. Встречается редко.

Симптомы. На поражённых листьях баклажана вначале появляются несколько одиночных некротических колец, которые затем коричневеют (рис.4-04). В дальнейшем кольцевая пятнистость приобретает концентрическую форму, листья становятся более кожистыми и утолщёнными.

Описание патогена. Вирионы изометрической формы, относятся к группе неовирусов. Вирус может передаваться клещами, нематодами, жуками, трипсами и прямокрылыми.

Меры защиты от вирусной инфекции.

Выращивание устойчивых к *TMV* и *CMV* сортов, например, гибрид F_1 *Максик*, обеспечивает получение качественного урожая плодов. Обязательно обеззараживание семян 20%-ной соляной кислотой в течение 30 минут с последующей промывкой в проточной воде. Замена грунта (особенно после томатов) или дезинфекция его пропариванием и тщательная дезинфекция инвентаря позволяют полностью уничтожить зимующий запас инфекции. Дезинфекцию можно проводить 10-15%-ным раствором тринатрий фосфата, 1% раствором Фармайода или другими препаратами. Выбраковка растений с симптомами мозаики в рассадный период снижают общую заражённость плантации. В качестве профилактических мер проводят обработку рассады 3%-ным раствором Фармайода.

ФИТОПЛАЗМОЗЫ

Столбур баклажана

Возбудитель – столбур паслёновых (*16SrXII*) и *Aster yellows phytoplasma*, фитоплазма желтухи астры (Mollicutes: *Phytoplasmas*).

Основные сведения о болезни. Заболевание распространено преимущественно в открытом грунте, реже во второй половине лета в плёночных и стеклянных теплицах. Возбудитель – клетки фитоплазмы, которые способны размножаться в сосудах флоэмы. Инкубационный период длится примерно 1 месяц. Персистентными переносчиками являются цикадки.

Симптомы. Листья заражённых растений часто становятся фиолетово-красноватыми (рис.4-05). Растения более низкие, стебли легко ломаются, утолщены, стоят вертикально. На верхних побегах листья толстые, гофрированные, а самые верхние редуцированы. Большинство цветков деформировано, фиолетово-красного оттенка, удлинённые, чаще всего они стерильны, засыхают и осыпаются. Плоды развиваются деформированными.

Описание патогена и меры защиты см. в главе Болезни и вредители томата.

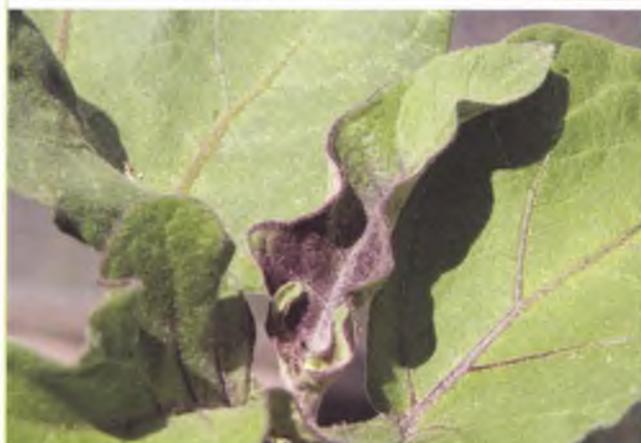


Рис. 4-05. Симптомы столбура баклажана на цветках и листьях.

Меры защиты от фитоплазмозов:

Устойчивые сорта пока не получены, т.к. недостаточно изучен характер устойчивости, поэтому эффективную защиту от вирусных и фитоплазменных заболеваний баклажана должны обеспечивать агротехнические методы.

Уничтожение сорной растительности вокруг полей и теплиц, особенно вьюнка, являющегося основным растением-хозяином переносчиков возбудителей вирусозов и фитоплазмозов.

Для ограничения численности цикадок-переносчиков рекомендован препарат Актеллик, который обеспечивает высокую эффективность на протяжении 1-2 недель (расход в закрытом грунте 3-5 л/га, в открытом грунте 0,3-1,5 л/га).

Для обеззараживания семян баклажана и повышения устойчивости растений к вирусным болезням необходима предпосевная термическая обработка семян по Вовку (Чигогидзе, 1999).

Грибные болезни (микозы)

Трахеомикозные увядания (фузариоз и вертициллёз) баклажана

Возбудители - *Fusarium oxysporum* Schltdl. (Ascomycota: *Nectriaceae*), *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berthold и *V. dahliae* Kleb. (Ascomycota: *Plectosphaerellaceae*).

Общие сведения о болезни. В нашей стране в настоящее время чаще встречается фузариоз, имеющий более высокую вредоносность, чем вертициллёз. Заболевание характерно для теплиц и обычно носит очаговый характер, поскольку патогены долго сохраняются в почве из-за бессменного выращивания восприимчивых к фузариозу и вертициллёзу культур (огурцы, томаты и др.). Болезнь приводит к отставанию растений в росте, или к полной их гибели.

Возбудители вызывают увядание из-за закупорки сосудов при развитии в стебле (собственно трахеомикоз) и выделяют фитотоксины, которые могут распространяться по сосудам, вызывая системный токсикоз. В результате действия токсинов появляются некрозы, а затем увядание растения (вилт). Заболевание нередко принимает хронический характер и длится несколько месяцев, вызывая снижение общего урожая.

Считается, что для развития вертициллёза благоприятна умеренно высокая температура 21...27°C и высокая влажность почвы и воздуха, однако данные об оптимуме условий, необходимых для развития заболевания несколько разнятся.

Патогены в любом случае довольно легко проникают в растение через корни, а механические повреждения при пересадке и пикировке способствуют быстрому проникновению инфекции.

Симптомы. Трахеомикозы представляют собой скорее группу заболеваний, вызываемых несколькими патогенами, но из-за сходства симптомов для удобства описания все они объединены в одно.

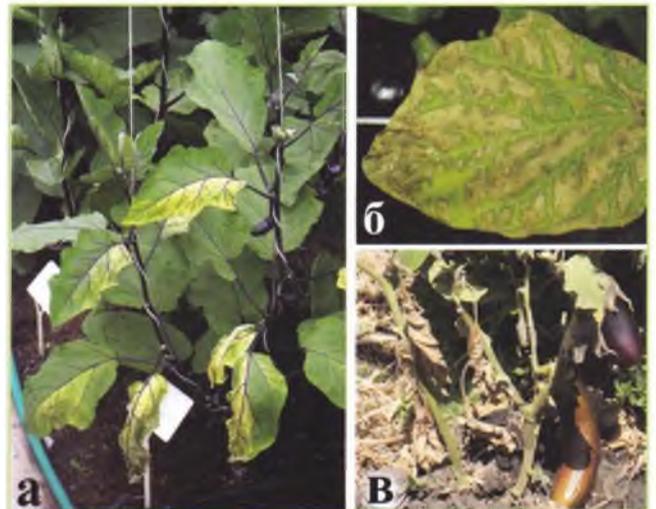


Рис. 4-06. Симптомы вертициллёза: а – одностороннее увядание листьев, б – обширные хлорозы и некрозы на листе, в – увядание растения и плодов.

При вертициллёзе на начальных этапах заболевания нижние листья приобретают серовато-зеленоватый цвет за счёт развития крупных межжилковых некрозов, имеющих V-образную форму. Ткань листа между жилками буреет и высыхает (рис.4-06). Позднее появляются симптомы увядания, большая часть листьев, начиная снизу, желтеет, скручивается и засыхает. На разрезе стебля становится заметным побурение сосудов.



Рис. 4-07. Симптомы фузариозного увядания на листьях и плодах.

Фузариозное увядание протекает обычно более скоротечно. На листьях появляются хлорозы, которые вскоре заменяются некрозами. Чаще всего фузариоз проявляется в период массового плодоношения. Возможно скручивание листовых пластинок (рис.4-07), а впоследствии - пожелтение и усыхание нижних листьев. В начале заболевания наблюдается обратимая потеря тургора верхушек побегов. Затем увядание охватывает всё растение. На поперечном срезе поражённых стеблей отмечается побурение сосудов.

Описание патогенов см. в статье «Трахеомикозное увядание томата».

Меры защиты. Патогены устойчивы к ряду фунгицидов, что порой затрудняет защитные мероприятия. В комплекс основных защитных мероприятий входит профилактика (устранение факторов, ослабляющих растение), дезинфекция почвы, выращивание устойчивых сортов и применение биопрепаратов. Следует учитывать, что заболевание нередко является следствием не только развития патогенных грибов, но и технологических нарушений (сбои в работе системы подпочвенного обогрева, сквозняки, резкие перепады температуры и др.).

Агротехнические приёмы. Наиболее эффективно выращивание толерантных сортов и гибридов, например, устойчивого к вертициллёзу сорта *Сюрприз*. В течение вегетации целесообразно удалять повреждённые растения вместе с корнями. В конце культурооборота необходимо уничтожить растительные остатки. В теплицах необходима замена субстрата или дезинфекция грунтов (пропаривание на глубину корнеобитаемого слоя, примерно 25–30 см). Это наиболее эффективный приём для профилактики заболевания. В полевых условиях желательнее соблюдать культурооборот.

Биологические средства см. в статье «Трахеомикозное увядание томата».

Химические средства. Перед посевом следует обеззараживать семена фунгицидами (например, из группы бензимидазолов), что способствует снижению семенной инфекции.

NB!

- Патогены распространены повсеместно и поражают многие растения.
- Основной источник инфекции – почва.
- Заболевание проявляется локально на листьях или как системный трахеомикоз.
- Наиболее эффективные меры защиты – обеззараживание почвы и возделывание устойчивых сортов.
- Эффективных фунгицидов против вертициллёза в «Списке препаратов и агрохимикатов..., 2012» нет.

Серая гниль баклажана

Возбудитель - *Botrytis cinerea* Pers. (Ascomycota: Sclerotiniaceae).

Общие сведения о болезни. Серая гниль – опасное заболевание, которое нередко наносит существенный вред не только в теплицах, но и в открытом грунте. Обычно интенсивность возрастает с наступлением фазы плодоношения. В наибольшей степени страдают стебли, которые травмируются при уходе за растениями. Во влажную погоду возбудитель поражает также верхушки побегов, листья, цветы и плоды. Полная гибель растений наступает редко, однако часть стеблей засыхает. В осенний период в связи с увеличением влажности воздуха поражённость плодов обычно возрастает.

Симптомы. В наибольшей степени страдают стебли (рис.4-08, б), редко листья. Пятна на стеблях светло-коричневые, крупные (до нескольких сантиметров) иногда с размытой концентрической зональностью. Во влажную погоду возбудитель поражает также завязи и плоды (рис. 4-08, а). Если заболевание появляется на завязи, то плод не развивается. На созревающих плодах поражение имеет вид пушистого серовато-оливкового налёта, позднее развивается сухая гниль с концентрическими пятнами.

Описание патогена. *B. cinerea* распространён повсеместно, предпочитает влажные и тёплые места. Поражает растения из 45 семейств (в том числе огурец, томат, перец, капусту, салат), однако есть расы, более или менее специфичные к хозяину. Патоген относится к раневым паразитам и намного легче заражает повреждённые участки ткани. Инфекция распространяется по воздуху и контактно (при уходе за растениями и во время сбора плодов).

Гриб образует плотный мицелий (рис.1-29), состоящий из прямостоячих, разветвлённых гиф. Конидиеносцы длиной до 2 мм. Одноклеточные

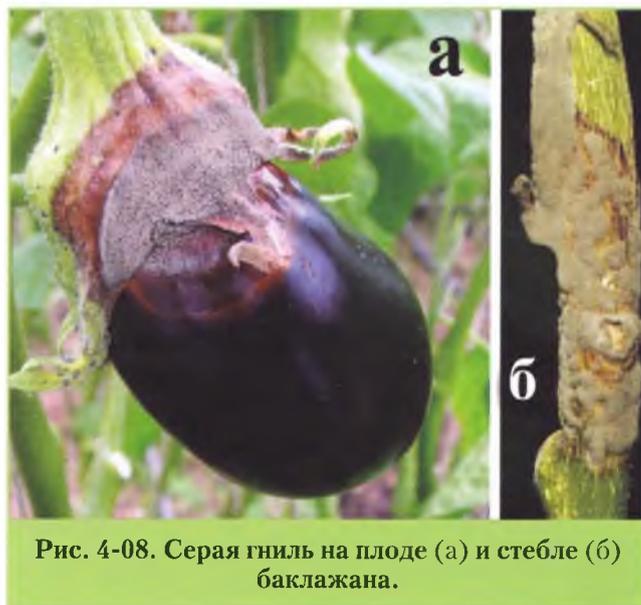


Рис. 4-08. Серая гниль на плоде (а) и стебле (б) баклажана.

бесцветные или бурые конидии собраны на концах конидиеносцев в головки шаровидной, яйцевидной, эллиптической или слегка продолговатой формы, размером 9-15 × 6,5-10 мкм. Конидии разносятся потоками воздуха (при обильном спороношении можно видеть как налёт «пылит») и с брызгами воды. На растительных остатках в конце сезона образуется масса мелких чёрных склероциев, которые вместе с мицелием могут быть источниками инфекции на следующий год.

Меры защиты хорошо разработаны, но их применяют нередко с опозданием, что снижает эффективность работ. Для предотвращения массового заражения растений серой гнилью необходимо использовать весь комплекс средств защиты, т.к. устойчивых к этому патогену сортов и гибридов нет.

Агротехнические приёмы. Основа защитных мероприятий против данного заболевания – поддержание низкой влажности воздуха в культивационных сооружениях. Бережное обращение с растением при его формировании, особенно при удалении листьев и плодов, уменьшает раневую поверхность и тем самым сокращает количество очагов гнили. Вырезку повреждённых участков стеблей и плодоножек проводят острым ножом в сухую погоду. Все растительные остатки удаляют из теплицы в обязательном порядке, т.к. они могут стать источником повторного заражения растений.

При сборе урожая желательно пользоваться режущим инструментом, чтобы уменьшить раневую поверхность.

Биологические средства. Сильно поражённые участки предварительно вырезают с помощью острого ножа. При появлении на растениях очагов серой гнили практикуют обмазку поражённых участков стеблей пастой из клея на основе КМЦ и Триходермина.

Химические средства. Послеуборочные профилактические мероприятия эффективны в подавлении патогена, существенно уменьшая количество спор и склероциев *B. cinerea*, и включают в себя дезинфекцию конструкций и остекления теплиц, пропаривание или фумигацию грунтов или субстратов бромистым метилом.

В течение вегетации растения обследуют для раннего обнаружения первичных очагов серой гнили. Обнаруженные пятна ранее обмазывали пастой из фунгицида Ровраль, который, однако, не внесён в «Список пестицидов и агрохимикатов...», 2012» для этой культуры. Для обмазки используют пасту следующего состава: на 10 л воды добавляют 300-340 г клея КМЦ и 30-40 г фунгицида. Смесь доводят до пастообразного состояния добавлением мела. При массовом повреждении растений ранее практиковали опры-

скивание стеблей 0,05% рабочим раствором Байлетона, в настоящее время в «Списке пестицидов и агрохимикатов...», 2012» нет ни одного фунгицида, разрешённого на баклажане.

NB!

- **Патоген распространён повсеместно и поражает многие растения, в том числе баклажан, хотя наблюдается некоторая субстратная специализация**
- **От заболевания страдают все надземные органы растения, чаще стебли, несколько реже плоды**
- **Основной источник инфекции – заражённые растительные остатки**
- **Устойчивые к серой гнили сорта баклажана отсутствуют**
- **Низкая влажность воздуха в теплицах – наиболее простой и эффективный способ профилактики**

Альтернариоз листьев (сухая пятнистость) и плодов баклажана

Возбудители – *Alternaria beringelae* E.G.Simmons [«часть» понимаемого ранее сборного вида *A. solani* (син. *Macrosporium solani* Ellis et Martin)], *A. tenuissima* (Nees) Wiltshire, *A. arborescens* E.G.Simmons и *A. alternata* (Fr.) Keissl. (в узком смысле) [«части» понимаемого ранее очень широко вида *A. alternata*].

Основные сведения о болезни. Сухая пятнистость наблюдается как в защищённом, так и в открытом грунте. Массовое проявление заболевания на вегетативных органах наблюдается в начале плодообразования, достигая наибольшего развития к концу вегетации. Гриб *A. beringelae* может сохраняться в форме мицелия и конидий в поражённых послеуборочных остатках баклажана.

Плодовая гниль вредоносна также в плёночных теплицах и в открытом грунте. Гниению подвержены в первую очередь плоды, расположенные внизу куста, на которые попадает вода во время полива. Также повышает риск возникновения гнили длительный срок созревания, например, при выращивании баклажанов на семена. Но обычно возбудители альтернариоза из поражённой мякоти в семена не проникают. Первопричиной заболевания могут являться солнечные ожоги или механические повреждения различного происхождения, заболевания грибные, бактериальные, неинфекционные (например, вершинная гниль вследствие недостатка кальция или повышенной влажности). Провоцируют болезнь также небольшие механические повреждения плодов и трещины, образующиеся при нарушении режима полива. При хранении плодов интенсивность заболевания возрастает

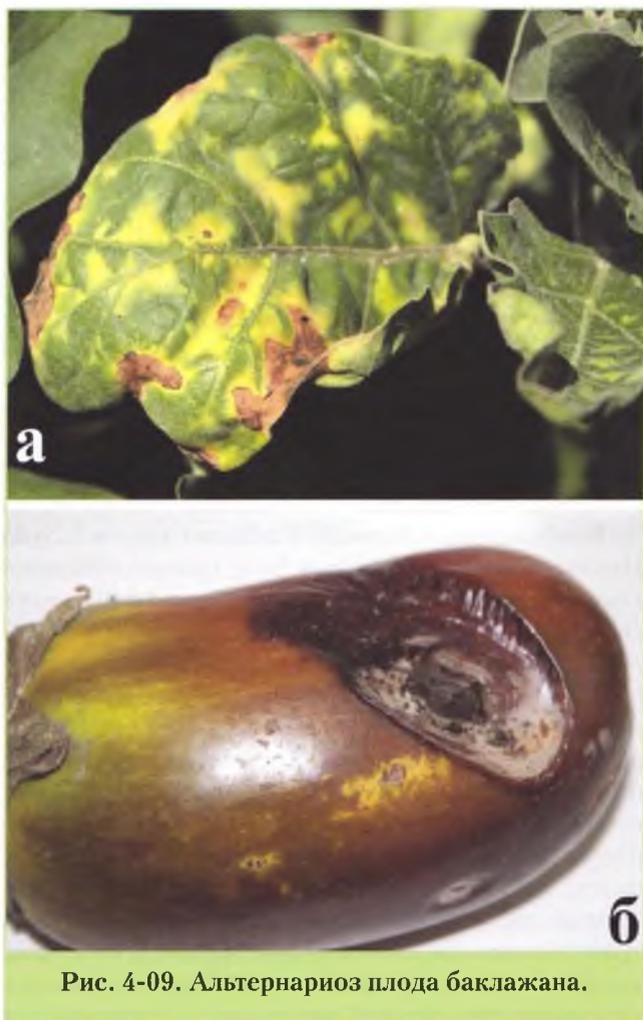


Рис. 4-09. Альтернариоз плода баклажана.

на листьях, но пятна обычно более мелкие, округлые или неправильной формы. Сильное поражение наблюдается только в конце вегетации. На плодах заболевание проявляется вначале в виде мелких концентрических тёмно-коричневых вдавленных пятен обширного некроза. Пятна довольно быстро увеличиваются (рис.4-09), сливаются и занимают всю поверхность плода. Ткань плода под кожицей размягчается и проседает, на поверхности заметны концентрические округлые пятна со спороношением патогена, которое в зависимости от влажности, температуры и освещения может быть тёмно-серым пушистым или чёрным, оливково-чёрным бархатистым. Заболевание может продолжаться развиваться и после сбора урожая. Нередко альтернариозные пятна развиваются в местах микротрещин, разрывов, ранок, солнечных ожогов, обморожений, повреждений насекомыми, поражений другими грибами и бактериями. Иногда гниль может быть вызвана несколькими грибами, в таком случае налёт имеет вид зон, окрашенных в разные цвета.

Описание патогенов. Вид *A. beringelae* распространён в южных странах, на территории России достоверных находок не было, но, вероятнее всего, он встречается на Северном Кавказе и Приморском крае. Гриб имеет крупные одиночные конидии, светло-жёлтого или желтовато-коричневого цвета. Форма конидий – обратно-булавовидная, с длинным апикальным отростком, который обычно в 1,1-2 раза длиннее основной части конидии и состоит из 1-3 ветвей (рис.4-10). Размер зрелых конидий – 150-290 × 18-30 мкм, включая отросток. Поперечных перегородок 7-11, продольные отсутствуют или их 1-7.

Виды *A. tenuissima*, *A. arborescens* и *A. alternata* относятся к мелкоспоровым видам альтернарии. Вид *A. tenuissima* распространён повсеместно и встречается очень часто. Конидии гриба располагаются в простых, реже ветвистых длинных цепочках,

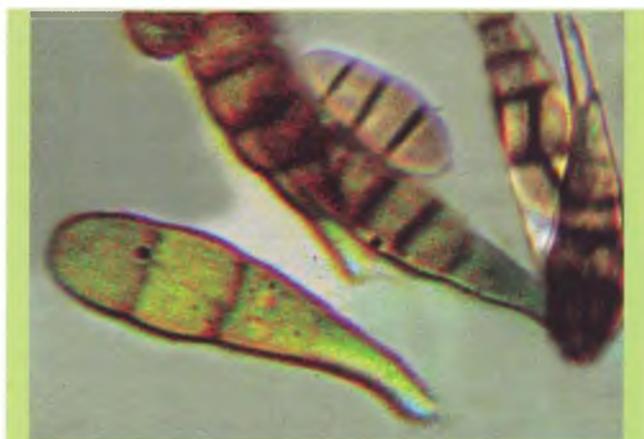


Рис. 4-10. Конидии *Alternaria tenuissima*, выделенные с поверхности плода.

в связи с их травмированием и обилием спор возбудителя. Источником инфекции мелкоспоровых видов *A. tenuissima*, *A. arborescens* и *A. alternata* являются растительные остатки различного происхождения, старые отмирающие листья. Распространению спор возбудителей способствуют вредители, которые питаются на плодах и разносят на себе конидии альтернарии. Повреждённые плоды непригодны к реализации. Помимо порчи внешнего вида заболевание приводит к накоплению в плодах микотоксинов, ядовитых для человека и животных. Вероятно, как и в случае с томатами (Logrieco et al., 1988; Da Motta, Soares, 2001), микотоксины, выделяемые *Alternaria*, сохраняются в процессе переработки плодов и могут попадать в готовые блюда и консервы.

Симптомы. Патогенный вид *A. beringelae* вызывает на листьях взрослых растений образование округлых пятен размером до 1см в диаметре. Пятна хорошо заметны, имеют светло-коричневый или коричневый цвет, иногда сероватые, со слабо выраженной концентрической зональностью. Вполне вероятно, что иногда этот патоген может заражать и плоды баклажана.

Слабопатогенные виды *A. tenuissima*, *A. arborescens* и *A. alternata* вызывают сходные симптомы

обратнобулавовидные, яйцевидные, обратногрушевидные, реже эллиптические, светло- или тёмно-бурые, размером 30-80 × 6-15 мкм, с 3-7 поперечными и 1-5 продольными и косыми перегородками (рис. 4-10). В условиях чистой культуры конидии меньшего размера – от 40 до 60 мкм в длину. Виды *A. alternata* и *A. arborescens* сходны с *A. tenuissima* по размеру и форме спор, но отличаются типом цепочек конидий. Патогены сохраняются до нового сезона почти на любых растительных остатках, где развивается сапротрофно. Развитию и распространению мелкоспоровых видов *Alternaria* способствуют высокая влажность воздуха и капельная влага.

Меры защиты. Основой защиты баклажана от *A. beringelae* могут стать устойчивые сорта, но детальной оценки устойчивости возделываемых ныне в нашей стране сортов не проводилось, поэтому сельхозпроизводителям при выборе сорта приходится опираться на собственный опыт. При выращивании скороспелых сортов баклажана вероятность потерь урожая значительно меньше, чем при возделывании позднеспелых.

Агротехнические и профилактические приёмы. Тщательное удаление и уничтожение всех растительных остатков, как источника инфекции особенно важно в борьбе с мелкоспоровыми видами *Alternaria*. Для уменьшения доли плодов с механическими повреждениями важно равномерно и своевременно поливать посадки, поддерживать оптимальный гигротермический режим и уровень минерального питания, в жаркие солнечные дни притенять растения, так как при резких изменениях влажности почвы возможно растрескивание плодов. Точное соблюдение технологии в части минеральных подкормок увеличивает сопротивляемость растения слабопатогенным грибам. Уменьшению количества больных растений также способствует простая аккуратность в работе с растениями. В распространении заболевания иногда участвуют некоторые вредители, поэтому борьба с ними снижает потери урожая не только напрямую, но и опосредованно от альтернариоза и некоторых других болезней. Использование сортов и гибридов, устойчивых к растрескиванию плодов, позволяет резко снизить их заражённость видами *Alternaria* и плесневыми грибами в период созревания, сбора и хранения.

Биопрепараты и химические средства. В настоящее время в «Списке пестицидов и агрохимикатов...», 2012» нет препаратов для борьбы с альтернариозом баклажана. Однако эффективным может оказаться использование микробиологических препаратов на основе *Bacillus subtilis* и химических фунгицидов, рекомендованных для защиты томата от этого заболевания.

NB!

- Патогены (*A. tenuissima*, *A. arborescens* и *A. alternata*) распространены повсеместно и поражают многие растения.
- Болезнь, вызываемая *A. tenuissima*, связана с предварительным физическим или биологическим повреждением листьев и плодов.
- Наиболее вредоносна гниль плодов.
- Основной источник инфекции – больные растения и заражённые растительные остатки.

Фомопсис, или мягкая гниль плодов баклажана

Возбудитель – *Phomopsis vexans* (Sacc et P. Syd.) Harter = *Phyllosticta hortorum* Speg, сумчатая стадия – *Diaporthe vexans* (Sacc. et P. Syd.) Gratz. (Ascomycota: *Diaporthaceae*).

Основные сведения о болезни. Заболевание изредка встречается в теплицах, причём преимущественно в жаркую погоду. Поражаются все органы растения на всех стадиях развития. Семенная инфекция приводит к гибели проростков и полеганию всходов. Пятнистость стеблей и листьев ослабляет растение, последствием чего оказывается уменьшение количества и массы плодов. Мягкая гниль плодов, развивающаяся ещё на растении или при транспортировке – наиболее вредоносная форма фомопсиса, поскольку поражённые плоды совершенно негодны для реализации и переработки. Считается, что больший вред заболевание причиняет поздним сортам.

Симптомы. На ранней стадии заболевание вызывает полегание сеянцев. На более поздней стадии может развиваться мокрая гниль стебля на уровне грунта. На листьях появляются пятна, в основном на жилках, округлые, резко ограниченные, бурые, со светлоокрашенным центром и краевыми концентрическими зонами (рис. 4-11). На плодах концентрические, сухие, светло-бурые пятна. Загнивание часто начинается от основания плода в виде сухих чёрных пятен, переходящих позднее в мягкую гниль, которая потом охватывает весь плод.

Описание патогена. Пикниды на поражённой ткани расположены группами, вначале погружённые, потом прорывающие эпидермис, чёрные, на листьях и стеблях 60-200 мкм, на плодах – 120-350 мкм в диаметре. Пикноспоры одноклеточные, бесцветные, двух форм – цилиндрические, размером 5-10 × 2-4 мкм, на концах слегка заострённые, содержащие две капли масла, и нитевидные, размером 13-30 × 0,5-1,0 мкм, немного согнутые.

Источником инфекции в течение вегетационного сезона служат преимущественно пикноспоры, разносимые ветром, брызгами воды или с инструментом. В зимний период патоген сохраняется мицелием в



Рис. 4-11. Мягкая гниль плода баклажана.

семенах (основной способ сохранения) и в поражённых растительных остатках.

Оптимальными условиями для роста и размножения патогена, а также для заражения являются температуры в пределах 27...35 °С и влажность воздуха не менее 50%.

Меры защиты. Полагают, что большинство или все сорта баклажана восприимчивы к данному заболеванию, однако источники генов устойчивости к этому заболеванию существуют. В связи с тем, что детальной оценки сортов на устойчивость к фомопсису не проводилось, возделывают ранние сорта и гибриды, для которых ущерб от болезни невелик, например, гибрид F₁ *Нэнси* или сорт *Алексеевский*.

Агротехнические приёмы защиты: использование здорового семенного материала, уничтожение растительных остатков и соблюдение севооборота.

Химические средства. Посадки опрыскивают фунгицидами: бордоской смесью, препаратами на основе манкоцеба, хлоротолонила. Принято считать, что в борьбе с фомопсисом наиболее эффективны препараты на основе карбендазима, тебуконазола и прохлораза.

NB!

- Растения поражаются на всех стадиях развития. Наиболее вредоносно полегание сеянцев и мягкая гниль плодов.
- Патоген сохраняется в семенах и растительных остатках.
- Заболевание развивается в жаркую погоду.
- Для профилактики заболевания необходимо использовать здоровые семена, уничтожать растительные остатки и соблюдать севооборот.

Антракноз баклажана

Возбудитель – *Colletotrichum coccodes* (Wallr.) S. Hughes = *C. melongenae* Lob. и *C. atramentarium* (Berk. et Broome) Taubenh. (Ascomycota: *Glomerellaceae*).

Общие сведения о болезни. Заболевание редко встречается в теплицах, чаще в открытом грунте. Инфекция сохраняется на растительных остатках.

Сохранению инфекции способствуют растения-хозяева из семейства паслёновых (томат, картофель, перец), некоторые растения семейства тыквенных, соя и некоторые сорняки. Есть данные, о сохранении инфекционного начала в семенах и в почве.

Симптомы. Внешне симптомы антракноза на листьях сходны с проявлением фомопсиса. Патоген вызывает опробковение корней (коричневую гниль), антракноз листьев и плодов баклажана. На корнях пятна коричневые или тёмно-коричневые, ткани корня некротизируются и мацерируются, из-за чего растения легко выдергиваются из почвы. Центральный цилиндр корня обнажается, а на поражённой ткани видны мелкие чёрные склероции. При сильном поражении корневой системы сначала верхние, а потом и все листья увядают (рис.4-12, а). В целом заболевание напоминает вилт (фузариозное или вертициллёзное увядание). На листьях могут быть пятна овальные, серовато-бурые, с краевыми концентрическими зонами. На плодах пятна углублённые, серовато-бурые, одиночные или сливающиеся, часто захватывающие большую его часть. Поражённая ткань плода растрескивается (рис.4-12, б, в).

Описание патогена. *Colletotrichum coccodes* распространён очень широко. Гриб формирует буроватые споролыжа, которые располагаются у края пятен и часто сливаются. Щетинки тёмно-бурые, почти чёрные, к вершине более светлые и заострённые, с несколькими неясными перегородками. Конидиеносцы бесцветные или буроватые. Конидии продолговато-цилиндрические, реже слегка булавовидные, прямые или слегка изогнутые, с более или менее закругленными концами, размером 15-27 x 3-5 мкм. Для развития фитопатогена благоприятна температура по одним данным 20...24 °С, по другим – выше 25 °С. Патоген приурочен к паслёновым культурам и помимо баклажана поражает томат и перец.

Меры защиты. Важным мероприятием по борьбе с антракнозом является культурооборот с пережеванием другими культурами, исключая томат, перец, картофель, огурец, тыкву и кабачок.

Ранее поражённые растения рекомендовали опрыскивать 0,3-0,4% рабочим раствором ХОМ, в настоящее время в «Списке пестицидов и агрохимикатов...», 2012» нет препаратов для борьбы с этим заболеванием.

NB!

- Патоген распространён широко и поражает паслёновые, реже тыквенные культуры и некоторые другие растения.
- Заболевание подвержены почти все органы растения: корни, листья и плоды.
- Источники инфекции – заражённые растительные остатки, реже – семена и почва.



Рис. 4-12. Симптомы антракноза на баклажане.

Церкоспоровая пятнистость листьев баклажана

Возбудитель - *Cercospora physalidis* Ellis, *C. capsici* Heald et F.A. Wolf. (Ascomycota: *Mycosphaerellaceae*).

Общие сведения о болезни. Заболевание приводит к уменьшению размера плодов за счёт уменьшения фотосинтетической поверхности листьев. Источником первичной инфекции служат поражённые растительные остатки. В течение вегетационного сезона споры фитопатогена распространяются ветром, каплями до-

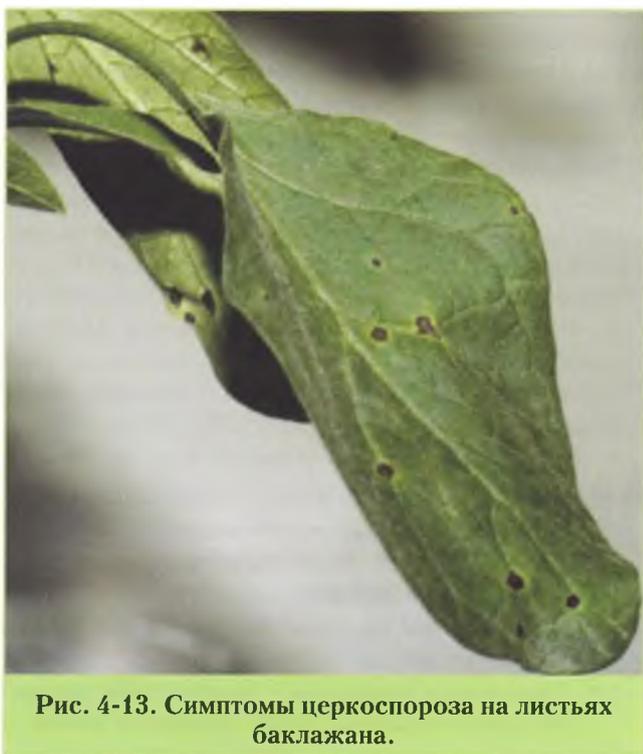


Рис. 4-13. Симптомы церкоспороза на листьях баклажана.

ждя и поливной водой или механически, например, на сельскохозяйственном инструменте. Развитию заболевания способствует теплая сырая погода.

Симптомы. Поражаются листья, черешки, стебли и плодоножки. Пятна вначале мелкие округлые (рис.4-13), хлоротичные. Позднее пятна могут стать вытянутыми, увеличиваются (диаметр до 1 см), ткань листа некротизируется. Центр пятна имеет коричневый центр и тёмно-коричневую окатовку по краю. Иногда на пятнах видны концентрические кольца. Во влажную погоду на пятнах появляется спороношение гриба. При сильном развитии болезни листья целиком засыхают и опадают.

Описание патогена. *Cercospora physalidis* распространён широко и помимо баклажана способен поражать перец и физалис. Конидии бесцветные, от цилиндрических до игловидных, прямые или искривлённые, с усечённым основанием и закруглённым концом. Размер конидий 25-220 × 2-3 мкм, количество поперечных перегородок сильно варьируют. Данный патогенный гриб может сохранять жизнеспособность в заражённых растительных остатках, по меньшей мере, в течение года.

Меры защиты. Для защиты от церкоспороза, также как и для защиты от многих других болезней, вызываемых подобными патогенами, важно уничтожать растительные остатки и соблюдать культуруоборот. При чередовании культур на поле следует избегать последовательного размещения паслёновых культур, в первую очередь баклажана и перца.

Используют такую технологию полива, чтобы брызги воды не попадали на листья, но при этом сохранялась умеренная влажность воздуха.

Фунгицидов, разрешённых для применения согласно «Списку пестицидов и агрохимикатов...», 2012» на баклажане нет.

Вероятно, эффективным окажется применение биопрепаратов Алирин-Б и Гамаира.

NB!

- *Возбудитель церкоспороза – листовой патоген, поражающий баклажан, перец.*
- *Источник инфекции – заражённые растения и растительные остатки.*
- *Для защиты от заболевания в первую очередь необходимы профилактические агротехнические мероприятия.*

Выпревание («чёрная ножка») баклажана

Возбудители – *Pythium debaryanum* R. Hesse, *P. ultimum* Trow, (Oomycota: *Pythiaceae*), *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn [сумчатая стадия: *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk] (Basidiomycota: *Ceratobasidiaceae*), а также представители рода *Fusarium* (Ascomycota: *Nectriaceae*).

Сведения о болезни, возбудителе и мерах защиты см. в статье «Корневая и прикорневая гниль томата. Ризоктониоз томата».

Симптомы. Заболевание проявляется на сеянцах и молодых растениях. Ткани корней и корневой шейки чернеют, образуется перетяжка (чёрная ножка); растение увядает или развиваются симптомы мокрой гнили. При питиозе на поражённой ткани во влажных условиях образуется налёт грибницы белого цвета.

При ризоктониозе у молодых, реже у взрослых растений, появляются вдавленные коричневые пятна на нижней части стеблей и в пазухах листьев, позже они покрываются беловатым или буряющим войлочным налётом (белая ножка), листья темнеют и засыхают. На взрослых растениях может наблюдаться ризоктониозная сухая гниль плодов.

Белая гниль плодов баклажана (склеротиниоз)

Возбудитель – *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary = *Whetzelinia sclerotiorum* (Lib.) Korf et Dumont (Ascomycota: *Sclerotiniaceae*).

Основные сведения о болезни. Заболевание распространено повсеместно, но более характерно для районов с умеренным климатом. Вредоносность для баклажана обычно невелика, страдают чаще плоды в процессе хранения. Наиболее же опасно поражение нижней части стебля, так как приводит к преждевременной гибели растения. Массовое поражение стеблей наблюдается при размещении посадок на сильно заражённой почве. Развитию заболевания способствуют высокая влажность почвы и воздуха, создаваемая росами, туманами и частыми дождями.

Симптомы. Заболевание может поразить все органы баклажана, но в основном поражаются плоды. Первым признаком заражения белой гнилью чаще всего становится образование тёмных мокнущих пятен на листьях, стеблях и плодах. Поражённая ткань со временем ослизняется и покрывается белым паутинистым мицелием (рис.4-14), на котором постепенно формируются чёрные склероции. Поражения на стебле могут его окольцовывать, вызывая увядание и гибель растения. На поверхности и внутри подгнивающих стеблей образуется камедь, растение быстро погибает. Плоды, зараженные непосредственно в результате контакта с поверхностью почвы или через плодоножку, быстро загнивают, превращаясь в водянистую массу. Симптомы на плодах могут появ-

ляться и в период хранения на месте трещин или разрывов кожицы, которые образуются в процессе сбора или транспортировки. Сначала появляется мокнущее пятно, потом его покрывает паутинистый мицелий белого цвета.

Описание патогена. Патоген поражает множество культурных видов. Возбудителя белой гнили относят к раневым паразитам, способным развиваться только на повреждённых тканях. Патоген обычно проникает в растение при пересадке рассады на постоянное место или после растрескивания стебля, что случается при нарушении режима полива. Гриб заселяет все ткани стебля и формирует большие склероции неправильной формы, часто приплюснутые, округлые или иной формы, обычно 1-3 см в диаметре, слабо бугорчатые, чёрные. Это покоящаяся стадия развития патогена, способная сохраняться несколько лет. При температуре выше 14...15°C склероций прорастает апотецием. На его поверхности формируется масса сумок, в которых созревают аскоспоры, способные разноситься с токами воды или воздуха и заражать растения (Рудakov и др., 2001).

Меры защиты. Основным источником инфекции являются склероции в грунте, поэтому все защитные мероприятия должны быть направлены на качественную дезинфекцию после предыдущего культурооборота и обогащение субстратов полезной микробиотой. Желательно в грунтовых теплицах использовать правильно приготовленный компост. Целесообразно позаботиться о хорошем дренаже грунта.

Склероции быстро погибают при высокой температуре, поэтому пропаривание грунта в теплицах является наиболее эффективным приёмом в борьбе с заболеванием. В течение вегетации следует принимать меры к соблюдению всех режимов выращивания и не создавать стрессовых ситуаций (поддерживать оптимальную температуру днём и особенно в ночное время). При использовании малообъёмной технологии выращивания вероятность возникновения заболевания минимальна в связи с отсутствием



Рис. 4-14. Белая гниль плода.

источника инфекции. Накопление патогена в летнее время происходит на опавших плодах, поэтому их своевременный сбор значительно сокращает инфекционный фон.

В открытом грунте заболевание встречается нечасто, так как имеющийся в почве комплекс антагонистических грибов, бактерий и актиномицетов быстро вытесняет склеротинию.

По возможности стоит включать в севооборот растения семейства злаков, не являющимися хозяевами для данного патогенного гриба, такие как злаковые травы, зерновые колосовые и кукуруза.

Для борьбы с этим заболеванием используют те же препараты, что и для борьбы с серой гнилью. Так как фитопатоген развивается в почве, то против него высокоэффективны биопрепараты на основе триходермы – Глиокладин и Триходермин. Они способны предотвратить массовое заражение растений белой гнилью при условии внесения в почву за несколько дней до высадки рассады, а также непосредственно перед посадкой (для этого препарат вносят в увлажнённую лунку за 1-2 дня до высадки).

NB!

- *Опасное заболевание на заражённом тепличном субстрате.*
- *Нечасто встречающееся заболевание, способное вызвать заметные потери плодов в период хранения и транспортировки.*
- *Для борьбы с белой гнилью предпочтительно использовать агротехнические приёмы и биопрепараты.*

Чёрная плесень плодов баклажана

Возбудитель – *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Vuill = *Rhizopus nigricans* Ehrenb. (Zygomycota: Rhizopodaceae).

Общие сведения о болезни. Заболевание мало-вредоносно, встречается в основном в открытом грунте, но иногда поражает растения в теплицах в летний период. Заражение происходит чаще всего при соприкосновении плодов с землёй. Небольшие механические повреждения способствуют развитию заболевания.

Симптомы. Поражённая ткань плода становится водянистой; на поверхности образуется серый налёт с чёрными, хорошо заметными невооружённым глазом, спорангиями (рис.4-15).

Описание патогена. Спорангии чёрные полушаровидные, в диаметре 100-350 мкм располагаются на длинных (до 2 мм) столонах. Споры бледно-коричневые, неправильной или округлой формы, размером 6-16 мкм в диаметре. Гриб распространён повсеместно и вызывает плесневение и гниение различных субстратов растительного происхожде-



Рис. 4-15. Чёрная плесень баклажана

ния и пищевых продуктов, обычно существует как сапротроф.

Меры защиты. Эффективно опрыскивание растений суспензией Триходермина или Трихозана, но этот приём пока детально не разработан и не применяется на практике.

Ранее при необходимости растения опрыскивали фунгицидом Ридомил Голд МЦ или аналогичными препаратами, но зачастую необходимости в обработках не было в связи с малой вредоносностью заболевания.

Также необходимо не допускать механических или иных повреждений плодов, появляющихся при работе людей и техники, из-за солнечных ожогов и т.д. Своевременный сбор плодов способствует предохранению их от заражения плесневым грибом *Rhizopus stolonifer*.

NB!

- *Гриб распространён повсеместно, обычно существует как сапротроф на разных субстратах.*
- *Избегание появления повреждений плодов и их соприкосновения с почвой способствует предотвращению заболевания.*

НЕПАРАЗИТАРНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Обесцвечивание плода баклажана

Симптомы. Осветление плодов проявляется в период с низкой освещённостью, как в летний период, так и осенью (рис.4-16). Созревающий плод баклажана не набирает характерный для данного сорта цвет (осветляется). Плоды, имеющие в норме фиолетовый или чёрный цвет, становятся бурыми или коричневыми.



Рис. 4-16. Обесцвечивание плода баклажана.

Эти симптомы надо отличать от осветления плода баклажана, которое наблюдается при достижении им стадии биологической спелости, что свойственно сортам и гибридам с белой мякотью (например, для сортов Сиреневый туман и Алексеевский).

Причина. Уменьшение количества света в сочетании с понижением температуры в осенний период.

Способы устранения заболевания. Летом светлые плоды встречаются редко, преимущественно в загущенных посадках. С наступлением ненастной погоды в осенний период следует удалить часть листьев верхнего яруса, чтобы к плодам поступало достаточно света. В теплицах, если возможно, включают досвечивание для увеличения освещённости, т.к. это способствует завязываемости плодов.

Растрескивание плода баклажана

Симптомы. Образование продольной трещины на боку созревающего плода, причём разрывается не только кожица, но и паренхима плода до семенных камер (рис.4-17). Заболевание наблюдается, как правило, в открытом грунте и в плёночных теплицах.

Причина - неравномерный полив и жаркая погода. К растрескиванию предрасположены определённые сорта и гибриды, другие же устойчивы, и их плоды не растрескиваются даже при грубом нарушении режима полива.

Секториальная химера баклажана

Симптомы. Иногда на молодых листьях появляются угловатые серебристые участки, часто ограниченные жилками. На взрослых растениях обесцвечивание может охватывать одну из половин листа (рис.4-18). Симптомы заболевания усиливаются с понижением температуры.

Причина. Обычно основной причиной подобных нарушений являются мутации генов, связанные с образованием хлорофилла и других пигментов растения.



Рис.4-17. Продольное растрескивание плода.



Рис. 4-18. Секториальная химера на листе.

Меры защиты. Для уменьшения развития нарушений верхушку растения удаляют и в качестве побега продолжения используют боковые стебли.

ВРЕДИТЕЛИ БАКЛАЖАНА

Баклажан для многих вредителей оказался более привлекательной культурой, чем томат, картофель и тем более перец сладкий. Паутинные клещи, трипсы, тля и колорадский жук предпочитают питаться на этой культуре. Чем на других представителях культурных паслёновых. Пожалуй, только белокрылки хуже развиваются на этой культуре, что, скорее всего, связано со сложным густым опушением листьев.

КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ, ИЛИ НЕМАТОДЫ: КЛАСС SECERNENTEA

Галловые нематоды

Вредители – нематоды рода *Meloidogyne arenariae*, *M. incognita*, *M. javanica* (Tylenchida: *Meloidogynidae*).

Общие сведения. Галловые нематоды прекрасно размножаются в корнях баклажана, вызывая образование множества довольно крупных сингаллов, выпирающих на поверхность почвы, как наблюдается при поражении томата и огурца.

Галловые нематоды вызывают постепенное увядание растений и снижение общего урожая.

Описание вредителей и меры защиты – см. главу «Болезни и вредители томата».

ЧЛЕНИСТОНОГИЕ, КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ (ARACHNIDA)

Обыкновенный паутинный клещ

Вредитель – *Tetranychus urticae* Koch (Acari-formes: *Tetranychidae*).

Общие сведения. Этот вид часто встречается в открытом грунте и в полевых условиях, являясь опасным вредителем многих культур, заселяет все листья, отдавая предпочтение молодым, вследствие чего основная масса клещей сосредотачивается в верхнем ярусе. Реже паутинные клещи переходят к питанию на цветках и плодах. При высокой численности вредителя растения могут погибнуть.

Первоначально на листьях видны серебристые или желтоватые точки (рис.4-19, б). В дальнейшем обесцвеченные участки сливаются, листья желтеют и быстро засыхают. В жаркую и сухую погоду вредоносность паутинных клещей резко возрастает и в полевых условиях возможна потеря большей части листьев, снижение урожая и гибель растений (рис.4-19).

На растениях с высокой плотностью клещи плетут плотную паутину, она свисает с листьев, на ней клещи переносятся потоками воздуха или людьми на другие растения.

Описание вредителя. Тело самки овальное (рис. 4-19, в), длиной 0,51 мм, шириной 0,3 мм. Кожные

складки на спине несут широкоугольные фестоны с закруглённой вершиной; реже фестоны полуовальные; их основания тесно соприкасаются друг с другом. Прижизненная окраска молодых самок желтовато-серая с просвечивающими зелёно-чёрными пятнами. Окраска яйцекладущих самок – зеленовато-чёрная. Тёмно-зелёная окраска пятен определяется наполненностью слепой кишки хлоропластами. Стареющие самки окрашены менее интенсивно. Для самок характерна равномерная сероватая окраска ходильных конечностей, но лапки и голени 1-й пары ног желтоватые.

Диapaузирующие самки (через 2-4 суток после завершения линьки) имеют ровную оранжево-красную окраску тела (рис.1-56). Самец мельче (длина 0,31 мм, ширина 0,16 мм), с суживающимся к заднему концу телом. Прижизненная окраска желтовато-серая, тёмные просвечивающие пятна меньше, чем у самки. Передняя пара ног, а также лапки и голени 2-й пары ног имеют желтоватую окраску. Яйцо правильной сферической формы (рис.1-56, а), 0,13 мм диаметром. В течение первых суток бесцветное, позже, по мере развития зародыша мутнеет и приобретает жемчужный оттенок; сквозь хорион начинают просвечивать красноватые глаза. Личинки и нимфы имеют желтовато-серый цвет тела, дополняемый зеленоватой окраской.

Как правило, перезимовавшие самки оплодотворены, поэтому откладывают и гаплоидные, и диплоидные яйца. В весенних, и особенно в летних популяциях, при умеренных температурах соотношение самцов и самок близко к 1:3. В сухую и жаркую погоду клещи интенсивно размножаются, особенно на растениях, получающих избыток азотных удобрений, но резко снижается на растениях, получивших избыток фосфора (Соколова, 1966). Оптимальная температура развития и размножения +30°C; развитие успешно продолжается и при более высокой температуре. Наиболее благоприятная для развития влажность лежит в пределах 45-55. При влажности 25-35% погибают почти все яйца и более 50% личинок; при 98-100% выживает 30-60% яиц (Ущевков, 1966).

NB!

- **Чрезвычайно опасный вредитель, способный в летний период вызвать преждевременную гибель растений.**
- **Меры борьбы с вредителем разнообразны и хорошо отработаны. В конкретном хозяйстве следует составить конкретную схему применения средств защиты с учётом наличия в данном хозяйстве устойчивых рас вредителя, климатически, хозяйственных и технологических особенностей.**

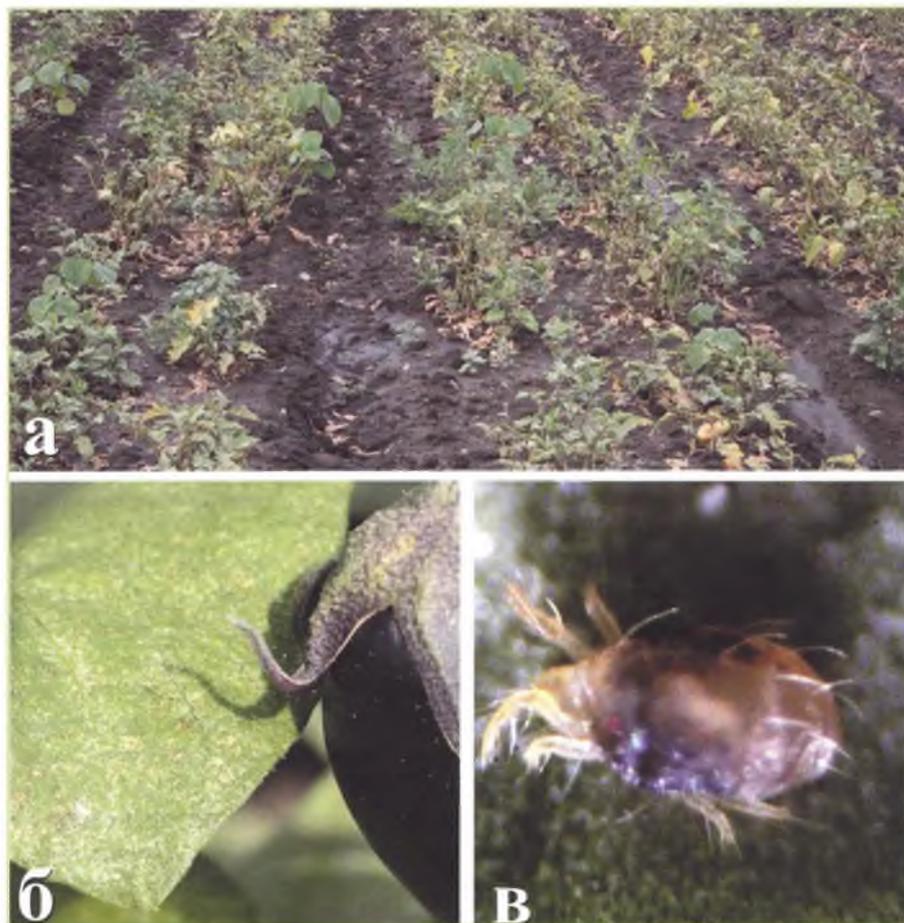


Рис. 4-19. Симптомы повреждения баклажана паутиными клещами: а – полевая культура баклажана, повреждённая вредителем, б – хлоротичные пятна на листьях, повреждённых паутиными клещами, в – самка паутинового клеща.

ОТРЯД НОМОПТЕРА (РАВНОКРЫЛЫЕ)

Белокрылка тепличная, или оранжерейная

Вредитель – *Trialeurodes vaporariorum* Westw. (Homoptera: Aleyrodidae).

Общие сведения. Тропический по происхождению вид, родом из Бразилии или юга Мексики. В Америке в качестве вредителя тепличная белокрылка зарегистрирована в 1870 г. В северных регионах вредитель обосновался в закрытом грунте и в помещениях на овощных и декоративных растениях. В условиях России перезимовка в открытом грунте даже на юге маловероятна.

Распространяется тепличная белокрылка с растениями, в меньшей степени за счёт самостоятельных перелётов; в летний период воздушные потоки переносят её на большие расстояния.

В открытом грунте белокрылка питается на 300 видах растений из 82 семейств. В осенний период сохраняется на сорных растениях: осоте, мокрице, торице, одуванчике, а также на берёзе, клёне татарском и тополях (Ахатов, Сабитова, 1999). В теплицах вредитель кроме баклажана повреждает огурец, томат, дыню, арбуз, сладкий перец, некоторые цветочные культуры, особенно

пеларгонию, фуксию, гибискус.

Тепличная белокрылка известна как переносчик многих фитопатогенных вирусов: огуречной, табачной и томатной мозаики, X-вируса картофеля и др. Нередко из-за вирусной инфекции многократно увеличивает вредоносность комплекса патогенных организмов. К передаче вирусов способны самцы и самки, а в ряде случаев – личинки (Власов, Теплоухова, 1997).

Признаки повреждения растений тепличной белокрылкой неспецифичны. Как и другие сосущие насекомые, тепличная белокрылка загрязняет листья медвяной росой, отчего они начинают блестеть и в дальнейшем покрываются сажистым грибом (чернью), но на баклажане это бывает редко, т.к. численность белокрылки редко бывает большой.

Симптомы вирусных болезней, передающихся тепличной белокрылкой, варьируют в широких пределах. Это может быть курчавость листьев, желтуха и хлороз.

Описание вредителя. Имаго светло-жёлтые, крылья белые, без пятен (рис.4-20). Размер самки 1,1-1,5 мм, самца 0,9 мм. Ноги с сероватым оттенком.

Яйца (0,25 мм) первоначально светло-жёлтого цвета, спустя 8-9 дней (при 21°C) приобретают чёрную окраску.

Только что вышедшие личинки малы (размером до 0,3 мм), имеют ноги и антенны. После того, как личинки присасываются к листу, они утрачивают конечности



Рис. 4-20. Внешний вид имаго тепличной белокрылки.

и приобретают вид плоских палево-зелёных чешуек (рис.4-20). В третьем возрасте личинки достигают размера 0,5 мм, в четвёртом (нимфальном) 0,75-0,80 мм.

Нимфа зеленовато-белая, с опоясывающей восковой лентой, с 5-8 длинными восковыми нитями на спине. Снаружи вся нимфа покрыта восковым налётом, образующим по краям зеленовато-белую бахрому. Перед заключительной линькой нимфа становится объёмной из-за разрастания боковых стенок.

В жизненном цикле вредителя, развивающегося по типу гиперморфоза, 4 стадии развития: яйцо, личинка (1-го, 2-го, 3-го возрастов), нимфа и имаго.

Продолжительность жизни взрослого насекомого на баклажане составляет 35 суток, что значительно дольше в сравнении с другими кормовыми растениями. Первая и вторая генерации тепличной белокрылки, как правило, немногочисленны, что позволяет легко определить возрастную структуру популяции. По мере роста численности наблюдается наложение нескольких генераций. Одновременно на одном и том же растении на разных уровнях листьев присутствуют все стадии развития вредителя. Эту особенность, оказывающую существенное влияние на эффективность применения всех средств защиты растений, следует учитывать при планировании защитных работ. Доля имаго в популяции составляет 0,5–5,0% от общей численности, доля личинок и нимф – 27–36%, а яиц – 55–95% (Нацкова, 1979).

Плодовитость во многом зависит от температуры воздуха и кормового растения и колеблется в пределах от 30 до 500 яиц. Обычно соотношение полов в потомстве оплодотворённых самок близко к 1:1. При высокой температуре (в жаркие месяцы) в популяциях резко возрастает доля самцов. Если спаривания не происходит, из отложенных яиц в последующем вылетают только самцы.

Баклажан привлекает взрослых особей своими большими листьями, самки откладывают на него много яиц, но завершает цикл развития лишь небольшая их часть в связи с высокой естественной смертностью преимагинальных стадий на этом растении.

Меры защиты см. выше в разделе «Болезни и вредители томата».

П/ОТР. APHIDINAE – ТЛИ

Тля оранжерейная, или зелёная персиковая

Вредитель – *Myzodes (Myzus) persicae* Sulz. (Homoptera: Aphididae).

Общие сведения. Опасный вредитель баклажана в теплицах, способный переносить большое число вирусов. Тля быстро развивается на листьях и молодых побегах, заселяя преимущественно нижнюю сторону листьев.

Признаки повреждений – скручивание листьев, постепенное их пожелтение, загрязнение медвяной росой и сажистыми грибами. Возможно увядание листьев и их преждевременное отмирание.

Описание вредителя. На листьях баклажана тля развивается практически беспрепятственно, т.к. из-за опушения энтомофагам очень трудно передвигаться. Кроме того, на баклажане в теплицах персиковая тля достигает больших размеров, чем на сладком перце.

В условиях теплиц оранжерейная тля развивается неполноцикло. Бескрылая самка овально-яйцевидной формы, жёлто-зелёного, светло-зелёного (рис.4-21) или розоватого цвета, длиной 1,5-2,5 мм. Глаза буро-красные. Усиковые бугры развиты хорошо (рис.3-30). Усики равны длине тела.

Морфологические особенности тли во многом зависят от качества питания. Замечено, что на баклажане персиковая тля достигает своих наибольших размеров, а на томате этот же вид при тех же условиях мельче в 2 раза (Защита тепличных и оранжерейных растений от вредителей, 2004).

Оптимальная температура для развития 24...25°C, но тля может переносить как кратковременные отрицательные температуры до -5°C, а также высокие положительные до +45°C. Скорость развития зависит от температуры, в пределах благоприятных условий скорость развития тли возрастает с повышением температуры. Плодовитость самки тли достигает 150 личинок.

Тля картофельная обыкновенная

Вредитель – *Aulacortum solani* Kalt. (Homoptera: Aphididae)

Общие сведения. Опасный вредитель баклажана, особенно в теплицах, способный переносить несколько видов возбудителей вирусозов. Тля в массе размножается на листьях, цветках и молодых плодах, что нередко приводит к их опадению.

Признаки повреждений. Симптомы повреждений оранжерейной и обыкновенной картофельной тли не отличаются друг от друга (рис.4-21). Листья покрываются медвяной росой, затем «чернью», скручиваются и преждевременно опадают. Плоды, расположенные ниже очага тли, загрязняются личинными шкурками и сажистыми грибами, теряя при этом товарность.

Описание вредителя и меры защиты от тлей см. в главе Болезни и вредители сладкого перца.



Рис. 4-21. Тли на баклажане: а – *Myzodes persicae*, б – *Aulacortum solani*, в – семиточечная коровка в колонии оранжерейной тли.

ОТРЯД ТРИПСЫ, ИЛИ БАХРОМЧАТОКРЫЛЫЕ

Табачный трипс

Вредитель – *Thrips tabaci* Lind. (Phytopoda: Thripidae).

Общие сведения. Повреждает баклажан в теплицах и в открытом грунте. Вредоносность трипса невелика в связи с тем, что листья баклажана сильно опушены. Острые трихомы мешают движению трипсов по листу. Волоски на листе сложные, имеют 1 вертикальную иглу и несколько горизонтальных, расположенных по радиусам. Имаго трипса и личинки 2-го возраста при движении натываются на острые щетины и погибают. Опушение особенно сильно развито на нижней стороне листа, где вредитель встречается редко. Меньше трихом на верхней стороне, поэтому вредители сосредотачиваются преимущественно вдоль жилок, где трихом меньше (рис.4-22).

Трихомы баклажана вызывают аллергию у людей в процессе ухода, что особенно заметно в теплицах, поэтому селекционеры ведут отбор таких форм, у которых количество трихом минимально. При появлении таких сортов и гибридов вредоносность трипсов будет возрастать и изменится характер повреждений.

Признаки повреждений заметны на листьях в форме небольших серебристых пятнышек неправильной формы или штрихов. Серебристые участки располагаются преимущественно вдоль жилок и у основания листа – это места питания личинок и имаго трипсов. Поверхность пятен покрыта тёмно-бурыми точками экскрементов, которые по размеру заметно больше, чем у паутиных клещей.

Описание вредителя и защиты см. в главе Болезни и вредители огурца.

ОТРЯД СОЛЕОПТЕРА – ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ, ИЛИ ЖУКИ

Семейство Листоеды

Мелкие или средней величины жуки с коротким, коренастым, реже удлинённым телом, верхняя сторона большей частью без волосков. Усики не очень длинные, обычно не длиннее половины тела. 3-й членик лапок всех ног двулопастной.

Жук колорадский

Вредитель – *Leptinotarsa decemlineata* Say. (Coleoptera: Chrysomelidae).

Общие сведения. За сезон жуки интенсивно размножаются и способны в короткий срок полностью уничтожить посадки баклажана. В последние

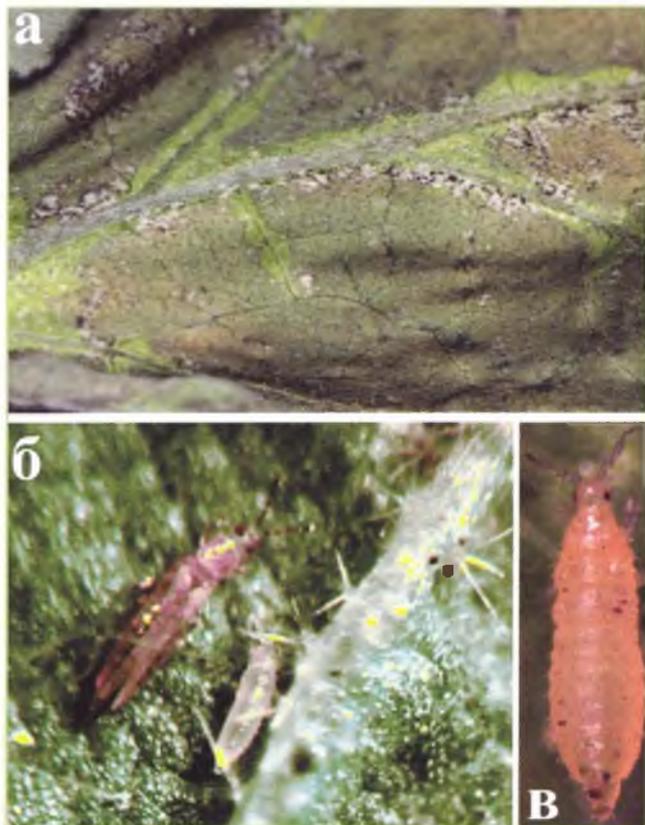


Рис. 4-22. Табачный трипс на баклажане: а – симптомы повреждения листа, б – имаго и личинка 1-го возраста, в – личинка 2-го возраста.



Рис. 4-23. Грубое объедание листьев колорадским жуком.



Рис. 4-24. Жуки и личинки колорадского жука на баклажане.

годы участились случаи проникновения вредителя в теплицы. Химическая борьба эффективна, хотя возможно применение некоторых энтомофагов: хищных клопов (Пикромерус или Подизус) и златоглазок. Жуки и личинки объедают верхушечные почки, листья и стебли, что снижает урожай плодов.

Признаки повреждений. На листьях томата и баклажана жуки и личинки выгрызают отверстия неправильной формы (рис.4-23), нередко объедают цветonoсы. Наибольший вред колорадский жук причиняет баклажанам, листья и побеги которого он может полностью уничтожить.

Описание вредителя. Тело жука достигает в длину 9-11 мм, овальное, выпуклое, окраска красновато-жёлтая (рис.4-24, б). На надкрыльях по пять чёрных полос. Переднеспинка с чёрными пятнами. Яйца гладкие, жёлтые, продолговато-овальной формы, длиной около 2 мм. Яйцекладки внешне похожи на яйцекладки кокциnellид, что нередко является причиной уничтожения последних при ручном сборе. Личинки 1-го возраста (длина их около 2 мм) чёрные, всех остальных возрастов - кирпично-красные. В последнем, 4 возрасте длина личинок достигает 15 мм. По бокам каждого сегмента (кроме первого грудного) по две чёрные точки (рис.4-24, г).

Жуки имеют несколько форм покоя, которые они проводят в почве: зимняя диапауза, многолетняя диапауза, летняя эстивация (в жаркий период), что затрудняет борьбу с вредителем. В период вегетации на растениях могут одновременно встречаться яйца, личинки всех возрастов и жуки (пережившие период покоя – с жёсткими надкрыльями, а также недавно отродившиеся из куколок – с мягкими надкрыльями). Личинка развивается в среднем 18-25 дней. В теплицах колорадский жук способен образовать несколько генераций, которые нередко накладываются одна на другую. Самки откладывают яйца на нижней стороне листа группами по 15-100 шт. Общая плодовитость может достигать 2000 яиц (обычно – не более 300).

Жуки залетают на картофельные поля с соседних участков весной и летом. Первоначально повреждения незаметны, из-за того что молодые личинки развиваются на нижних листьях или на сорняках (например, на паслёне черном), но постепенно, по мере взросления, аппетит их резко увеличивается, и они переползают на молодые листья в верхнем ярусе. За сезон проходит 2-3 генерации вредителя. Часть куколок остаётся в почве, они могут выйти из диапаузы один или даже через два года.

Меры защиты. В полевых условиях соблюдают севооборот и ведут борьбу с сорняками. Желательная пространственная изоляция посадок баклажана от картофельных плантаций текущего и предыдущего годов не менее 2 км.

В теплицах для предотвращения заноса колорадского жука должны соблюдаться внутривозрастные карантинные меры. При обнаружении единичных особей на растениях рекомендован ручной сбор жуков и личинок. Применение инсектицидов против колорадского жука в теплицах на этой культуре не регламентировано.

Химические средства. При отсутствии в теплице других вредителей, против которых применяют энтомофагов, повреждённые растения обрабатывают пестицидами: Актарой, Конфидором. В тех случаях, когда обработка этими препаратами ограничена санитарно-гигиеническими соображениями, против личинок можно использовать Актوفит или Фитоверм, имеющие короткий период ожидания.

Биологические средства. Там, где осуществляется интегрированная защита растений с применением биологических средств против колорадского жука могут быть применены микробиологические препараты, например, БТБ и его аналоги. Его применяют в период появления на растениях личинок 1-го возраста. В этой стадии техническая эффективность обработки наибольшая и достигает 80-90%.

Высокий эффект дают выпуски хищных клопов-щитников: подизуса (рис.4-25, г) и пикромеруса, златоглазок, в том числе *Chrysopa perla* (рис.4-25, в), а также кокцинеллид (*Harmonia axyridis* и пр.) В Италии в теплицах против колорадского жука на баклажанах применяют интродуцированного из Колумбии яйцевого паразита – эдовума (Ижевский, Зискин, 1990; Ижевский, Митякина, 1994).

NB!

- Наиболее опасный вредитель баклажана.
- Повреждаемые растения в РФ, Украине, Беларуси и СНГ: баклажан, томат, картофель, табак, дикорастущие паслёновые.



Рис. 4-25. Хищники колорадского жука: а – *Harmonia axyridis* питается отродившимися личинками колорадского жука, б – коровка *Anatis ocellata* уничтожает яйца вредителя, в – *Chrysopa perla*, г – нимфа подизуса питается личинкой жука.



Глава 5

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ КАПУСТЫ

Капуста белокочанная — двулетнее растение семейства Капустных, овощная культура, занимающая наибольшие площади в открытом грунте. Кроме белокочанной, в России выращивают краснокочанную, цветную, пекинскую капусту, меньше — кольраби и брокколи. Для получения раннего урожая скороспелых и поздних сортов и гибридов требуется выращивание рассады. В связи с развитием технологии прямого сева семян среднеспелых и среднепоздних сортов и гибридов площади под рассадниками ежегодно сокращаются (рис.5-01).

Семена подвергают обеззараживанию: их выдерживают 20 минут в тёплой воде (50...52°C), затем быстро охлаждают, погружая на 2-3 мин. в холодную воду, после чего рассыпают тонким слоем и подсушивают до сыпучего состояния. В южном регионе семена ранних сортов высевают для получения рассады с 20 по 30 февраля, в центральном регионе — с 1 апреля. Семена среднеспелых сортов и гибридов сеют с начала мая в открытых рассадниках. Поздние сорта высевают в Центральном регионе 15-20 апреля, а на юге возможен второй оборот капусты с началом прямого посева в начале июля. Сроки посева во многом зависят от географического положения поля, а в последние годы они сместились из-за потепления климата в целом.

При выращивании рассады в теплицах или под плёночными укрытиями семена заделывают на глубину 2-3 см. До появления всходов поддерживают

температуру около 20°C, затем снижают до 6...8°C на 4-5 суток, в дальнейшем — на уровне 14...16°C. Сеянцы поливают, проветривают, при необходимости подкармливают минеральными удобрениями.

Пикируют сеянцы через 8-10 суток в горшочки или стаканчики. При пикировке сеянцы заглубляют в почву до семядольных листочков. Первые дни поддерживают температуру 17...18°C, через 2-3 суток её снижают до 13...14°C. Поливают рассаду водой с температурой 18...20°C только по мере высыхания почвы. За 15-20 суток до высадки в открытый грунт растения закаливают низкими температурами (5...6°C), вынося рассаду днём на улицу или проветривая теплицу.

Рассаду ранних сортов высаживают в грунт с 25 апреля по 5 мая, поздних — с начала мая до начала июня, среднеспелых — с 10-20 июня. Посадку лучше проводить в пасмурные дни, в солнечные дни — ближе к вечеру.

Взрослые растения нормально развиваются при температуре 18...20°C. Температура выше 25°C действует на капусту угнетающе, при более жаркой погоде (выше 30°C) у неё не образуется кочан. При недостатке света всходы капусты вытягиваются и ослабевают, поэтому не следует их загущать или выращивать вблизи деревьев. Длинный световой день ускоряет рост рассады и формирование кочанов. Потребность во влаге меняется в зависимости от возраста растений. Высокая потребность в воде у растения в период формирования кочана, тогда как избыточное увлажнение в период хо-

зайственной годности кочана ведёт к его растрескиванию. Поэтому белокочанную капусту прекращают поливать за месяц до уборки. Сроки уборки в последние годы стали на 20 дней позже, чем 10 лет назад.

Белокочанную капусту размещают на плодородных, незатенённых участках огорода. Лучшие предшественники – бобовые, огурец, томаты, картофель, репчатый лук. Капусту можно возвращать на прежнее

место лишь через 4-5 лет. Капуста требовательна к влажности почвы и воздуха.

На всех видах капусты вредят в большинстве случаев одни и те же патогены, поэтому меры защиты с ними одинаковы. Наиболее вредоносны болезни, поражающие сосудистую систему растений. Для салатных сортов большее значение имеют патогены, поражающие листья.

БОЛЕЗНИ КАПУСТЫ

ВИРУСНЫЕ БОЛЕЗНИ

На капусте зарегистрировано три возбудителя вирусных заболеваний, наиболее серьёзный ущерб наносит вирус мозаики цветной капусты (рис.5-02 а, в), менее вредоносна мозаика турнепса (рис.5-02 б, д). Редко встречается жёлтая мозаика турнепса. Считается, что появление внутренних некротических пятен у белокочанной капусты при хранении обусловлено поражением вирусом мозаики цветной капусты.

Мозаика цветной капусты

Возбудитель – *Cauliflower mosaic caulivirus*, вирус мозаики цветной капусты (ВМЦК) (семейство *Caulimoviridae*).

Основные сведения о болезни. Наиболее восприимчива к ВМЦК китайская капуста. При раннем заражении молодых растений цветной капусты «головка» не образуется.

Источником инфекции являются сорные и культурные растения сем. Капустные. Передача вируса семенами не подтверждена, хотя есть сообщение о наличии его на поверхности семян. Изредка возможна передача инфекции при инокуляции соком. Пере-

носчиками вируса являются многие виды тли. Для приобретения вируса тле достаточно одной минуты питания на заражённом растении, после чего она становится переносчиком инфекции.

Симптомы. Первые признаки заболевания появляются через 4-5 недель после высадки рассады на постоянное место. На листьях больных растений вначале наблюдается посветление жилок (системное поражение), затем вдоль них появляется тёмно-зелёная кайма (полосчатость жилок). Листья сморщиваются вследствие приостановки роста жилок (рис.5-02). Иногда на мозаичных листьях видны мелкие некротические или хлоротичные пятна, они приобретают форму лодочки. Признаки заболевания могут варьировать, но при повышении температуры более 22°C они становятся незаметны.

Описание патогена. ДНК-содержащий термолabile вирус, относят к роду *Caulimovirus*. Вирионы имеют изометрическую форму, размером около 50 нм. Возбудитель персистентно и непersistентно переносится тлями 27 видов, в основном *Brevicoryne brassicae* и *Myzus persicae*, а также механически с соком растений. Вирус сохраняет инфекционность в переносчике до трёх дней в зависимости от вида тли. Прохладная погода (16...20°C) способствует проявлению симптомов болезни на растении, при высокой температуре симптомы могут не появиться.

В природе часто встречается совместное заражение ВМЦК и вирусом мозаики турнепса, что приводит к резкому усилению агрессивности вируса мозаики турнепса.

Меры защиты. При размещении культуры надо предусмотреть пространственную изоляцию (не менее 1 км) рассадников от других посадок капусты и семенников. Кроме обычных агротехнических приёмов, применяемых для защиты рассады от виروزов, особое внимание следует уделять борьбе с сорняками на прилегающей территории и с тлями, являющимися переносчиками патогена. Эффективно опрыскивание посадок микроэлементами.



Рис. 5-02. Вирусные заболевания капусты: мозаики цветной капусты (а, в) и мозаики турнепса (б, д).



Рис. 5-03. Лист белокочанной капусты, поражённый мозаикой турнепса (чёрная крапчатость хорошо видна на увеличенном фрагменте).

Мозаика турнепса на капусте

Возбудитель – *Turnip mosaic virus*, вирус мозаики турнепса (ВМТу) (семейство *Potyviridae*).

Основные сведения о болезни. Патоген распространён повсеместно, обычен в районах с умеренным климатом. Поражает широкий спектр культурных, дикорастущих и сорных видов из 156 родов 43 семейств растений, включая все возделываемые виды семейства Капустные. Сорные и дикорастущие растения этого семейства являются хозяевами (резерваторами) как для вируса, так и для переносчиков. Симптомы болезни отчётливо видны при температуре от 20 до 28°C, при пониженных и повышенных температурах симптомы могут не проявляться.

Симптомы. На листьях различных видов капусты появляются округлые пятна светло-зелёного цвета, лучше заметные с нижней стороны (рис.5-03). Позднее поражённая ткань отмирает с появлением тёмных некрозов, имеющих вид дуг и колец, за что заболевание иногда называют «чёрная кольцевая пятнистость капусты». Позднее ткань в местах этих пятен отмирает. Пятна могут сливаться в расплывчатые большие пятна чёрного цвета. Такие листья обычно преждевременно опадают.

На наружных листьях белокочанной капусты могут появиться некротические пятна, разбросанные по всему кочану. У китайской капусты наблюдается некроз жилок и некротические пятна на листьях кочана. В начальной стадии заболевания симптомы обычно проявляются с одной стороны растения. При поражении турнепса, редиса и горчицы обычно проявляется деформация листьев, появляются вздутия, мозаичность и задержка роста.

Совместное инфицирование ВМТу и ВМЦК (вирус мозаики цветной капусты) приводит к сильной задержке в росте и просветлению жилок в холодную погоду. В тёплую погоду чаще обнаруживаются такие симптомы, как крапчатость и задержка в росте.

Описание патогена. Вирус мозаики турнепса принадлежит к роду *Potyvirus*. Вирионы длиной 720 нм, имеют нитевидную форму. Геном вируса представлен одноцепочечной (+)РНК. В поражённых клетках образует цитоплазматические паракристаллические включения, заметные в световой микроскоп.

Передача вируса от растения к растению осуществляют неперсистентным способом различные виды тли (в том числе капустная тля). Возможен также контактно-механический перенос при проведении работ по уходу за посадками. В 2011 г. было доказано, что умеренно-вирулентные штаммы патогена передаются с семенами с частотой до 40% (Зубарева и др., 2012).

Жёлтая мозаика турнепса (ВЖМТу)

Возбудитель – *Turnip yellow mosaic virus* (ТУМВ), вирус жёлтой мозаики турнепса (семейство *Tymoviridae*).

Основные сведения о болезни. Вирус поражает почти исключительно капустные растения. Возможна передача патогена с семенами.

Вирус простой, сферический диаметром 28 нм. Геном вируса представлен одноцепочечной (+)РНК.

Симптомы. У цветной и белокочанной капусты развитие симптомов начинается с осветления жилок, позже и на старых листьях появляются постоянные жёлтые участки, а на белокочанной капусте – некрозы, похожие на мозаику турнепса (рис.5-04). У китайской капусты появляются мозаичные «узоры» ярко-жёлтого и тёмно-зелёного цвета. При низкой температуре заражённые растения отстают в росте.

Описание патогена. Вирус жёлтой мозаики турнепса принадлежит к роду *Tymovirus*. Вирус простой, сферический диаметром 28 нм. Геном вируса представлен одноцепочечной (+)РНК.

ВЖМТу – представитель группы тимовирусов. Патоген переносится неперсистентно листогрызущими насекомыми, такими как крестоцветные блошки (рис.4-46, 5-47, 5-48, 5-49), горчичные жуки, кузнечики и уховертки. Вирус передается так же механически и семенами рыжика посевного (Hein, 1984). Для развития патогена оптимальная температура 25°C.



Рис. 5-04. Симптомы жёлтой мозаики турнепса на капусте.

Меры защиты. Выведение и выращивание устойчивых сортов и гибридов снижает потери от мозаики. Защита посадок от тлей-переносчиков вируса. Желательно контролировать чистоту семян от вирусной инфекции. Необходима борьба с сорняками, которые являются резервуарами возбудителя вириозов. Актуально обрабатывать гербицидами обочины полей, на которых в следующем году будет выращиваться капуста: в начале осени препаратами, содержащими глифосат, а в весенний период, например, Бутизаном и пр.

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ

Сосудистый бактериоз капусты

Возбудитель – *Xanthomonas campestris* Dows. pv. *campestris* (Pammel) Dowson (Gamma Proteobacteria: *Xanthomonadaceae*).



Рис. 5-05. Вредоносность сосудистого бактериоза в поле.

Основные сведения о болезни. Среди разных культур сем. Капустных наиболее восприимчивы к болезни – цветная и савойская капуста, а наиболее устойчивы – листовая капуста, брокколи, рапс и виды горчицы.

Поражение капусты заболеванием наблюдается на всех этапах выращивания: на всходах, на рассаде и на взрослых растениях. Вредоносность сосудистого бактериоза заключается в снижении урожая, ухудшении пищевой ценности и резком снижении лёжкости кочанов (Джалилов, 1999). В поражённых кочанах снижается количество сахаров (в 1,5 раза) и аскорбиновой кислоты (на 11-17%).

Патоген распространён почти повсеместно. Бактерии переносятся с семенами в поле - каплями дождя и вредителями капусты.

Растения-резервуары: все виды капусты, редиса, редьки, турнепса, брюквы, горчицы, хотя в последние годы получены данные показывающие, что горчица и дикорастущие растения поражены отдельными расами патогена, слабовирулентными на капусте. Патоген может также инфицировать капустные сорняки, такие, как клоповник виргинский (*Lepidium virginicum*), дикая редька (*Raphanus raphanistrum*), чёрная горчица (*Brassica nigra*), сурепка (*Brassica campestris*) и другие.

Вторичное заражение рассады может происходить при пересадке или во время ухода за растениями в результате механического переноса бактерий с растений-резервуаров или растительных остатков.

Симптомы. На семядолях первые признаки заболевания проявляются в виде просветления их краев. Сеянцы замедляют рост, искривляются из-за замедления роста тканей в поражённых от инфекции частях, растения могут погибнуть.

На взрослых растениях заражение также начинается от края листовой пластинки в виде пожелтения, зона повреждения принимает V-образные очертания (рис.5-06, а). В пределах пожелтевшей ткани жилки листа становятся чёрными, образуя чёрную сетку (рис.5-06, б). На срезе черешка хорошо видны почерневшие сосуды. Позднее вся поражённая зона приобретает чёрную окраску и отмирает (рис.5-07).



Рис. 5-06. Симптомы сосудистого бактериоза капусты.



Рис. 5-07. Разрез листа, поражённого сосудистым бактериозом.

Бактерии постепенно распространяются по сосудам в верхние листья, где появляются хлоротичные повреждения краёв листьев. Развитие растений задерживается, нижние листья обычно опадают.

На цветной капусте нередко возникают симптомы мокрой гнили. На растениях озимого рапса в зимний период развивается корневая гниль.

Болезнь прогрессирует во время хранения, приводя кочаны в негодность. Незначительное поражение кочанов сосудистым бактериозом усиливает развитие бактериальной мокрой гнили в несколько раз. В прохладных и влажных условиях возбудитель вызывает симптомы, сходные с бактериальной пятнистостью капусты, фузариозом или с жёлтой пятнистостью листьев.

Описание патогена. Грамотрицательные неспорообразующие бактерии, палочковидной формы, размером $0,4-0,5 \times 0,7-3,0$ мкм. Бактерии относятся к облигатным аэробам. На мясо-пептонном агаре они образуют гладкие, круглые, выпуклые коло-



Рис. 5-08. Колонии *Xanthomonas campestris* на мясо-пептонном агаре.

нии, желтоватого цвета с ровным краем (рис.5-08), в центре могут быть видны кристаллики. Возбудитель устойчив к высушиванию и замораживанию.

Бактерии способны заражать растения капусты на всех стадиях развития. Чаще бактерии проникают в листья через гидатоды, при сильных дождях или избыточном поливе воротами инфекции могут быть устьица. Бактерии могут внедряться в растение через механические травмы и через естественные повреждения корневой системы, откуда затем через главную жилку и черешок листа они проникают в кочерыгу.

Массовому развитию сосудистого бактериоза способствует тёплая влажная погода во время вегетации, а также повреждения растений насекомыми. При температуре $27...30^{\circ}\text{C}$ симптомы проявляются через 10-12 дней после заражения.

В холодных условиях инфицированное растение может и не проявлять симптомов сосудистого бактериоза. При повышении температуры болезнь «внезапно» появляется у внешне здоровых растений. Наиболее благоприятные условия для развития болезни устанавливаются, когда дни стоят тёплые, а ночи прохладные. В таких условиях у края листа гидатоды формируют гуттационные капельки, которые обеспечивают условия для проникновения бактерий в растение. В полевых условиях распространению болезни способствуют дождь с порывистым ветром или обильный полив дождеванием, культивация, насекомые-вредители, слизни или потоки заражённой воды.

Возбудитель представлен несколькими физиологическими расами. В России наибольшее распространение получили три из них: 1 и 3 (наиболее опасна) и 4 (Игнатов, 2001). Патоген распространяется семенами, даже слабая их заражённость может привести серьёзному развитию заболевания. Болезнь начинает развиваться уже при наличии всего одного заражённого семени среди 10 тыс. семян. Поэтому для тестирования семян капусты используют высокочувствительные методы: посев семенного экстракта на селективные питательные среды, иммуноферментный анализ, а также ПЦР.

В последние годы основным источником инфекции становятся растительные остатки, в которых патоген может оставаться до двух лет (Dzhalilov et al., 1995). В южных регионах кроме того патоген нередко сохраняется в растениях озимого рапса.

Методы защиты. Агротехнические приёмы:

- Следует использовать высококачественные семена, не заражённые возбудителем.
- Снижение потерь от болезни обеспечивает выращивание толерантных гибридов капусты F_1 : *Зенит*, *Арривист*, *Амон*, *Фьюрис*, *СБ-3*, *Крюмон*, *Экстра*, *Илона*, *Орбита*, *Рамада* и *Саратога*, а также устойчивые гибриды F_1 : *Доминанта* и

Престиж (устойчивы к расе 0), *Церокс* и *Син-текс* (устойчивы к расам 0, 1, 4), *Агрессор* и *Броксан* (устойчив к расам 1 и 4).

- Соблюдение севооборота с исключением культур сем. Капустных в течение двух лет позволяет избежать заражения культуры через растительные остатки.
- Борьба в течение вегетационного сезона с крестоцветными сорняками уменьшает вероятность накопления инфекции.
- Для предотвращения распространения возбудителя насекомыми и слизнями очень важно выполнять программу борьбы с вредителями в полном объёме.
- Для обеззараживания семена подвергают гидротермической обработке, замачивая их в горячей воде (50-52°C) в течение 20 мин.

Пропаривание или дезинфекция грунта в рассадниках резко снижает запас многих патогенов, в том числе фитопатогенных бактерий. Ранее практиковали полусухое протравливание семян препаратом Фитолавин (5 г/кг), рассаду опрыскивали 0,2% раствором препарата, перед высадкой на постоянное место корни обмакивали в «болтушку» из глины и коровяка с добавлением 0,3-0,4% раствора препарата. В настоящее время жидкий препарат Фитолавин, ВРК пока не рекомендован на капусте.

Высаживать растения следует на хорошо дренированные почвы. При появлении первых признаков заболевания капусту опрыскивают 0,1% раствором Планриза (расход 0,3 л/га) с добавлением поверхностно-активных веществ (Джалилов и др., 1994). Применяют также биопрепарат Бинорам. Рабочим раствором препарата растения проливают под корень во время высадки (расход 5-10 л/га), а также опрыскивают дважды вегетирующие растения при появлении первых симптомов болезни (расход 0,05-0,075 л/га).

Химические средства. Кочерыжки маточных растений рекомендовано погружать перед закладкой на хранение или во второй половине хранения в смесь: 1,5 % Беназола или Фундазола + 5 % метилцеллюлозы + 16% мела + 77,5 % воды (в объёмных процентах), что является профилактикой сосудистого бактериоза и серой гнили.

Используют ТМТД для протравливания семян: за 2-15 дней полусухим способом обрабатывают семена (5-6 г препарата растворяют в 10-15 мл воды и этой суспензией опрыскивают 1 кг семян).

Бактериальная (жёлтая) пятнистость листьев капусты

Возбудитель – *Xanthomonas campestris* pv. *armoraciae* (McCulloch) Dye. = *Xanthomonas campestris* pv. *raphani* (Gamma Proteobacteria: *Xanthomonadaceae*).



Рис. 5-09. Симптомы жёлтой пятнистости: а – на листьях цветной капусты, б – смешанная инфекция на листе б/к капусты.

Основные сведения. Заболевание встречается нечасто, его вредоносность невелика. Повреждения на краях листьев часто приводят к симптомам, аналогичным тем, которые наблюдаются при ожоге верхушки, в результате чего листья постепенно «разлохмачиваются».

Симптомы. К этому заболеванию восприимчива белокочанная, цветная и пекинская капуста, редис. Пятна могут возникать как на старых, так и на молодых листьях, включая наружные листья кочана.

Сначала на листьях появляется много маленьких, вдавленных, полупрозрачных пятнышек. Они разрастаются в круглые или угловатые пятна размером до 5 мм в поперечнике, их окраска варьирует от желтоватой до коричневой или чёрной. Вокруг пятен заметна полупрозрачная зона.

Старые листья могут иметь крошечные, разбросанные на больших участках листовой поверхности пятнышки, которые не увеличиваются в размерах (рис.5-09). Во многих случаях центры старых повреждений выпадают, в результате чего листья приобретают изрешеченный вид.

Симптомы проявляются в основном в межжилковой зоне, хотя тёмные полосы проходят вдоль жилок и могут вызывать разрушение мелких жилок.

Описание патогена. Патоген – ближайший родственник возбудителя сосудистого бактериоза, на некоторых культурах и в особых условиях, он может вызывать смешанные симптомы обоих заболеваний. Известны несколько рас, отличающихся вирулентностью по отношению к растениям томата, редиса, хрена, и сортов капустных культур с определенными генами устойчивости. Бактериям необходима капельная вода для проникновения через устьица в листья. Поэтому наибольшая вредоносность наблюдается в периоды с продолжительными дождями, прохладными ночами и обильными росами. Болезнь часто проявляется при пониженной температуре осенью, хотя патоген может заражать и вызывать симптомы и в более широком диапазоне температур.

Патоген сохраняется на растительных остатках. Источником инфекции могут быть также семена.

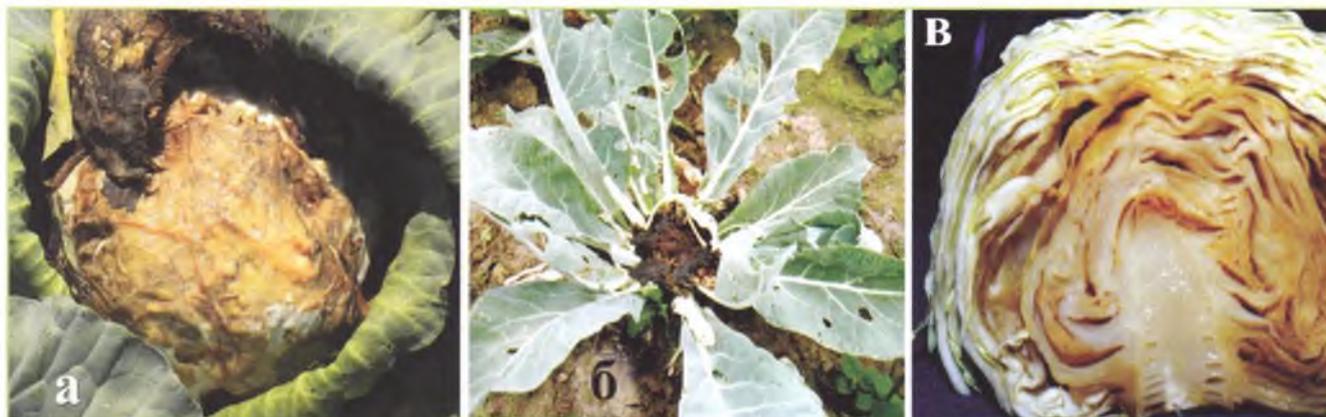


Рис. 5-10. Симптомы слизистого бактериоза: белокочанной капусты (а), цветная капуста (б), кочан на разрезе (в).

Меры защиты во многом совпадают с такими для сосудистого бактериоза. Также предложено высаживать растения на хорошо дренированные почвы. Протравливание семян ТМТД для предотвращения передачи инфекции через семена. Пропаривание или дезинфекция грунта в рассадниках.

Слизистый бактериоз, или мокрая бактериальная гниль капусты

Возбудитель - *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (Jones) Waldee (Gamma Proteobacteria: *Enterobacteriaceae*).

Основные сведения о болезни. Распространение повсеместное. Это заболевание поражает все овощные культуры, в том числе все виды капусты во все фазы роста. Наиболее остро заболевание проявляется во время транспортировки или хранения овощей при повышенной температуре.

Источниками инфекции являются растительные остатки, ризосфера многих культурных и дикорастущих растений, а также водоёмы, откуда патоген попадает на капустные поля с поливной водой. Перенос бактерий с семенами не установлен.

Симптомы проявляются во второй половине вегетации. По характеру развития заболевание можно разделить на два типа. При первом - кроющиеся листья загнивают по типу мокрой гнили, сопровождающейся неприятным запахом, и отмирают (рис.5-10, а). Постепенно гниение распространяется на весь кочан, и при достижении кочерыжки растение погибает. При поражении цветной капусты обычно повреждается соцветие, при этом «головка» капусты не развивается, а превращается в гниющую массу коричневого цвета (рис.5-10, б).

Второй тип развития болезни начинается с кочерыжки, куда патоген проникает из почвы или через повреждения насекомыми. Кочерыжка размягчается и приобретает сначала кремовый, а затем светло-серый цвет. Заболевание продолжает

развиваться в хранилище, вызывая очаги мокрой гнили (рис.5-10, в).

Описание патогена. Бактерии являются грамотрицательными палочками с перитрихальным расположением жгутиков, хорошо размножаются в культуре (рис.5-11). Заражение происходит через повреждённую ткань. Водная плёнка, покрывающая поверхностные ткани растения в течение нескольких дней, является благоприятной средой для активного движения и размножения бактерий рода *Pseudomonas*, которые первыми инфицируют капусту. Вторичным патогеном обычно являются бактерии *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*.

Заболеванию благоприятствует продолжительная влажная погода. Оптимальная температура 25...30°C.

Культивация, сбор урожая, его погрузка, разгрузка и транспортировка, повреждение морозом или насекомыми-вредителями создают предпосылки для проникновения инфекции. В этом случае наблюдается поражение на внутренних листьях и кочерыжке. Слизистый бактериоз чаще всего поражает ослабленные, повреждённые вредителями

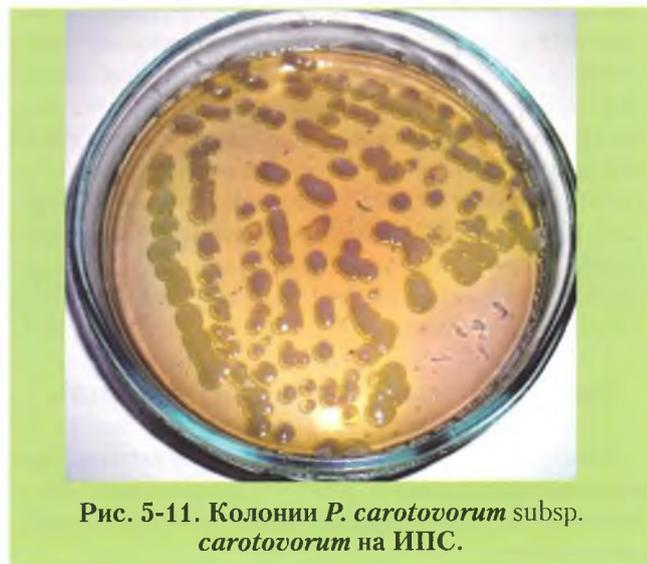


Рис. 5-11. Колонии *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* на ИПС.

или болезнями, подмороженные растения, а также выращенные при избыточном азотном питании. В распространении заболевания большое значение имеют вредители: весенняя капустная муха, репная и капустная белянки, рапсовый цветоед, капустная моль и слизни. Кроме того, мокрая гниль часто следует за другими заболеваниями, например, сосудистым бактериозом.

Возбудитель не имеет четкой специализации и поражает более 100 видов растений.

Меры защиты. Севооборот и агротехника, не допускающая ослабления растений, являются основой борьбы с заболеванием (Джалилов и др., 1994). Уничтожение вредителей способствует снижению поражённости растений. Существенному снижению потерь способствует выращивание устойчивых сортов, например, поздних гибридов белокочанной капусты F₁: *Аммон*, *Амтрак*, *Бартоло*, *Галлакси*, *Леннокс*, *Альбатрос*, *Лёжкий*, *Монарх*, *Валентина*, *Монтерей*, также для снижения потерь от мокрой гнили можно рекомендовать сорта, устойчивые к сосудистому бактериозу. Рекомендуется проводить уборку сразу в контейнеры для предотвращения травмирования кочанов при погрузочно-разгрузочных работах.

Подготовка хранилищ: тщательная очистка их от растительных остатков и дезинфекция. Правильный режим хранения: для продовольственной капусты – 0...1°C.

Биологические средства. Применяют Бинорам, рабочим раствором которого поливают посадочную лунку (расход 5-10 л/га) и опрыскивают вегетирующие растения при появлении первых симптомов (расход 0,05-0,075 л/га). В начальный период рекомендовано опрыскивать посадки рабочим раствором биопрепарата Планриз (расход 0,3 л/га).

Химические средства. Используют ТМТД (Тирам) для протравливания семян: за 2-15 дней до посева семена обрабатывают полусухим способом (5-6 г препарата растворяют в 10-15 мл воды и этой суспензией опрыскивают 1 кг семян).

NB!

- Выращивать устойчивые гибриды.
- Использовать протравленные Тиамом семена.
- Активно применять биопрепараты для профилактики и лечения капусты.

Бактериальная пятнистость капусты

Возбудитель – *Pseudomonas syringae* pv. *maculicola* (McCulloch) Young et al. (Gamma Proteobacteria: *Pseudomonadaceae*).

Основные сведения о болезни. Заболевание распространено повсеместно, встречается чаще на цвет-

ной капусте. Сохраняется в почве и на послеуборочных остатках растений, по меньшей мере, год; может передаваться с семенами. Патоген распространяется по воздуху, с проливными дождями на большие расстояния, а в пределах поля с поливной водой. Переносчиками патогена могут быть и насекомые.

Наиболее остро болезнь проявляется в прохладную, влажную погоду, после заморозков. Известно, что холодостойкость растений снижается из-за формирования вокруг бактерии кристаллов льда еще при положительной температуре. Игольчатые кристаллы разрывают оболочки клеток, тургор падает и растение увядает.

Симптомы. На листьях видны пятна, которые вначале имеют вид маленьких насыщенных водой точек. Через некоторое время эти точки превращаются в угловатые пятна темно-коричневого или фиолетового цвета, окруженные просвечивающей каймой. Отдельные пятна, обычно слегка вдавленные, достигают в размерах 3 мм (рис.5-12). Сливающиеся друг с другом, пятна образуют поврежденные зоны неправильной формы, которые придают листу морщинистый или шероховатый вид. Листья желтеют и опадают. Бактериальная пятнистость также проявляется на стеблях и листовых черешках.

На соцветиях цветной капусты образуются небольшие пятна серовато-коричневого цвета. При микроскопировании пятна можно видеть, что погибают не только эпидермальные, но и паренхимные клетки. Сопутствующие патогенные микроорганизмы (*Xanthomonas campestris* pv. *armoraciae*, *Pectobacterium carotovorum*) часто вызывают мокрую гниль, поражённые растения быстро погибают.

Описание патогена. Бактерии являются граммотрицательными палочками с лофотрихальным расположением жгутиков. Возбудитель проникает в растение через ранки и устьица.

Меры защиты. Для борьбы с бактериальной пятнистостью следует использовать те же средства, что рекомендованы для защиты капусты от сосудистого бактериоза. Важно профилактически



Рис. 5-12. Начальные симптомы бактериальной пятнистости: а – на листе цветной капусты, б – на листе белокочанной капусты.

опрыскивать растения биопрепаратами (на основе триходермы и сенной палочки) с тем, чтобы предотвратить раннее заселение растений псевдомонадами.

Известны также четыре правила, соблюдение которых помогает успешно бороться с этим заболеванием:

- посев производить только здоровыми семенами;
- для выращивания выбирать участки, свободные от возбудителя;
- правильно размещать культуры в севообороте с возвратом на заражённый участок не ранее, чем через год.
- если при выращивании рассады были отмечены симптомы болезни, то перед посадкой новых растений почву следует стерилизовать.

БОЛЕЗНИ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ГРИБАМИ И ГРИБОПОДОБНЫМИ ПАТОГЕНАМИ

Кила капусты

Возбудитель – *Plasmidiophora brassicae* Wor. (Protozoa: *Plasmidiophoraceae*).

Основные сведения о болезни. Очень опасное заболевание, вызываемое грибоподобным организмом. Распространено широко на кислых и нейтральных почвах, на юге России встречается редко. При сильном поражении растения погибают, не давая урожай кочанов. Страдают в основном среднепоздние и поздние сорта и гибриды капусты.

Наросты на корнях поражённых растений (рис. 5-13, а) со временем в почве под воздействием бактерий гнивают и разрушаются, в результате в почву попадает масса покоящихся спор (зооспорангиев) паразита. Одно поражённое растение после гибели оставляет в почве от 10^{10} до 10^{11} покоящихся спор (Voogrips, 1996; Артемьева, 2000). Они не требуют периода покоя и с этого момента могут прорасти в почве, и в то же время, способны сохраняться в почве более 10 лет. Прорастание покоящихся спор стимулируют корневые выделения капустных растений.



Рис. 5-13. Симптомы килы: а – корни рассады, б – пекинская капуста, в – корни до начала формирования кочана.

Развитию этого заболевания способствуют температура почвы 18...24°C, влажность 75-90%, кислотность почвы (рН 5,6-6,5). Развитие болезни прекращается при температуре почвы менее 15°C, а также при экстремальных значениях влажности субстрата (менее 50% и более 98%).

Распространению спор в почве способствуют дождевые черви, почвенные насекомые и токи воды. Возможен их перенос с навозом животных, которым скармливали заражённый турнепс. Часто возбудителя болезни заносят в поле с рассадой, т.к. больные растения в течение инкубационного периода по внешнему виду могут ничем не отличаться от здоровых.

Кила поражает корневую систему капусты, редиса, турнепса, редьки, листовой горчицы и дикорастущих капустных: пастушьей сумки, суренки, ярутки, дикой редьки, горчицы полевой и т.д. Очаги заболевания встречаются в лесу и на давно не возделываемых участках, т.к. выявлена способность патоген сохраняться в корнях большинства дикорастущих растений не вызывая у них симптомов.

Симптомы. Заболевание проявляется в образовании наростов (опухолей) на корнях, имеющих вид уродливых вздутых, галлов (рис. 5-13, б, в), при этом нарушается поступление воды и питательных веществ, урожай резко снижается. Корень вскоре после проникновения патогена искривляется, а затем образуется нарост, имеющий ту же окраску, что и непоражённые корни. На начальном этапе рост растений стимулируется, затем через некоторое время корни в наросты проникают почвенные микроорганизмы, они гнивают и разрушаются. Растения при этом быстро увядают и гибнут.

Описание патогена. На ранней стадии заболевания внутри клеток корней можно обнаружить плазмодии, а на поздних стадиях клетки заполнены спорами возбудителя. Наибольшая вредоносность проявляется при заражении рассады. В этом случае кочаны не образуются. При заражении взрослых растений формируются небольшие кочаны.

Жизненный цикл патогена (рис. 5-14) состоит из двух фаз: первая – в корневых волосках, вторая – в коре корней и гипокотыля. При прорастании покоящихся спор образуются первичные зооспоры, которые проникают в корневые волоски и формируют там миксамебы. Миксамебы увеличиваются в размере и превращаются в первичный многоядерный плазмодий. Достигнув определённого возраста, плазмодий распадается на одноядерные участки. В них образуются зооспоры. После разрыва оболочки зооспорангия, вторичные зооспоры выходят в почву из корневого волоска.

В отличие от второй стадии патогенеза, развитие зооспорангия *P. brassicae* в корневых волосках может также

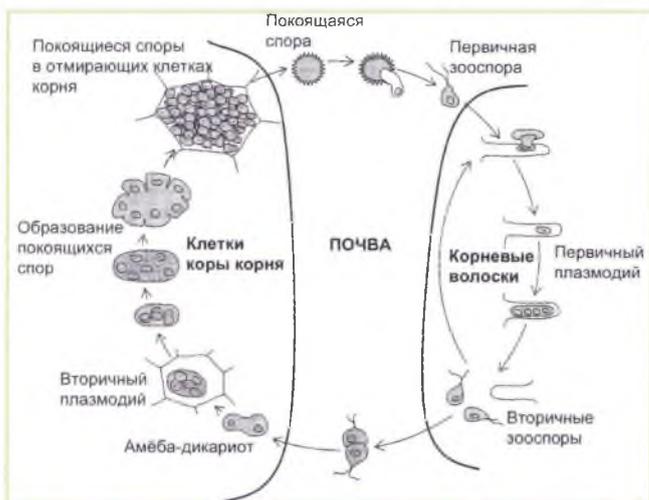


Рис. 5-14. Жизненный цикл *Plasmodiophora brassicae* (по: Ingram, Tommerup, 1972).

наблюдаться в растениях других семейств (Webb, 1949; MacFarlane, 1952; Kole и Philipsen, 1956) и устойчивых линий *Brassica* (Dekhuijzen 1979; Ludwig-Muller et al., 1997). После копуляции и плазмогамии, вторичные зооспоры проникают через молодые эпидермальные клетки в ткань корня и превращаются там в миксамебы. После периода быстрого роста миксамебы сливаются в плазмодий (Мазин, Проценко, 1976), в котором после мейоза формируется множество одноядерных покоящихся спор (рис.5-15). Популяции патогена различаются по вирулентности в отношении сортов-дифференциаторов (ЕСD и другие), при выращивании устойчивых сортов без севооборота способны быстро менять свои характеристики и приспосабливаться к паразитированию на новых сортах.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Наиболее надежное средство защиты от потерь урожая – выращивание устойчивых гибридов.

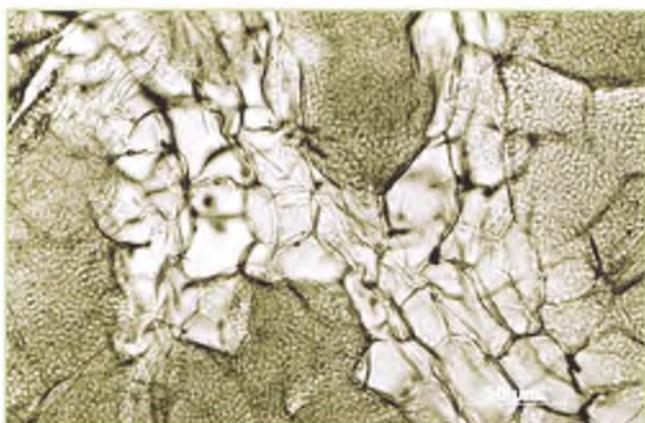


Рис. 5-15. Покоящиеся споры *P. brassicae* в тканях корня.

Кроме того, возделывание килоустойчивых гибридов капусты на заражённых полях в течение 2 лет снижает содержание покоящихся спор в почве до неощутимого уровня. Дело в том, что устойчивые гибриды стимулируют прорастание покоящихся спор килы, зооспоры внедряются в корни, но образовывать галлы не могут.

У пекинской капусты высокоустойчивы к распространённым в РФ расам возбудителя килы гибриды F_1 : *Кудесница*, *Ника*, *Гидра*, *Нежность*, *Мохито*, *Маркет*, *Бирюза*. Известны также высоко толерантные гибриды F_1 пекинской капусты: *Билко* и *Таранко* (Вежо).

В последние годы фирма «Syngenta» предложила высокоустойчивые гибриды белокочанной F_1 *Килатон*, F_1 *Килафур*, F_1 *Текила* и цветной капусты F_1 *Клеттон* и F_1 *Кларифай*. Производственные испытания этих гибридов, проведённые в различных регионах (Московская, Тверская, Пермская, Воронежская, Кемеровская области) сначала подтвердили их высокий уровень устойчивости (рис.5-16). Наряду с этим в некоторых хозяйствах наблюдалось значительное поражение этих гибридов киллой. Это связано с расоспецифическим характером устойчивости. Для правильного размещения этих гибридов необходимы сведения о расовом составе патогена в почвах конкретных хозяйств. Не рекомендуется бессменное выращивание этих гибридов на одном поле более 2 лет подряд.



Рис. 5-16. Устойчивые и чувствительные к киле гибриды белокочанной капусты в поле.

Выращивание здоровой рассады. Торф, используемый для выращивания рассады, следует проверять на наличие покоящихся спор *P. brassicae*. Для этого используют предварительный высев восприимчивых индикаторных растений, например, пекинской капусты (сорт *Гранаат*), или горчицы. При обнаружении инфекции проводят замену либо дезинфекцию грунта пропариванием (Джалилов, Монахос, Артемьева, 2000).

Поскольку возбудитель килы лучше развивается в кислой среде, хороший эффект даёт известкование почвы. Из химических средств рекомендована обработка корней капусты перед посадкой суспензией серных препаратов: Тиовита Джет, коллоидной серы или Кумулуса.

Химические и биологические средства защиты не разработаны.

NB!

- **Возбудитель сохраняется в почве и в корнях многолетних растений в течение длительного времени.**
- **Выращивание устойчивых гибридов позволяет в ряде случаев существенно снизить потери урожая и заражённость почв киллой.**
- **Толерантные сорта и гибриды позволяют получить неплохой урожай при условии получения здоровой рассады и проведения всего комплекса профилактических мероприятий.**
- **Химические средства позволяют на некоторое время сдержать развитие килы.**

Чёрная ножка капусты

Возбудители – *Olpidium brassicae* (Woronin) P.A. Dang. (Chytridiomycota: *Olpidiaceae*), *Pythium debaryanum* Hesse (Oomycota: *Pythiaceae*), *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn. (Basidiomycota: *Ceratobasidiaceae*).

Основные сведения о болезни. Заболевание распространено почти повсеместно. В сырую погоду и на переувлажнённых грунтах это заболевание чрезвычайно вредно. В неблагоприятные годы возможна гибель большей части рассады. Развитию болезни способствуют резкие суточные колебания температуры, длительное понижение температуры и полив холодной водой.

Симптомы проявляются в период выращивания рассады в виде потемнения прикорневой части стебля (рис.5-17). Грибы р. *Olpidium* и р. *Pythium* поражают растения от начала прорастания семян до фазы 2-3 настоящих листьев. При этом прикорневая часть стебля становится водянистой, буреет и загнивает. Растение полегает и погибает. Взрослую рассаду поражает грибок *Rhizoctonia solani*. В этом случае поражённая часть стебля темнеет и подсыхает. Такие

растения обычно не погибают, но хуже развиваются и дольше приживаются после высадки в поле.

Описание патогена. Для развития болезни благоприятны высокая влажность и кислотность почвы, загущение посевов, высокая температура при выращивании рассады.

Возбудители чёрной ножки сохраняются в почве в виде цист (*Olpidium*), ооспор (*Pythium*) или склероциев (*Rhizoctonia*). Они накапливаются при бесменном выращивании рассады капусты в парниках и теплицах. *O. brassicae* является переносчиком некоторых патогенных вирусов.

Меры защиты. Основное внимание уделяют профилактическим приёмам. Важно поддерживать оптимальный режим полива, чтобы почва не была переувлажнена. Высокая температура, слабая освещённость и загущенность рассады ослабляют ее и способствуют сильному поражению чёрной ножкой.

При накоплении инфекции почву в рассаднике заменяют либо дезинфицируют пропариванием. Поскольку для развития возбудителей чёрной ножки благоприятна кислая среда, почву в рассаднике известкуют.

Биологические средства. Семена перед посевом протравливают биопрепаратами: Фитоспорин-М (расход 5 г/кг) или Планриз (расход 20 мл/кг). Рассаду капусты опрыскивают в стадии 2-3 листа 0,2% рабочим раствором препарата Фитоспорин-М (расход 1,2-1,6 кг/га). Перед высадкой рассады в поле корни окунают в болтушку с глиной и 0,3-0,4% раствором этого же препарата (расход 1,8-2 кг/га).

Химические средства. Семена протравливают ТМТД (расход 5-6 г/кг). Рекомендовано профилактически проливать почву серными препаратами, например, коллоидной серой (расход 50 кг/га). При возникновении очагов заболевания рассаду следует проливать дополнительно препаратом Превекур Энерджи.



Рис. 5-17. Чёрная ножка рассады капусты, вызванная ризоктонией

NB!

- *Возбудители поражают широкий круг растений и сохраняются в почве.*
- *Заболеванию способствует высокая влажность почвы и нарушение температурного режима.*
- *Важное значение для профилактики заболевания имеет соблюдение правильного режима полива.*

Ризоктониоз капусты

Возбудитель – *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn (Basidiomycetes: *Ceratobasidiaceae*), базидиальная стадия – *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk.

Основные сведения о болезни. Заболевание распространено повсеместно. В районах сильного увлажнения ризоктониоз встречается ежегодно и наносит существенный вред. Источник инфекции находится в почве в виде мицелия и склероциев. При использовании заражённой почвы в рассадниках от чёрной ножки может погибнуть большая часть рассады капусты. Во время хранения вредность проявляется в потере кочанами части листьев, что приводит к снижению выхода товарной продукции.

Симптомы могут появиться на взрослой рассаде по типу бурой, или чёрной ножки. Корневая шейка утончается и темнеет (рис.5-18). Рассада вытягивается и полегает, но погибает обычно только часть поражённых растений. Больная рассада, пересаженная в поле, долго «болеет».

После приживания растения внешне выглядят нормальными, однако осенью на их кочанах листья отгнивают от кочерыги (рис.5-19). При переборке они легко отламываются. Вес кочанов снижается.

На поражённых листьях у центральной жилки формируются мелкие чёрные склероции в виде коростинков. При закладке на хранение заболевание продолжает развитие, и кочан может полностью сгнить от кочерыги.

Описание патогена – см. главу «Болезни и вредители томата».



Рис. 5-18. Поражение семян (а) и рассады (б) ризоктонией.



Рис. 5-19. Симптомы ризоктониоза капусты в поле и в хранилище.

Меры защиты. Соблюдение севооборота и выращивание рассады в здоровом грунте является основой агротехники. Не следует допускать загущения растений в рассаднике. Необходимо выбраковывать поражённую рассаду. Ранее было рекомендовано протравливание семян препаратом Фитолавин-300 (расход 5 г/кг), но современный препарат Фитолавин, ВРК не рекомендован пока на капусте. Не следует допускать загущения растений в рассаднике и выбраковывать поражённую рассаду. Рассаду также опрыскивали тем же препаратом на стадии рассады 2-3 листа (расход 1,2-1,6 кг/га) и обмакивали корни в «болтушке» из смеси воды, препарата, коровяка и глины (расход 40-50 г/10 л).

NB!

- *В рассадных теплицах желательно использовать только перепревший компост и чистый нейтрализованный торф.*
 - *Биологические средства следует применять профилактически, начиная их внесение ещё до высева семян в почву.*
 - *Для увеличения выхода товарной рассады следует после посева покрыть поверхность субстрата речным песком или перлитом.*
- Перед закладкой на хранение больные кочаны выбраковывают.*

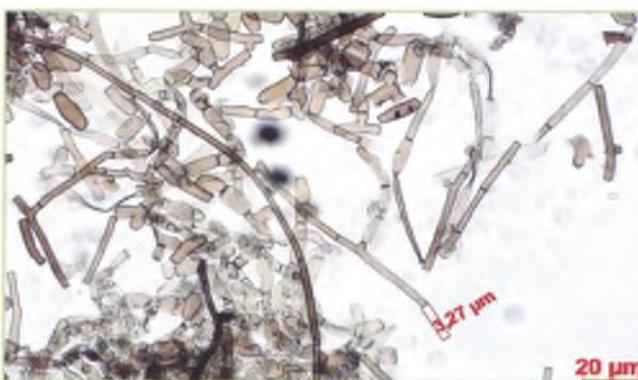


Рис. 5-20. Мицелий ризоктонии при увеличении.

Ложная мучнистая роса, или пероноспороз капусты

Возбудитель – *Hyaloperonospora brassicae* (Gäum.) Göker, Voglmayr, Riethm., Weiss et Oberw. = *Peronospora brassicae* Gäum. (Oomycota: *Peronosporaceae*).

Основные сведения о болезни. Возбудитель встречается почти повсеместно и поражает многие растения семейства Крестоцветных. Болезнь распространена в центральных и северо-западных областях РФ с тяжёлыми кислыми почвами, особенно опасна на рассаде в парниках и теплицах при загущённом посеве и плохом проветривании (рис.5-21). Во влажную погоду или после обильных поливов болезнь может проявиться в поле вновь в виде желтоватых пятен с налётом спороношения.

Вредоносность болезни невелика при соблюдении фитосанитарных правил.

Симптомы. Начальное поражение пероноспорозом возможно ещё в рассадном отделении. Первые симптомы появляются на верхней стороне листьев в виде жёлтых или коричневых пятен неправильной формы (рис.5-22). На нижней стороне листьев во влажную погоду развивается светло-серый налёт, который представляет собой конидиальное спороношение возбудителя, выпущенное на поверхность листа через устьица. Во влажную погоду происходит быстрое распространение заболевания. Больные листья желтеют и преждевременно отмирают.

Возбудитель при сильной степени поражения проникает в сосудистую систему. На поперечном срезе можно заметить потемневшие сосуды, где находятся мицелий и ооспоры возбудителя.

Могут поражаться также стручки семенников. На них образуются вдавленные тёмные пятна, которые покрываются налётом конидиального спороношения во влажную погоду.

Описание патогена. Конидии одноклеточные, эллиптические, 12-28 x 11-23 мкм, с тонкой, бесцветной оболочкой. Часто в тканях растений образуются



Рис. 5-21. Эпифитотия пероноспороза капустной рассады в плёночной теплице.



Рис. 5-22. Симптомы пероноспороза капусты: а – верхняя сторона листа, б – лист снизу.

шаровидные ооспоры, 25-30 мкм в диаметре. Заражение происходит через устьица и гидатоды. Мицелий развивается в межклетниках при температуре выше 15°C. Повторное спороношение наблюдается в ночное время или в ранние утренние часы. При температуре выше 25°C конидии не образуются.

Патоген сохраняется в виде мицелия в семенах. В растительных остатках зимуют толстостенные овальные ооспоры, сохраняющие свою жизнеспособность в почве в течение 6 лет.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Выращивание устойчивых гибридов белокочанной капусты, например, F₁ *Сателлит*, уменьшает потери урожая. Толерантностью отличаются растения с толстым восковым налётом, поэтому от пероноспороза практически не страдают позднеспелые сорта и гибриды, и напротив, наиболее восприимчивы ранние и среднеспелые сорта и гибриды. Используют здоровые семена. В рассадной теплице важно поддерживать нормальный гигротермический режим, при нарушении которого возможна эпифитотия пероноспороза.

Химические средства применяют при обнаружении очагов болезни. Обычно опрыскивают рассаду препаратами Ридомилл Голд, Ордан или Курзат. Расход препаратов - 2,5 кг/га. Семена перед высевом протравливают препаратом ТМТД (расход 5-6 г/кг).

В Украине против пероноспороза капусты рекомендован препарат Инфинито с расходом 1,4-1,6 л/га, которым опрыскивают посадки в период вегетации.

NB!

- Болезнь часто появляется на рассаде, выращиваемой в примитивных плёночных теплицах.
- После высадки рассады в поле развитие заболевания, как правило, прекращается, но растения остаются ослабленными и плохо переносят заморозки.
- Для профилактики развития этого заболевания рекомендована предпосевная обработка семян, а для защиты посадок – обработка фунгицидами.

Фузариозное увядание капусты, или желтизна

Возбудитель – *Fusarium oxysporum* f.sp. *conglutinans* W.C. Snyder et H.N. Hansen. (Ascomycota: Nectriaceae).

Основные сведения о болезни. Очень вредоносное заболевание, которое чаще встречается в южных регионах. Поражаются главным образом рассада и высаженные в поле растения, гибель которых в некоторые годы может достигать 20-25%. Вредоносность этого заболевания возрастает в жаркие засушливые годы, что нередко приводит к массовой гибели растений.

Симптомы. Основными признаками болезни являются пожелтение нижних листьев и потеря ими тургора (рис.5-24). Листовая пластинка развивается неравномерно за счёт прекращения роста хлоротичной части, из-за чего деформируются листья и весь кочан. Постепенно больные листья опадают, при сильном поражении остаётся лишь маленький голый кочанчик. На поперечном срезе стебля или листовых черешков видно кольцо сосудов буро-коричневого цвета (рис.5-23). Симптомы заболевания в дальнейшем распространяются вверх по растению.

Проявление фузариоза часто похоже на симптомы килы или сосудистого бактериоза капусты, но в

первом случае на срезе стебля нет бурых сосудов, а во втором случае цвет сосудов почти чёрный, а не бурый. Часто наблюдается одностороннее пожелтение листьев. Растения в отсутствие мер защиты преждевременно отмирают (рис.5-24).

Описание патогена. Гриб поражает сосудистую систему, проникая в растение через корни или через механические повреждения. Распространяется по сосудам в надземную часть по сосудам, затрудняя передвижение воды по растению.

Температура и влажность воздуха не оказывают существенного влияния на инфекционный процесс, хотя в первую половину вегетации развитию болезни всё же способствует жаркая и сухая погода. Для заражения растений оптимальная температура почвы 15...17°C и температура воздуха выше 27°C. Источником инфекции являются хламидоспоры возбудителя, которые несколько лет сохраняют жизнеспособность в почве.

Круг растений-хозяев данной формы ограничен представителями семейства Капустных, однако целесообразность выделения данной формы некоторыми учёными ставится под сомнение. В целом же вид *F. oxysporum* способен заражать растения очень многих семейств.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

При первом обнаружении заболевания в поле или на приусадебном участке поражённые растения необходимо выкопать вместе с корнями и уничтожить, а в парниках или рассадниках провести замену или обеззараживание грунта.

Соблюдение севооборота уменьшает инфекционный фон. Выращивание устойчивых и толерантных гибридов капусты является основой защитных мероприятий от этого заболевания (табл.5.1).

На заражённых полях целесообразно возделывание устойчивых к фузариозу сортов и гибридов и других капустных. Осенью в рассадниках и в очагах болезни рекомендуется обеззараживать почву с помощью раствора медного купороса из расчёта 5 г препарата на 10 л воды. Для повышения устойчивости к заболеванию посадки капусты желательно опрыскивать препаратами Иммуноцитифит, Агат-25 и др.

Биологические средства. Для повышения устойчивости к заболеванию посадки капусты желательно опрыскивать препаратами Иммуноцитифит и др.

Фитоспорин-М, Ж, д.в. - *Bacillus subtilis*, штамм 26 Д (титр не менее 1 млрд. живых клеток и спор/мл). Предпосевное замачивание семян в течение 1-2 часов с последующим просушиванием в тени (Л). Расход препарата - 3 мл/кг, расход рабочей жидкости - 1-1,5 л/кг. **Фитоспорин-М, ПС** (титр не менее 100 млн. живых клеток и спор/г). Для того же (Л). Расход препарата - 0,4 г/кг. **Фитоспорин-М, П** (титр не менее 2 млрд. живых клеток и спор/г). Для того же. Расход препарата - 1,5 г/кг (Л).

Химические средства. Получены данные о целесообразности применения химического фунгицида Прозаро (расход 0,8 кг/га), не имеющего пока регистрации в РФ на этой культуре.



Рис. 5-23. Поражение проводящих сосудов при фузариозе.



Рис. 5-24. Потери неустойчивых сортов и гибридов капусты от фузариоза в поле.

Таблица 5.1

Устойчивые к фузариозу гибриды капусты

Тип капусты	Название устойчивых гибридов F ₁	Селекционная фирма
Белокочанная	Карамба, Камбрия, Артост, Моррис, Ивенто, Амазон, Фреско, Бронко, Томас, Мегатон, Сателлит, Сесиль, Мен-тор, Хинова, Аптон, Менди, Парадокс, Амтрак, Каунтер, Саратога	Bejo BV, Голландия
	Амон, Вестри, Зенит, Тобия, Атлантис, Атрия, Арривист	Monsanto, США
	Юниор, Куисто, Агрессор, Эрдено, Блоктор, Новатор, Из-идор, Куизор, Санторино, Резистор, Текила	Syngenta BV, Голландия
	Валентина, Триумф, Колобок, Экстра, Реванш, Фаворит, Престиж, Доминанта, Мишутка, Казачок, Крафт	Селекционная станция им. Тимофеева, РГАУ им. Тимирязева, РФ
Краснокочанная	Авангард, Бенефис, Отрада	
Листовая капуста	Winter Niedriger Gruner Feinstgekrauter	Bejo BV, Голландия
Савойская капуста	Верту 1340, Hammer Krauser Dunkelgruner	
Цветная капуста	Московская консервная, Гарантия, Midsummer, Alpha	
Брюссельская капуста	Early Morn	
Кольраби	Венская белая, Blanc hatif	

Альтерналириоз капусты

Возбудители – *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc; *A. brassicicola* (Schwein.) Wiltshire = *A. oleracea* Mil-braith и *A. japonica* Yoshii = *A. raphani* J.W. Groves et Skolko (Ascomycota: Pleosporaceae).

Общие сведения. *A. brassicae* распространён повсеместно, поражает капусту, рапс, реже другие растения сем. Капустных. Сильное поражение наблюдается при хранении кочанов белокочанной капусты и на семенниках (рис. 5-25, а-г). Заболевание, вызванное этим патогеном, может приводить к значительным потерям урожая семян и товарной капусты.

A. brassicicola встречается реже и вредоносен в регионах с тёплым климатом и большим количеством осадков (Кавказ, юг Дальнего Востока РФ). Этот гриб способен заражать капусту, рапс, реже редис и другие крестоцветные. У капусты вызывает существенное снижение массы кочанов. В Европе потери урожая семян капусты из-за патогена в некоторые годы достигали 80% (Maude, Humpherson-Jones, 1980).

Вид *A. japonica* выявлен в Европейской части РФ и на Дальнем Востоке на редьке, редисе и в исключительных случаях на видах рода Brassica. Чаще всего поражает стебли и стручки, реже листья. Деятельность патогена сказывается в первую очередь на снижении количества и качества семян.

Все перечисленные патогены поражают чаще взрослые растения. Источниками инфекции могут быть послеуборочные остатки капустных культур и сорняков, а также семена. Конидии грибов переносят-

ся воздушным путём и с водой. Наиболее сильное развитие заболевания происходит, когда вода находится на поверхности растения не менее течение 5 часов, а температура воздуха 20...27°С.

На сильно поражённых растениях и на семенах с низкой энергией прорастания в качестве сопутствующего вида может появляться слабопатогенный вид *A. tenuissima*, способный ускорить отмирание листьев.

Симптомы. На инфицированной рассаде появляются чёрные некротические пятна вытянутой или округлой формы на семядолях и подсемядольных коленах, что приводит к их увяданию. У более взрослых растений на кроющих листьях кочана появляются округлые зональные пятна от светло- до темно-коричневых (рис.5-25, д, е). Диаметр пятен может быть более 1 см. Во влажную погоду появляется спороношение гриба, пятна покрываются рыхлым темно-серым (*A. brassicae*) или темно-оливковым почти чёрным бархатистым (*A. brassicicola*) налётом спороношения (рис.5-25, 5-26). Пятна часто имеют жёлтую окантовку. Середина их вскоре становится сухой и впоследствии может крошиться.

На соцветиях цветной капусты из-за появления альтернариоза развивается бурая гниль, что делает её непригодной для продажи. Повреждение соцветий цветной капусты начинается с покоричневения отдельных цветков. В дальнейшем такая окраска может распространиться на все соцветие или его часть. Инфекция не проникает глубоко в ткани растения. На стеблях и стручках капусты пятна



Мирор F1

Самый ранний гибрид
в ассортименте

- Vegetационный период 45–50 дней
- Вес кочана 1,2–1,5 кг
- Ярко окрашенные, гладкие и блестящие кочаны
- Устойчив к фузариозу
- Предназначен для выращивания под пленкой, укрывным материалом и в открытом грунте



Зенон F1

Успешный в поле,
надежный в хранении

- Vegetационный период 120–130 дней
- Вес кочана 3–5 кг
- Округлые кочаны светло-зеленого цвета с блеском, который сохраняется в течение всего периода хранения
- Устойчив к фузариозу и внутреннему точечному некрозу
- Пригоден для пневмоочистки
- Длительное хранение (до 8 месяцев и более)

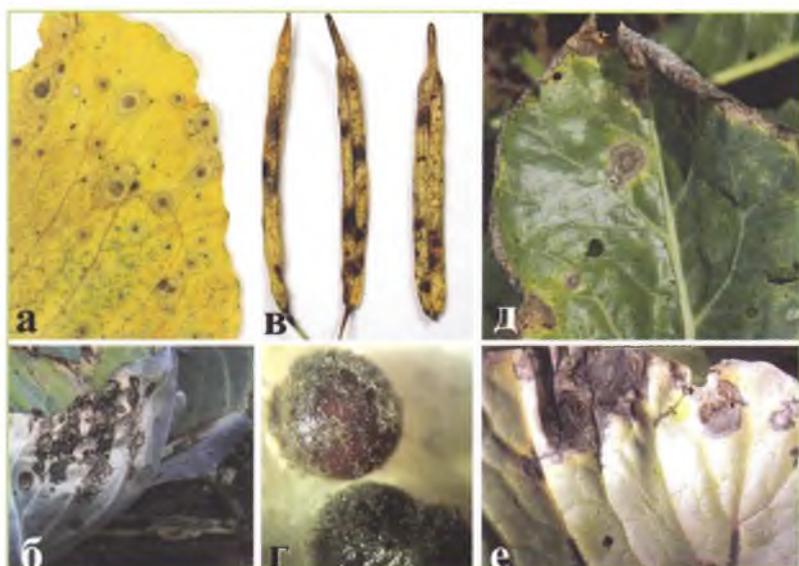


Рис. 5-25. Симптомы альтернариоза капусты (*A. brassicae*): а, б – пятнистость листьев, в – альтернариоз стручков, г – загнивание семян от альтернариоза, д, е – зональная пятнистость на листьях.

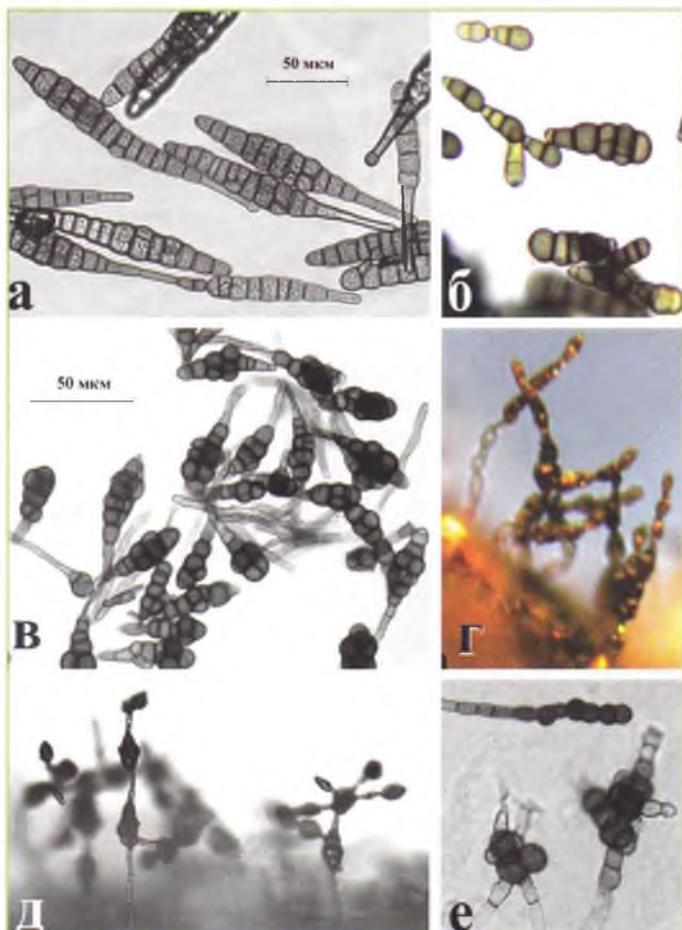


Рис. 5-26. Спороношение альтернарии: а – *Alternaria brassicae* (на питательной среде), б, г – *A. brassicicola* (на листьях капусты), в, д, е – *A. japonica* (на питательной среде).

тёмно-коричневые или почти чёрные, округлые или штриховатые, до 5 мм в диаметре.

Описание патогена. Конидии *A. brassicae* бледно-жёлтые одиночные (рис.5-26, а), в культуре нередко в цепочках по 2, обратнобулавовидные до 150-200(250) × 20-35(40) мкм, включая апикальный вырост, с 10-12 поперечными и 1-2 продольными перегородками в 1-5 поперечных сегментах.

Конидии *A. brassicicola* в длинных ветвящихся цепочках, цилиндрические, реже обратнобулавовидные, имеющие цвет от желтоватого до коричневого (рис.5-26, б, г). Большая часть конидий более мелкие, 10-25 × 6-10 мкм с 1-3 поперечными и без продольных перегородок. Одна или несколько нижних спор могут быть крупнее (размером до 50-70 × 12-17 мкм с 6-7 поперечными и 1 [2] продольными перегородками в 0-4 поперечных сегментах). Этот вид сходен по размеру спор

с *A. tenuissima*, но отличается от него тем, что конидии имеют более выпуклые клетки и меньшее количество продольных перегородок, часть конидий почти цилиндрические.

Спороношение *A. japonica* имеет вид цепочек, состоящих из 2-4(6) конидий. Конидии коричневые, более или менее обратнобулавовидные, широкие, у перегородок сильно перешнурованные, нередко ассиметричные (рис.5-26, в, д, е). Размер конидий 35-70 × 18-24 мкм, количество перегородок - 3-7 поперечных и 1-4 продольных. В условиях чистой культуры часто формируются хламидоспоры и микросклероции.

Меры защиты. Агротехнические приёмы:

- Соблюдение севооборота и заделка растительных остатков крестоцветных культур снижают запас спор патогенов в почве.
- Послеуборочное просушивание семян с последующим их протравливанием или гидротермической обработкой (как и против пероноспороза) снижают заражённость и повышают полевою всхожесть.
- В ходе испытаний было показано, что опрыскивание посадок капусты препаратами Скор, Квадрис, Прозаро и Фалькон высоко эффективны, но пока не имеют регистрации на этой культуре.
- Снижает потери урожая выращивание слабо поражаемых гибридов F₁: *Престиж*, *Доминанта*, *Триумф*.

NB!

- *Заболевание вызывают три патогена, имеющих разную специализацию, распространение и вредоносность*
- *Наиболее вредоносен *A. brassicicola*, приуроченный к тёплым и влажным местообитаниям*
- *Наибольший вред причиняется семенникам*
- *Наиболее эффективны агротехнические приёмы борьбы, в том числе выращивание толерантных гибридов и сортов.*

Серая гниль капусты

Возбудитель - *Botrytis cinerea* Pers. (Ascomycota: Sclerotiniaceae).

Основные сведения. Это самое распространённое и вредоносное заболевание капусты, развивающееся в период хранения. Первые симптомы появляются на наружных листьях, имеющих механические повреждения, полученных во время ухода за посадками или нанесённых грызущими вредителями. После поливов и дождей травмированные участки покрываются спороношением гриба. В период хранения заражение кочанов происходит во время зачистки кочанов. В большей степени заболеванию подвержены гибриды и сорта, содержащие больше сахаров.

Симптомы. Поражённые кочаны покрываются серым пушистым налётом (рис.5-27), содержащим споры гриба. При сильном развитии болезни листья кочаны ослизняются и загнивают. Позднее на поражённых тканях образуются многочисленные чёрные склероции гриба, по размеру они значительно меньше, чем у склеротинии.

Описание патогена. Гриб *B. cinerea* по степени паразитизма относят к факультативным паразитам, способным поражать некротизированные либо физиологически ослабленные растительные ткани. Заражение происходит обычно в конце вегетации, особенно в дождливую погоду или при сильных росах. Поражение начинается с заселения грибом травмированных либо подмороженных участков листьев. Серая гниль способствует развитию слизистого бактериоза. Развитию заболевания благоприятствуют повышенная влажность и температура воздуха в хранилище.

Источники инфекции – почва и растительные остатки. Помимо капусты, этот возбудитель поражает также томат, огурец, морковь, подсолнечник, землянику, виноград и многие другие культуры.

Возбудитель выделяет токсины, которые вызывают некроз близлежащих

тканей. Сорта, у которых в листьях кочанов быстро разрушается хлорофилл во время хранения, сильнее поражаются серой гнилью.

Меры защиты. Поддержание в хранилище оптимальных условий. Своевременная уборка кочанов и закладка их на хранение. Недопустимость травмирования кочанов. Сохранение при уборке на кочанах 2-3 кроющих листьев. Очистка и дезинфекция хранилищ до закладки продукции. Правильный режим хранения: для продовольственной капусты температура 0...1°C. Потери урожая снижаются при выращивании устойчивых к заболеванию поздних гибридов белокочанной капусты F₁: *Валентина, Престиж, Триумф, Доминанта, Амтрак, Аэробус, Галлакси.*

NB!

- *Для снижения потерь следует выращивать устойчивые гибриды и сорта, минимизировать механические повреждения капусты и своевременно бороться с грызущими вредителями.*
- *Дезинфекция хранилищ и поддержание оптимального режима хранения – основа снижения потерь капусты в зимний период.*

Белая гниль капусты

Возбудитель – *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary = *Whetzelinia sclerotiorum* (Lib.) Korf et Dumont (Ascomycota: Sclerotiniaceae).

Основные сведения о болезни. Заболевание опасно в конце вегетации культуры и в период хранения. В закрытом грунте изредка может повреждать рассаду. Чёрные склероции, образующиеся на поверхности кочана (рис.5-28), имеют округлую или продолговатую форму, размер до 1 см в диаметре. Они длительное время (более 5 лет) сохраня-

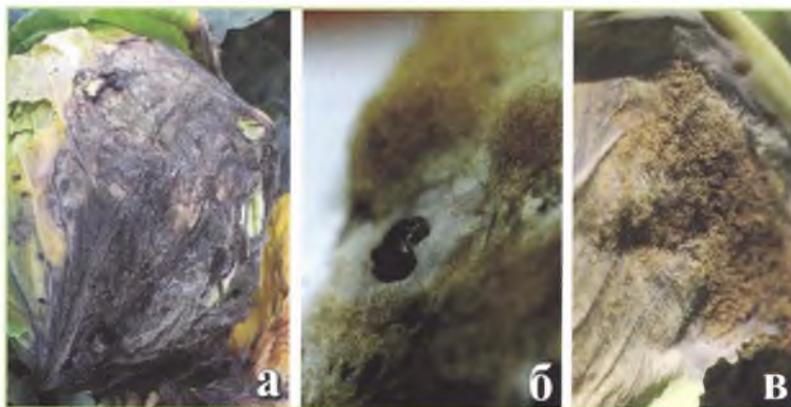


Рис. 5-27. Серая гниль капусты: а – серая гниль на кочане в поле, б – склероции на кочане, в – спороношение гриба на листе.

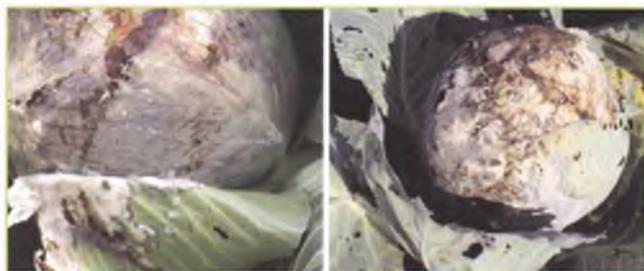


Рис. 5-28. Белая гниль капусты.

ют жизнеспособность в земле и в хранилище, в благоприятных условиях прорастают с образованием воронковидных апотециев.

Симптомы. На кочанной капусте проявление симптомов начинается перед уборкой в виде ослизнения наружных листьев. На поверхности кочана и между листьями развивается белый ватообразный мицелий. Гриб формирует многочисленные чёрные склероции размером от 0,1 до 3 см, которые можно увидеть на поверхности кочана (рис.5-28). Во время хранения поражённый кочан быстро гниёт, заражая соседние. Заболевание носит очаговый характер. Физиологически перезрелые, подмороженные и травмированные кочаны сильнее поражаются белой гнилью.

Описание патогена. В условиях открытого грунта после физиологического дозревания склероции прорастают в плодовые тела (апотеции) воронкообразной формы. В зимних теплицах, где не происходит дозревания склероциев из-за относительно высокой температуры в зимний период, они прорастают в мицелий. Белая гниль хорошо развивается при пониженной температуре и повышенной влажности. Возбудитель обладает широкой филогенетической специализацией. Конидиальное спороношение отсутствует.

Меры защиты. Очистка и дезинфекция хранилищ до закладки продукции. При уборке желательно сохранение на кочанах 2-3-х кроющих листьев. Недопустимость травмирования кочанов, своевременная уборка и закладка на хранение способствуют снижению потерь капусты в зимний период. Оптимальный температурный режим хранения продовольственной капусты 0...1°C. Потери урожая снижаются при выращивании толерантных к заболеванию поздних гибридов белокочанной капусты F₁: *Валентина, Престиж, Триумф, Доминанта, Амтрак, Аэробус, Галлаксы*.

Фитофтороз капусты

Возбудитель – *Phytophthora porri* Foister (Оомикота: *Peronosporaceae*).

Основные сведения о болезни. Редкое заболевание, впервые было выявлено в Англии в 1974 г. в хранилищах капусты. Помимо капусты *P. porri* по-

ражает луковичные культуры, гладиолус, тюльпан и гвоздику (Griffin, Gones, 1977; Kouyeas, 1977). В Германии заболевание отмечено в 1984 г., а в России в 1996 г. (Джалилов, Монахос, 2001). Потери продукции в период хранения превышают 50%. Дождливая погода, предшествующая уборке или во время рубки кочанов, резко усиливает инфицирование кочанов фитофторозом.

Симптомы. Нижняя часть листовых черешков, кроющих кочан, приобретает бурую окраску (рис. 5-29), на разрезе заметно, что поражение распространяется от стебля в листья. Отмершие ткани становятся тёмно-серого цвета, причём в них практически не виден мицелий (рис. 5-29). Нежный мицелий белого цвета можно заметить лишь в пространстве между поражёнными листьями, что отличает это заболевание от слизистого бактериоза.

Описание патогена. Оптимальная температура для роста мицелия находится в интервале от 20 до 25°C. Мицелий растёт уже при 0°C, что способствует поражению кочанов при хранении в любых условиях, при температуре 30°C рост мицелия сильно замедляется.

Заражение происходит при попадании заражённой почвы на срез кочерыжки при уборке, а также с режущими инструментами, как во время уборки, так и при зачистке кочанов в период хранения. Потеря хранящейся продукции от фитофтороза возрастает после зачистки кочанов, которая проводится в середине периода хранения, что связано с перезаражением (Geeson, 1976).

Меры защиты. Сведения об устойчивых сортах отсутствуют. Поэтому с целью снижения запаса инфекционного начала в почве следует использовать севооборот с исключением луковичных культур. **Химические меры** борьбы с этим заболеванием не известны.

Мучнистая роса капусты

Возбудитель – *Erysiphe communis* f.sp. *brassicae* Hammarl. (Ascomycota: *Erysiphaceae*).

Основные сведения. Заболевание встречается часто, однако оно маловредоносно. В большей степени



Рис. 5-29. Симптомы фитофтороза капусты.

страдают семенные растения в теплицах и пекинская капуста в осенний период в открытом грунте.

Источники инфекции - клейстотеции в растительных остатках. Резерваторами инфекции являются сорные растения семейства Капустные. Развитию заболевания способствует чередование периодов с высокой и низкой относительной влажностью воздуха. Сильно развивается при водном стрессе. Отмечено, что чем сильнее восковой налёт на листьях капусты, тем больше поражаются растения мучнистой росой, поэтому в большей степени страдают посадки позднеспелых сортов белокочанной и цветной капусты, в меньшей степени пекинская капуста.

Симптомы. На листьях, преимущественно с верхней стороны, формируется белый мучнистый налёт сначала в виде округлых единичных пятен (рис.5-30), позднее налёт может покрыть весь лист. Развитие заболевания приводит к снижению урожайности семян и ухудшению качества пекинской капусты. Для кочанной капусты заболевание неопасно и маловредоносно.

Описание патогена. Конидии овальные, соединённые в цепочки. Плодовые тела – клейстотеции с короткими придатками. В сумке от 4 до 6 сумкоспор.

Меры защиты. Выращивание устойчивых сортов, например, гибрида пекинской капусты *F₁ Нежность*, заметно уменьшает потери урожая. Возможно применение биопрепаратов, например, Бактофита, а также серосодержащих препаратов.



Рис. 5-30. Симптомы мучнистой росы на краснокочанной капусте (а), на дайконе (б) и пекинской капусте (в).

Белая ржавчина

Возбудитель – *Albugo candida* (Pers.) Kuntze (Oomycota: *Albuginaceae*).

Основные сведения о болезни. Встречается повсеместно. Существенный ущерб капусте не причиняет, в отличие от редиса, хрена, горчицы, репы и др. Страдают в основном семенные посадки.

Источники инфекции - мицелий и ооспоры в сорных растениях семейства Капустные, например, в пастушьей сумке. Развитию заболевания способствует прохладная погода с высокой относительной влажностью воздуха и наличие капель воды на растительной поверхности.

Симптомы. На листьях, черешках, стеблях под эпидермисом образуются белые пустулы. Эпидермис вскоре разрывается с высвобождением белой пылящей массы зооспорангиев (рис.5-31). Поражённые органы деформированы, листья вскоре становятся мясистыми, края их иногда закручиваются.

Описание патогена. Возбудитель является облигатным паразитом. Хорошо развитый мицелий распространяется по межклетникам, питание осуществляется с помощью гаусторий. Бесполое спороношение представлено зооспорангиями, которые формируются цепочками под эпидермисом растения. Ооспоры одиночные, с толстой бурой оболочкой, формируются в межклетниках.

Весной ооспоры прорастают с формированием зооспор, которые осуществляют первичное заражение. Вторичное инфицирование связано с зооспорангиями, из которых выходит по 6 до 18 зооспор, проникающих через устьица в паренхиму листа.

Меры защиты. Уничтожение растительных остатков и сорняков. На семенниках при высокой степени заражения возможно опрыскивание препаратом Ридомил Голд МЦ, хотя этот приём не предусмотрен (Список пестицидов и агрохимикатов ..., 2012).



Рис. 5-31. Белая ржавчина на капусте: а, б – поражённые стебли, в – пустулы на стручке, г – зооспорангии *A. candida* и конидиеносцы *Alternaria brassicae* совместно поражают лист капусты.

НЕИНФЕКЦИОННЫЕ НАРУШЕНИЯ

Дефицит калия

Симптомы. По краям листьев появляются мелкие, засыхающие пятна, вследствие чего края листьев начинают закручиваться вниз. Позже в середине листовой пластинки появляются мелкие некрозы. Цвет самого растения становится синевато-зелёным. Черешки листьев вытягиваются, листовая пластинка остается маленькой и при этом сильно волнистой (табл.5.2). Со временем мелкие сухие пятна срастаются и образуют целые продолговатые площадки между жилками.

Основные сведения о болезни. Кочаны обычно остаются мелкими и плохо хранятся. Капуста, выращенная при недостатке калия, не хранится.

Причины недостатка. От недостатка калия растения сильнее страдают на песчаных почвах. Последствия калийного голодания усиливаются при избыточном внесении в почву кальция и магния, а также при известковании кислых почв.

Дефицит фосфора

Симптомы. Красновато-фиолетовая окраска вдоль жилок на нижней стороне листьев; на верхней стороне листьев появляются тускло-фиолетовые пятна (рис.5-32, г). При остром недостатке фосфора края листьев отмирают.

Дефицит кальция или ожог верхушки

Симптомы. Края листьев приобретают окраску от коричневой до чёрной и постепенно отмирают. Осо-

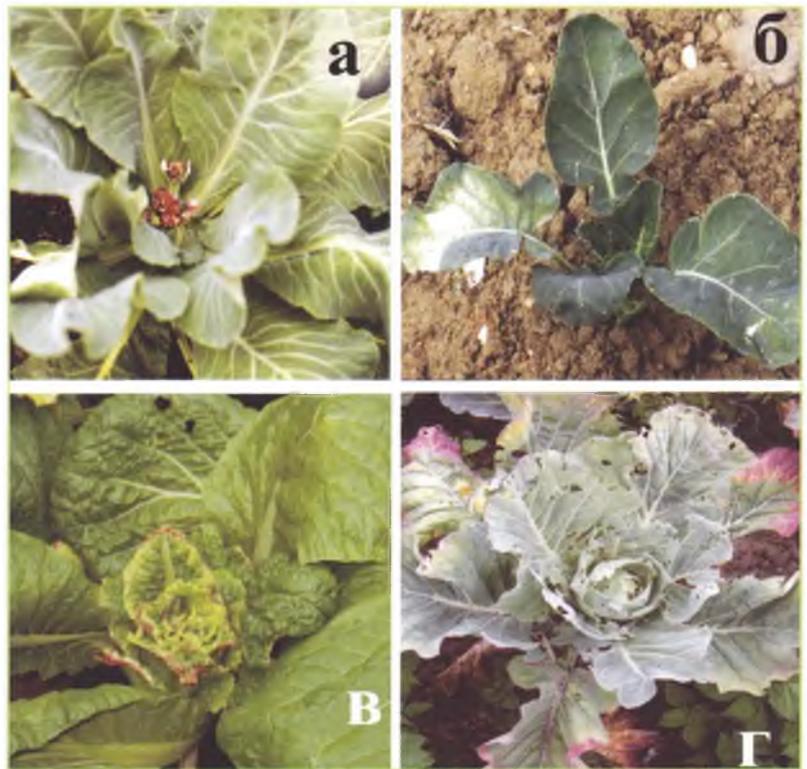


Рис. 5-32. Неинфекционные нарушения: а – дефицит бора, б – низкотемпературный ожог листа, в – дефицит кальция, г – дефицит фосфора.

бенно восприимчивы к заболеванию листья вокруг конуса нарастания (рис.5-32, в). Поэтому симптомы поражения кочанов белокачанной и пекинской капусты, кочанчиков брюссельской капусты становятся видимыми лишь после разрезания. При сильном поражении рост приостанавливается, и кочан становится рыхлым. Особенно сильно поражается пекинская капуста. Имеется значительная сортовая

Таблица 5.2

Симптомы дефицита элементов минерального питания на капусте (по: Миттлайдер, 1993)

Азот	Фосфор	Калий
Бледно-зелёная окраска, в том числе у молодых листьев; старые листья приобретают серовато-зелёную окраску, опадают преждевременно.	Нижняя сторона листьев вдоль жилок красновато-фиолетового цвета; на верхней стороне листьев тускло-фиолетовые пятна; краевой некроз листьев.	Края листьев приобретают бурую окраску; развивается межжилковый хлороз бурого цвета. Головка цветной капусты рыхлая и плохо развивается.
Кальций	Магний	Молибден
Края листьев закручиваются кверху и склеиваются, листья недоразвиваются.	Старые листья узкие, на них развиваются пятна неправильной формы жёлтого и оранжевого цвета, позднее они буреют и выпадают; старые листья преждевременно отмирают.	Старые листья чашевидные, пятнистые, с ожогами; кочаны плохо формируются.
Медь	Бор	Железо
Не образуются головки; хлороз и некроз листьев; задержка роста.	<i>Кочанная.</i> Пустотелость стебля в области кочана <i>Цветная.</i> Головки ржавого цвета, деформированные, с горьким вкусом.	Старые листья приобретают бледно-кремовый цвет; самые молодые листочки прекращают рост; кочаны не созревают и приобретают горький вкус

дифференциация по поражаемости этим заболеванием. На белокочанной капусте сначала появляются мелкие засыхающие пятна вблизи краёв листьев, потом они сливаются, и в конце процесса образуется большое сухое пятно бурого цвета, тянущееся с краёв листьев к черешкам. В условиях теплиц при высокой влажности на поверхности некрозов развивается гриб *Botrytis cinerea*, что приводит к дополнительным потерям.

Причина. Заболевание связано с дефицитом кальция в молодых тканях.

Дефицит бора

Симптомы наиболее заметны на цветной капусте. Головки недоразвиваются, соцветия приобретают ржавый цвет (рис.5-32, а), деформируются, недоразвиваются и имеют горьковатый вкус.

Дефицит молибдена

Симптомы. У цветной капусты заболевание сопровождается разрушением листовых пластинок. Болезнь начинается с межжилкового хлороза, позже края листьев теряют тургор и буреют. Затем в результате разрушения тканей листовой пластинки от листа остаются только средние жилки с остатками тканей.

Тумачность капусты

Проявляется в виде потемнения, отмирания и загнивания внутренних листьев кочана. Развивается заболевание после длительного периода хранения капусты при температуре ниже -1°C до -4°C . Образование «тумаков» объясняется тем, что внутренняя часть кочана и, в первую очередь, зона верхушечной почки наиболее чувствительна к действию отрицательных температур и погибает при температуре $-0,8...-1,5^{\circ}\text{C}$. Внутренние белые листья погибают (рис.5-33) только при температуре $-2...-4^{\circ}\text{C}$, а наружные кроющиеся зелёные листья при $-5...-7^{\circ}\text{C}$.

Сорта с плотным строением кочана сильнее поражаются тумачностью, чем сорта с рыхлым кочаном.



Рис. 5-33. Симптомы тумачности.



Рис.5-34. Сухие прослойки в кочане.

Поражённые кочаны непригодны для хранения, т.к. отмершие листья быстро загнивают, образуя очаги слизистого бактериоза.

Сухие прослойки в кочанах капусты

Заболевание развивается при жаркой и засушливой погоде. Отдельные молодые листья буреют по периферии. После формирования кочана внутри него обнаруживаются прослойки из сухих листьев (рис. 5-34). Эти мертвые листья могут быть в последствии очагами слизистого бактериоза.

Комплексное воздействие нескольких факторов

Симптомы. На капусте проявляется в виде точечного некроза. Болезнь проявляется на листьях белокочанной капусты в виде мелких (1-5 мм в диаметре) чёрных или свинцово-серых, слегка вдавленных пятен, располагающихся одиночно или группами, иногда вдоль жилок.

Поражаются как наружные, так и внутренние листья кочана. Здоровыми остаются только самые молодые листочки. В период хранения капусты вредоносность возрастает, особенно при температуре ниже 0°C .

Причины:

- В период вегетации избыток азотных и недостаток калийных удобрений.
- Хранение кочанов при температуре ниже 0°C .



Рис. 5-35. Симптомы почернения листьев кочана.

Почернение листьев в кочане.

Болезнь начинает проявляться еще в поле. Внутри кочана становятся заметными чернеющие сосуды (рис.5-35). В отличие от тумачности почернение

затрагивает не точки роста, а черешки листьев кочана.

Заболевание характерно для перезревшей капусты при дефиците кальция и избытке азота на фоне резких перепадов температуры. Устойчивость к заболеванию детерминируется генами. Известны восприимчивые гибриды F_1 : *Агрессор*, *Новатор*, *Харикейн*, *Кворлитор*, *Крюмон*, *Колобок*, *Глория*, *Грин бой*.

Меры защиты. Выращивание устойчивых гибридов белокочанной капусты снижает потери урожая в поле и во время хранения. Устойчивы следующие гибриды F_1 : *Валентина*, *Престиж*, *Триумф*, *Фаворит*, *Экстра*.

ВРЕДИТЕЛИ КАПУСТЫ

Рассада капусты имеет нежные листья со слабым восковым налётом, поэтому легко поражается тлями, трипсами и гусеницами чешуекрылых. В поле листья быстро грубеют, восковой налёт на них хорошо выражен, из-за чего капуста поражается только специализированными фитофагами. Большой вред посадкам наносят обитающие в почве капустные мухи и медведка, которая даже получила название – капустянка. В период формирования кочана наиболее опасны капустная совка и табачный трипс, повреждения которых резко снижают товарность капусты.

Нематодозы

На территории России и сопредельных стран капусту поражают два вида цистообразующих нематод: *Heterodera schachtii* Schmidt и *Heterodera cruciferae*



Рис. 5-36. Симптомы гетеродероза (*H. schachtii*) на капусте: слева – сильно поражённое растение; в середине – слабо поражённое растение; справа – непоражённое растение.

Franklin. Первый вид чаще встречается в южных регионах страны, а второй – в центральном и северо-западном регионах.

Гетеродероз капусты

Возбудитель – *Heterodera schachtii* Schmidt, свекловичная цистообразующая нематода (Tylenchida: *Heteroderidae*).

Основные сведения. Редко встречаемое на территории России, но вредоносное заболевание капусты. Встречается в основном в личных подсобных хозяйствах. Заражение чаще наблюдается на пойменных участках. При сильном заражении кочан не завязывается. Часто заражению капусты нематодой сопутствует быстрое развитие фузариозных корневых гнилей.

Симптомы. Поражённые растения отстают в росте, наблюдается более раннее пожелтение нижних листьев (иногда с фиолетовым оттенком) по сравнению с непоражёнными растениями. Формирование завязи кочана запаздывает или он не образуется вовсе (рис.5-36). В очаге заражения в условиях дефицита влаги или в жаркие часы ближе к вечеру наблюдается подвядание растений. Как правило, к утру тургор в листьях восстанавливается. На заражённых нематодой корнях образуется большое количество придаточных корешков, в результате вся корневая система принимает вид своеобразной «бороды» из переплетённых мелких корешков.

Описание вредителя: см. главу «Болезни и вредители свёклы столовой».

Нематода поражает все виды капусты (капуста кочанная, брюссельская, зелёная листовая, кормовая, а также другие виды рода *Brassica*, среди которых много сорной растительности).

Диагностика такая же, как и при гетеродерозе свёклы. Нематода вызывает «бородатость» корней,

на поверхности которых видны многочисленные самки нематоды (рис.5-36). Зрелые самки (цисты) – коричневого цвета и заполнены яйцами и личинками.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Эффективен 4–6-польный севооборот с включением зерновых, картофеля, бобовых трав и чистого пара. Нельзя выращивать растения семейств капустных, маревых и гречишных, на которых нематода может размножаться.

Химические меры борьбы отсутствуют.

Нематода цистообразующая капустная

Вредитель – *Heterodera cruciferae* Franklin (Tylenchida: *Heteroderidae*).

Основные сведения. Заболевание обычно для Центрального района Нечерноземной зоны РФ. В местностях, где регулярно выращивают капусту (обычно в поймах рек), вредоносность нематоды проявляется постоянно.

Развитие и биология *H. cruciferae* сходна с таковыми у других цистообразующих нематод. В условиях средней полосы России на поздних сортах капусты развивает до трех поколений в год, на ранних сортах одно-два поколения. Предпочитаемым хозяином для нематоды кроме капусты является рапс (*Brassica*

napus L. var. *napus*). Инвазионная нагрузка на грунт по краям очага может достигать 100 яиц и личинок на грамм почвы, при этом большинство зараженных растений выглядит относительно здоровыми. Выпады растений на производственных посевах вероятно в большей степени объясняются комплексной инфекцией – собственно нематодой и следующей за ней патогенной грибной и бактериальной микрофлорой. Пойменные почвы наиболее благоприятны для развития данного патогена.

Если в течение нескольких лет в севообороте преобладают посевы крестоцветных культур (до 50-70%), то инвазионная нагрузка возрастает до 10 и более цист нематоды на 1 грамм почвы, особенно сильно проявляющаяся в понижениях местности (рис.5-37), где традиционно долгие годы располагались овощеводческие хозяйства.

На территории Московской области растениями-хозяевами являются брюква - *Brassica napus* L. var. *napobrassica* (Mill), редис *Raphanus sativus* L., декоративные культуры *Lepidium sativum* L., *Cheiranthus cheiri* L., *Iberis umbellata* L., *Allium maritimum* Lam., *A. montanum* L., *Lunaria annua* L., *Moricandia arvensis* (L.) DC. М. *Sonchifolia* Hook.

Симптомы. У поражённых нематодой растений слабая корневая система, частично она ослизняется. К середине вегетационного периода больные растения отстают в росте, кочаны недоразвиваются, нередко выпады растений (рис.5-37). Нематода не вызывает характерной для многих видов цистообразующих «бородатости» корней, не наблюдается также хлоротичности, покраснения жилок и раннего отмирания нижних листьев.

Описание вредителя. Зрелые самки (цисты) лимонovidной формы (рис.5-39) с относительно небольшим вульварным конусом.

Размер цисты: 300–460 x 355–690 мкм. Головной выступ 40–90 мкм. Анально-вульварная пластинка типичного для гетеродер строения, овальной формы (рис.5-38), размером 47–75 x 55–95 мкм. Вульварная щель 32–55 мкм длиной. Яйцевой мешок редко превышает половину объёма цисты. Количество яиц в цисте сильно колеблется 64–271 шт. На корневой системе часто встречаются самки с маленькими мешками (как правило, без яиц) или вообще без яйцевых мешков.

Самцы (рис.5-39) характерной для гетеродер червеобразной формы, длиной 718–1343 мкм и шириной 23–43 мкм. Стиллет хорошо развит, длиной 44–56 мкм, причём, коническая его часть примерно равна цилиндрической. Головки



Рис. 5-37. Очаги поражения капусты *Heterodera cruciferae*.

стилета скошены назад, ширина основания 3-4 мкм. Выделительная пора на уровне середины длины пищеводных желез. Спиккулы 29-38 мкм длиной. У некоторых особей наблюдается очень короткий хвостовой выступ.

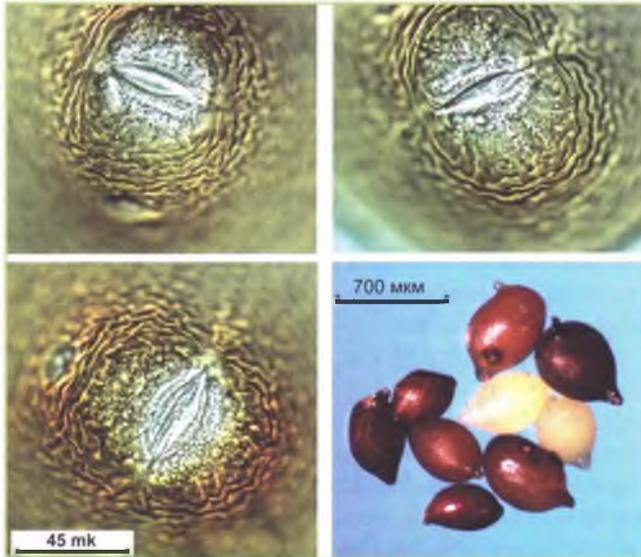


Рис. 5-38. Особенности строения анально-вulварных пластинок самок (цист). *H. cruciferae*.

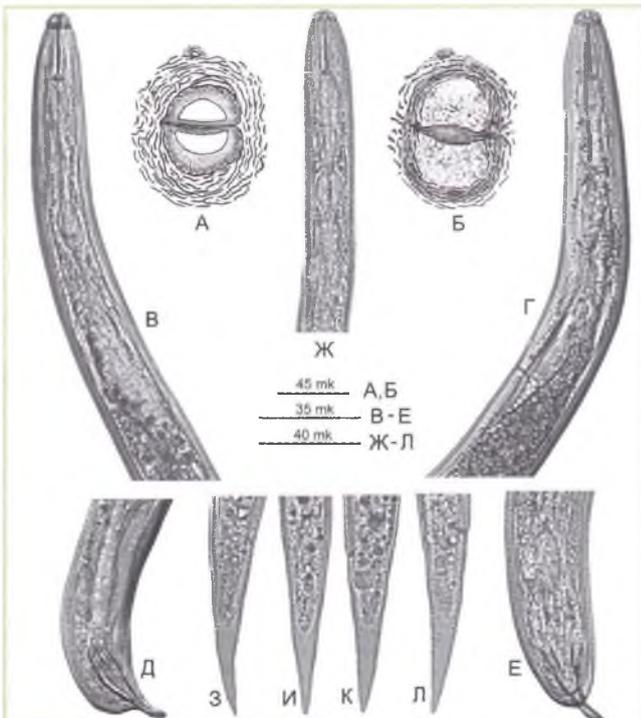


Рис. 5-39. Строение капустной цистообразующей нематоды *Heterodera cruciferae* (ориг.): А, Б – анально-вulварные пластинки самок; В, Г – передний конец тела самцов; Д, Е – хвостовой конец тела самцов; Ж – передний конец тела инвазивной личинки 2-го возраста; З-Л – хвостовые концы тела инвазивных личинок.

Инвазивные личинки (рис.5-39) червеобразные, при фиксации нагреванием распрямляются. Размером: 377 – 504 мкм длиной и 12–27 мкм шириной. Стиллет хорошо развит, размером – 21–25 мкм, коническая часть стилета цилиндрическая. Геалиновая часть хвоста, притупленная на конце, длиной 17–30 мкм (примерно равна половине длины хвоста). Яйца размером 42–67 x 95–125 мкм.

Диагностика. На производственных посевах капусты с высоким насыщением в течение нескольких лет в севообороте крестоцветных культур (до 50-66%) к середине вегетационного периода у пораженных растений имеет место общее отставание в росте и в формировании кочана (снижается вес кочана), а также выпадения растений, особенно сильно проявляющиеся в понижениях местности (рис.5-37). В тоже время изменения цвета листьев (хлоротичность, покраснение жилок, раннее пожелтение нижних листьев) у пораженных растений, как правило, не наблюдается. Нематода не вызывает характерной для многих видов цистообразующих «бородатости» корней. Основанием для анализа грунта на нематоду являются очаговые выпадения растений, особенно в понижениях поля.

Меры защиты. Агротехнические приёмы. Эффективен 3-4-польный севооборот с включением картофеля и злаковых трав. Исключаются культуры семейства Капустных. Хорошие результаты дают чистый пар и борьба с сорняками.

Химические меры борьбы отсутствуют.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД РАВНОКРЫЛЫЕ

Тля капустная

Вредитель – *Brevicoryne brassicae* L. (Homoptera: Aphididae).

Основные сведения. Опасный и широко распространённый вредитель капусты. Заселяет посадки с первых дней высадки рассады уже в апреле-мае. Сохраняются в зимний период яйца, отложенные самками осенью на культурные и сорные крестоцветные растения, в том числе и на кочанах в хранилищах.

Симптомы. Тля образует плотные скопления на листьях капусты, причём в связи с ранним сроком заселения растений, тля оказывается не только на внешних листьях кочана, но и на внутренних (рис.5-40), что затрудняет борьбу с ней. Несколько листьев заселены вредителем и загрязняют кочаны, снижая их товарность.

Описание вредителя. Крылатая самка длиной до 2 мм, голова и ноги коричневого цвета, усики немного короче длины тела. Брюшко жёлто-зелёное, на спинной стороне хорошо видны тёмные склеротизированные поперечные полосы на каждом сегменте (рис.5-



Рис. 5-40. Повреждение капусты тлёй *Brevicoryne brassicae*.

40). Бескрылая самки длиной 1,8-2,3 мм, покрыты серым восковым налётом (серая тля), усики, голова и грудь бурые. Весной из зимующих яиц развиваются партеногенетические крылатые и бескрылые самки, которые заселяют сначала сорные крестоцветные сорняки, а затем капусту.

Период развития одной генерации в летний период длится примерно 10-14 дней. За две недели репродуктивного периода одна самка откладывает в среднем до 40 личинок. Осенью в колониях появляются особи обоих полов. После оплодотворения самки откладывают одиночные чёрные, блестящие яйца длиной до 0,5мм на кочерыжки капусты и на крестоцветные сорняки.

Меры защиты. Агротехнические приёмы. Удаление растительных остатков и уничтожение сорняков из семейства капустных (крестоцветных), как возможных резервуаров тли. Глубокая зяблевая вспашка. Пространственная изоляция посадок семенников от продовольственной капусты. Выращивание вблизи полей капусты сельдерейных (зонтичных) цветущих культур, на которых накапливается масса энтомофагов, является эффективным приёмом защиты от многих вредителей, в том числе от капустной тли.

Биологические средства. Энтомофаги, привлечённые на поля способны самостоятельно сдерживать рост численности вредителей. Из паразитических насекомых против этого вида тли наиболее эффективен наездник-афидиид *Diaeretiella rapae* Mnt. (диаретиелла репная), который способен уничтожить 80-90% тли (рис.5-41, в). Кроме него в колониях встречаются многие афидофаги – златоглазки, сирфиды и пр.

При появлении на посадках тли проводят обследование растений, учитывают полезных насекомых и вредителей. Если численность последних превышает порог вредоносности, а количество энтомофагов недостаточно, то поля опрыскивают инсектицидами.

Химические средства. В настоящее время рекомендовано немного препаратов, но инсектици-

ды, используемые против гусениц и крестоцветных блошек вполне эффективны против тлей, что следует учитывать при планировании защитных работ.

Фуфанон, КЭ, Карбофос, КЭ, д.в. – малатион. Расход 0,6-1,2 л/га. Двукратное опрыскивание в период вегетации. Срок ожидания – 20 дней. **Новактион, ВЭ, д.в.** – малатион. Расход 0,8-1,6 л/га. Двукратное опрыскивание в период вегетации. Срок ожидания – 20 дней.

Антитлин, д.в. – никотин. В ЛПХ. Расход 500 г/100 м². Опрыскивание в период вегетации настоем, разведённым в воде 1:20. Расход настоя 10 л/100 м². Срок ожидания – 20 дней.

Табачная пыль, д.в. – никотин. В ЛПХ. Расход 500 г/100 м². Опрыскивание в период вегетации настоем 1:10. Расход настоя -10 л/100 м². Срок ожидания – 20 дней.

Табазол. В ЛПХ. Расход 200 г/100 м². Опрыскивание в период вегетации. Срок ожидания – 20 дней.

Фьюри, КЭ, Таран ВЭ. В ЛПХ, опрыскивание в период вегетации (расход 0,5 мл на 5 л/100 м²).

В Республике Беларусь на капусте зарегистрирован препарат **Престиж**, которым протравливают семена перед посевом для защиты рассады от комплекса сосущих и грызущих вредителей и некоторых возбудителей заболеваний. Расход – 100 мл/кг семян.



Рис. 5-41. *Brevicoryne brassicae*: а – крылатая самка-расселительница, б – крылатая самка (увел.), в – мумии тли, заражённой *Diaeretiella rapae*.

NB!

- Тля вызывает снижение содержания сахаров,
- При заготовке требуется значительно больше времени для зачистки кочанов от загрязнённых листьев.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД РАВНОКРЫЛЫЕ

Тля оранжерейная, или персиковая

Вредитель – *Myzus (Myzodes) persicae* Sulz. (Homoptera: Aphididae).

Основные сведения. Опасный вредитель многих тепличных культур. В условиях теплиц развивается неполноцикловая форма. В открытом грунте повреждает более 400 видов растений из многих семейств. Полноцикловая форма встречается в открытом грунте в зоне произрастания персика.

Кроме капусты оранжерейная тля питается на перце сладком, баклажане, салате, томате, петрушке, укропе и на многих овощных и цветочных культурах.

Симптомы. Предпочитает питаться на молодых и стареющих листьях (рис.5-42). Листья желтеют, цветки опадают, бутоны не распускаются. Поверхность листьев загрязняется жидкими сахаристыми выделениями, что создает благоприятные условия для развития сажистых грибов.

Описание вредителя. См. раздел «Болезни и вредители перца сладкого».

Меры борьбы. Биологические средства.

Для защиты растений от оранжерейной тли эффективно использование паразитов: *Aphidius matricariae*, *Aphidius colemani*, *Lysiphlebus testaceipes* и *Apheleus asychis*.

При обнаружении тли в рассадной теплице или в парнике раскладывают мумии паразитов в соотношении паразит: хозяин 1:5-1:10. Повторно паразитов раскладывают через 3-7 дней, т.к. к этому времени заканчивается репродуктивный период у первой их партии, а потомки начнут появляться лишь спустя 7-9 дней. Обычно при благоприятных условиях и соблюдении норм и кратности выпуска афидофагов тля полностью исчезает из теплицы через 30-40 дней с начала выпусков.

В очаги с высокой плотностью вредителя можно дополнительно раскладывать личинок хищников (галлицы и златоглазок), которые способны быстро снизить численность жертвы. Нормы выпуска хищников зависят от вида, но чаще всего используют соотношение хищник: жертва 1:5-1: 10 (Ахатов, Ущек, 1987). Полезные насекомые вместе с рассадой попадают в открытый грунт, где эффективно уничтожают первые колонии капустной тли.



Рис. 5-42. Тля *Myzus persicae* на капусте.

Химические средства. Уже длительное время устойчивость оранжерейной тли к пестицидам на основе ФОС (Карбофос, Актеллик, Фуфанон) и пиретроидов оценивается как очень высокая, следовательно, применение этих пестицидов не всегда эффективно. Интерес представляет новый препарат **Эфория**. Расход 0,2-0,3 кг/га, опрыскивают в период вегетации 2 раза за сезон, расход рабочей жидкости - 200-400 л/га.

Внесение неоникотиноидов (Актары, Конфидора, Танрека, Командора и т.д.) в субстрат с поливом против тли в период выращивания рассады могло бы гарантировать высокий и продолжительный эффект, но нет рекомендаций на капусте.

Перед использованием неоникотиноидов следует прекратить выпуски энтомофагов, которые погибнут, а вновь выпуски начинают в обработанные теплицы не ранее, чем через 3-5 дней.

NB!

- Тля наиболее опасна в ранний период - во время выращивания рассады в теплицах.
- Тля переносит более 100 вирусов; особенно опасны вирусы мозаики, вызывающие хлоротичность и задержку роста.
- Для борьбы с тлей можно использовать как биологические, так и химические средства защиты.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД БАХРОМЧАТОКРЫЛЫЕ

Трипс табачный

Вредитель – *Thrips tabaci* Lind. (Phytopoda: Thripidae).

Основные сведения. Табачный трипс повреждает около 400 видов растений. Вредит огурцу, бахчевым культурам, баклажану, луку, капусте, редису и петрушке. Капусту, поврежденную трипсом, можно



Рис. 5-43. Повреждения капусты табачным трипсом.

Рис. 5-44. Самки *Thrips tabaci*

закладывать на хранение. Однако такую продукцию необходимо будет неоднократно очищать от поврежденных листьев, что само по себе означает снижение ее средней массы до 20-30%, ухудшение товарного вида, а также дополнительные затраты на доработку.

Симптомы. Взрослые трипсы и личинки высасывают сок из листьев, вызывая образование желтовато-коричневых пятен и полос, усыпанных чёрными экскрементами (рис. 5-43). Повреждаются как наружные, так и внутренние листья. При высокой численности трипсов лист обесцвечивается и вскоре засыхает.

Заселение посевов капусты трипсом обычно носит массовый характер, при этом повреждения наблюдаются не только на верхних листьях капусты, но, что наиболее опасно, под 5-6-м листом. Быстрому распространению трипса на капусте способствует близость её посадок с плантациями репчатого лука и пшеницы, где трипс интенсивно размножается, а потом переселяется на посадки овощных культур, особенно, если осень тёплая.

Описание вредителя. Биология табачного трипса хорошо изучена. Зимуют взрослые особи в верхнем слое почвы на глубине 5–7 см или в растительных остатках. Самки размером 0,7-1,0 мм, выходят после зимовки в первой половине апреля. Они сначала чёрного цвета, питаются и откладывают яйца на сорной растительности. Цвет имаго следующих поколений -

жёлтый или коричневый, личинки прозрачные, светло-жёлтые (рис.5-44).

Нимфы трипса остаются между листьями, здесь же окукливаются, а не падают в землю, как на огурце. Одна самка в течение жизни (20–25 дней) способна отложить в ткань листьев около 100 яиц. Потом самки перелетают на культурную растительность, где они сами и их потомки способны вызвать значительные повреждения листьев. Более подробно биология вредителя описана в разделе «Болезни и вредители огурца».

Меры защиты. Агротехнические приёмы. Обеспечить равномерный полив растений и междурядий, т.к. первые очаги табачного трипса обычно появляются на растениях, растущих в сухих местах. Именно в таких местах и следует наиболее тщательно обследовать растения. Заселение растений обычно начинается с нижних листьев, на которых видны только повреждения, наносимые имаго. Позднее становятся заметны места группового питания личинок. Для предотвращения заселения растений табачным трипсом надо как можно дальше размещать от них плантации лука.

Биологические средства. Применение энтомофагов в полевых условиях не практиковали в связи с высокой стоимостью биоматериала. Из биопрепаратов эффективным может быть применение Боверина или препаратов на основе *Metarhizium anisopliae* в ранний период до завязывания кочана. В этом случае энтомопатогенный гриб сможет эффективно сдерживать численность трипса между листьями, где естественным образом создаются условия высокой влажности воздуха, благоприятные для развития гриба.

Химические средства. Рекомендованы фосфорорганические препараты (Список пестицидов и агрохимикатов..., 2013). Высокую эффективность против трипса показывал новый препарат **Проклэйм**, рекомендованный против гусениц, в рабочий раствор которого добавляли немного сахарозы (из расчёта 100 г/100 л). Сахар

стимулирует выход трипсов на поверхность кочана, тем самым, обеспечивается лучший контакт инсектицида и вредителя.

Фуфанон, КЭ, **Карбофос-500**, КЭ. Д.в. – малатион. Расход 0,6-1,2 л/га. **Новактион**, ВЭ. Расход 0,8-1,6. Опрыскивание в период вегетации. Срок ожидания - 20 дней.

NB!

- Для предотвращения заселения капусты табачным трипсом надо как можно дальше размещать от них плантации лука и пшеницы.
- Своевременное использование биопрепаратов и инсектицидов позволяет избежать больших потерь урожая.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ПРЯМОКРЫЛЫЕ

Медведка обыкновенная

Вредитель – *Gryllotalpa gryllotalpa* L. (Orthoptera: Gryllotalpidae).

Основные сведения. Медведки - крупные насекомые длиной до 50 мм. Самцы и самки внешне с трудом отличимы по жилкованию крыльев. Они роют норки в земле, где живут, питаются подземными частями растений. Предпочитают увлажнённые, богатые гумусом участки с близким стоянием грунтовых вод. Кроме капусты, являющейся основным кормовым растений, медведка питается подземными органами многих овощных и цветочных растений, в частности, огурца, салата, редиса, петрушки, моркови и картофе-

ля. Они способны поедать также личинок мух, жуков и бабочек.

Взрослая медведка и её личинки ведут подземный образ жизни. Очень редко они выходят на поверхность. Глубина обитания в почве зависит от ее температуры и влажности. Питаются преимущественно по ночам. В вечернее и ночное время могут совершать перелёты.

Симптомы. О появлении медведки, можно судить по извилистым рыхлым земляным валикам и отверстиям в почве. У самой её поверхности вредитель проделывает горизонтальные ходы.

Обыкновенно медведка питается всеми органами растений. Личинки и взрослые особи выгрызают высеванные семена, перегрызают подземные корни, иногда объедают всходы и молодые растения на поверхности почвы. Повреждённые растения неминуемо погибают. Если такое растение потянуть вверх, оно легко вытягивается из земли. Одна особь за ночь способна образовать ход длиной в несколько метров.

Описание вредителя. Это крупное насекомое с маленькими глазами (рис.5-45). Ротовые органы направлены вперёд. Усики довольно короткие, лишь немного заходят за переднеспинку. Передние ноги копательные, снабжены несколькими заострёнными зубчиками, с помощью которых насекомые проделывают в почве ходы и устраивают гнёзда. Вторая и третья пары ног бегательного типа; они обеспечивают насекомому возможность передвигаться по поверхности почвы. Яйцеклад отсутствует.

Взрослое насекомое обтекаемой цилиндрической формы тёмно-бурого цвета сверху и буро-жёлтого с шелковистым отливом снизу. На конце брюшка хорошо видны два длинных хвостовых придатка, называемые церками. Крылья хорошо развиты, прозрачные, в спокойном состоянии сложены. Надкрылья короткие кожистые.

Весной самка откладывает яйца кучками от 35 до 300 штук в особое гнездо в почве на глубине от 1 до 20 см. Яйца зеленоватые, овальные, около 3 мм длины. На 10-40-й день (в зависимости от температуры) из яиц отрождаются личинки (нимфы). В 1-м возрасте их выкармливает самка, затем они питаются самостоятельно. Всего у медведки бывает от 8 до 11 нимфальных возрастов. Откладка яиц растянута до осени, так что перезимовавшие личинки разных возрастов заканчивают своё развитие в разные сроки. До осени они питаются, передвигаясь в почве. Здесь же, на глубине от 7 до 25 см личинки и взрослые особи зимуют и заканчивают развитие весной следующего года. Таким образом, весь цикл развития продолжается 13-14 месяцев. В тёплых парниках медведка пробуждается при температуре 12...15°C и начинает питаться в середине февраля - конце марта. Зимовавшие личинки продолжают развитие, а взрослые особи приступают к спариванию.

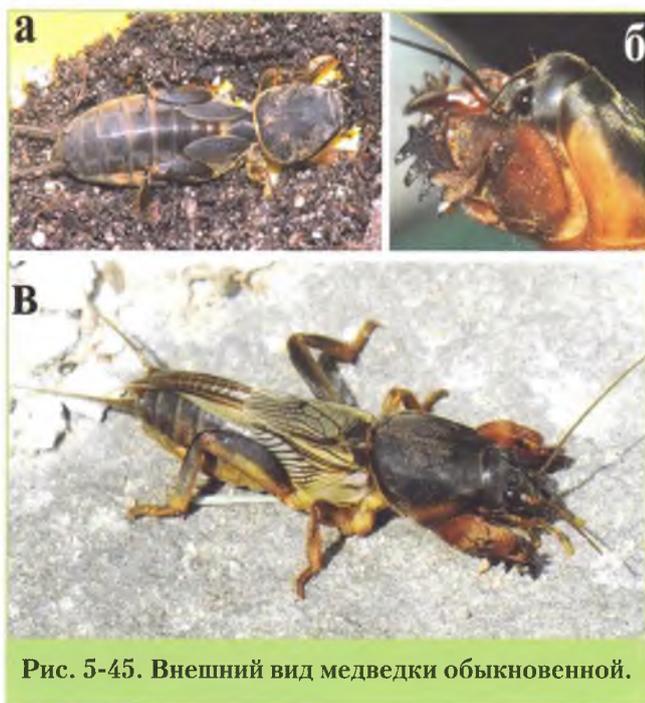


Рис. 5-45. Внешний вид медведки обыкновенной.

Меры защиты. Профилактические и агротехнические приёмы. Для предотвращения проникновения медведок в парники осенью вокруг них проводят глубокую перекопку участков, а также используют биотермические ловушки. Для этого в начале мая вокруг культивационных сооружений раскладывают приманочные кучки свежего навоза, куда медведки заползают для устройства норок и откладки яиц. Через 25-30 дней такие кучки просматривают и уничтожают обнаруженных насекомых. Использование приманок особенно эффективно в августе или сентябре, когда молодые нимфы медведки голодны.

В закрытом грунте применяют также ловчие сосуды: полулитровые стеклянные банки с хорошо разваренным зерном кукурузы или пшеницы, смешанным с горячим подсолнечным маслом (лучше нерафинированным). Ловушки закапывают так, чтобы горловина была ниже уровня почвы на 5 см. Почву над сосудом прикрывают доской, шифером или перевернутым цветочным горшком. Ловушки периодически осматривают и проводят сбор насекомых, попавших в них.

Для отпугивания медведок от парников вдоль них делают небольшие канавки и насыпают в них песок, смоченный керосином. С этой же целью опрыскивают места, где обнаружены ходы медведки, раствором мыла (200 г на 10 л воды) так, чтобы промочить почву на достаточную глубину (расход жидкости – до 8 л на 1 м²).

Растительные средства. Репеллентным (отпугивающим) свойством для медведок обладают зелёные ветки ольхи. Их втыкают среди защищаемых

растений на расстоянии 1,5 м друг от друга, периодически заменяя на свежие.

Химические средства. В Европе против медведки в почву непосредственно перед поливом вносят Фурадан (в России не зарегистрирован). Как и любой химический препарат, Фурадан эффективен только при температуре почвы выше 15 С.

В отечественных теплицах рекомендованы препараты Медветокс, Гризли и Гром, которые представляют собой разваренные зёрна, обработанные диазиноном.

Медветокс, д.в. – диазинон, (50 г/кг), **Гром** (30 г/кг), **Г**, **В** ЛПХ. Расход – 3/м². Внесение на поверхность почвы при высадке рассады с одновременным рыхлением. Период ожидания – 60 дней. **Гризли** (40 г/кг), **Г**, **В** ЛПХ. Расход 20 г/10 м². Внесение в почву на глубину 2-5 см в период вегетации. Период ожидания – 60 дней.

Такую приманку прикапывают в почву на не-большой глубине. При выборе мест для раскладки предпочтение отдают влажным и тёплым участкам, богатым органическими удобрениями, где чаще концентрируется вредитель. Для увеличения привлекательности приманку смачивают небольшим количеством растительного масла.

Банкол. СП, д.в. – бенсултап. Расход 7-10 г/10 л воды, в ЛПХ. Внесение в почву на глубину 3-10 см до высадки рассады или в период вегетации. Расход приманки - 1 кг/100 м².

Фенаксин Плюс, КЭ, д.в. – малатион. Расход – 100 г/10 м², в ЛПХ - вносят в почву на глубину 2-5 см до высадки рассады в грунт или в период вегетации. Расход 1 кг/100 м².

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ

Блошки крестоцветные, или огородные

Виды рода *Phyllotreta* – мелкие (2–3 мм) жуки с эллиптическим слабо выпуклым телом; задние ноги прыгательного типа – с утолщенными бёдрами; усики нитевидные 11-члениковые. Насчитывается около 30 видов. Многие виды являются серьёзными вредителями молодых растений капусты и других капустных культур. Биология крестоцветных блошек во многом сходна.

Жуки приступают к питанию рано весной. Если весна поздняя и холодная, выход блошек задерживается. В начале их появления на полях и огородах обычно нет вегетирующих культурных крестоцветных, и жуки первоначально питаются на двулетних сорняках. Являются самыми опасными вредителями в парниках и рассадниках, а также – молодых растений в открытом грунте. Отдельные виды имеют специфические биологические особенности.

Блошка крестоцветная волнистая

Вредитель – *Phyllotreta undulata* Kutsch. (Coleoptera: Chrysomelidae).

Основные сведения. Является опасным вредителем овощных капустных в нечерноземной зоне. В южных районах вредоносность менее значительна.

Зимуют взрослые жуки под листьями, растительными остатками, нередко в щелях и трещинах парниковых рам, а также в поверхностном слое почвы. Жуки пробуждаются ранней весной – как только оттаёт почва и появится первая растительность. В южных областях они появляются во второй половине марта, в средней полосе – во второй половине апреля. Первоначально питаются на сорной растительности (пастушья сумка, ярутка, сурепка), позже переселяясь на культурные капустные (рис.5-46). Хотя их численность в этот период может быть не большой, однако молодые растения страдают в значительной степени. Время массового перехода блошек совпадает с цветением вишни и яблони. Именно в этот период жуки больше всего и вредят. Активность и прожорливость жуков весной особенно



Рис.5-46. Волнистая блошка *Ph. undulata*: а – жук выгрызает язвочки на листе, б – отверстия в листе редиса.



Рис.5-47. Светлоногая блошка *Ph. nemorum*: а – имаго, б – мина, сделанная личинкой.

велики при жаркой и сухой погоде. При пониженных температурах и обилии осадков жуки малоактивны. При благоприятных условиях блошки способны за 1-2 суток уничтожить посадки капустных на большой площади. В летний период численность блошек значительно возрастает, но взрослые растения выдерживают наносимые повреждения за счёт компенсаторных реакций.

Блошка распространена повсеместно – от Беларуси до Дальнего Востока.

Симптомы. Весной жуки сильно повреждают молодые всходы, в результате чего те отстают в развитии или погибают. Гибель молодого растения обуславливается тем, что жуки уничтожают срединные листочки и точку роста. В листьях выскабливаются мелкие ямки и язвочки (рис.5-46, а), иногда (при высокой численности) они способны скелетировать весь лист. В местах повреждения окружающая ткань подсыхает и выкрашивается, в растущем листе образуются сквозные отверстия (рис.5-46, б). В стеблях, реже в черешках также выгрызаются ямки.

Описание вредителя. Мелкие прыгающие жуки, овальной формы (рис.5-46). Голова, переднеспинка чёрные. Надкрылья двуцветные: шовная и боковая кайма надкрылий чёрные; центральная продольная полоса жёлтая; снаружи она с широкой, но неглубокой выемкой. Лоб с поперечной точечной полосой над бугорками; темя без точек. Лапки и голени ног буровато-черноватые. Длина тела 2-2,8 мм.

Спаривание и откладка яиц происходит в мае – июне. Самки откладывают яйца в почву на участках, занятых корнеплодными капустными, или под сорняки. Яйца располагаются группами по 4-20 штук. Эмбриональное развитие длится 3-11 суток.

Личинки тонкие, светло-жёлтые, со светло-бурой головой. Длина до 5 мм. Они развиваются в почве на придаточных корешках капустных. Но иногда вбуравливаются, например, в корнеплоды редиса у корневой шейки. Длительность развития личинок колеблется от 16 до 30 суток. Взрослая личинка делает колыбельку в земле. Предкуколки в зависимости от температуры почвы развиваются до 5 дней, а куколки до 17 дней.

Молодые жуки появляются в июле – августе; они повреждают не только листья и стебли, но соцветия и стручки на семенных посевах. Развивается одно поколение за год.

Блошка крестоцветная светлоногая

Вредитель – *Phyllotreta nemorum* L. (Coleoptera: Chrysomelidae).

Основные сведения. Серьёзно вредит всем овощным капустным, в частности капусте, редису, редьке. Жуки прогрызают и скелетируют листья. Личинки минируют листья. Перезимовавшие жуки в апреле – начале мая появляются на сорных капустных. Затем перелетают на всходы культурных капустных.

Светлоногая блошка распространена от северной части Ленинградской области до Западной Сибири и Закавказья.

Симптомы. Повреждения жуками имеют вид ямок (язвочек) или сквозных отверстий. Мины личинок крупные, хорошо заметные, слабо извилистые, неправильные; края ходов с языковидными отростками и широкими выступами (рис.5-47).

Описание вредителя. Жуки, в отличие от предыдущего вида, более крупные - длиной 3-3,5 мм. Голова и переднеспинка чёрные с синеватым или зеленоватым блеском. Надкрылья двуцветные – общий фон чёрный с жёлтой срединной полосой. Эта полоса узкая с резкими контурами, т.е. без внешней выемки; внутренний край спереди и сзади загибается ко шву (рис.5-47, а). Лоб и темя покрыты точками. Основные членики усиков рыжие; голени и лапки желтоватые.

Самки откладывают яйца в мае – июне на листья сорняков, главным образом на листья дикой редьки. Стадия яйца длится 5–11 суток. Личинки вгрызаются в лист, образуя мины различной формы. На одном листе могут быть мины нескольких личинок. Они червеобразной формы с 3 парами грудных ног, беловато-желтоватой окраски, с широкой чёрно-бурой головой. Длина тела взрослой личинки до 4 мм. После 3 линек, закончив питание через 616–30 суток, покидают лист и уходят в почву для окукливания. Молодые жуки выходят во 2-й половине лета. Дополнительно питаются на капустных. Зимуют в почве.

Рис. 5-48. *Phyllotreta cruciferae*.

Блошка крестоцветная южная

Вредитель – *Phyllotreta cruciferae* (Goeze) (Coleoptera: Chrysomelidae).

Основные сведения. Имаго этого вида питаются листьями растений семейства Капустные (*Brassicaceae*), например редьки (*Raphanus*) или горчицы (*Sinapis*). В жаркие солнечные дни их вредоносность возрастает, и они за 1-2 дня способны уничтожить всю рассаду. Особенно опасны вредители для молодой неокрепшей рассады капусты, пекинской капусты, редиса, салата. В середине лета появляются жуки нового поколения, которые тоже питаются на репе, турнепсе, капусте поздних сроков высадки, могут нанести существенный вред также дайкону, редису, пекинской капусте и хрену.

Распространена от южной части Ленинградской области до Закавказья на юге и до Сибири на востоке. В целом это более южный и западный вид.

Симптомы. Повреждают семядоли и листья, выгрызая в них мелкие ямки или язвочки (рис.5-48). При сильном повреждении язвочки сливаются, листья засыхают и растения погибают.

Описание вредителя. Жук чёрный или металли-

чески-зелёный, переднеспинка иногда с бронзовым блеском. Голова в довольно грубых точках. Надкрылья одноцветно черные, металлически блестящие; пунктировка образует явственные ряды. Основные 2-й и 3-й членики усиков рыже-жёлтые. Длина тела 1,8-3,0 мм.

Первые жуки выходят из мест зимовок в период появления первых проталин. Весной появляются на ранних посевах редиса, на рассаде или на озимых сорняках. После высадки рассады капусты в грунт блошки сразу же перекочёвывают на неё. На капусте блошки держатся до начала откладки яиц. Самки откладывают яйца в почву поодиночке или небольшими группами. Личинки развиваются в почве 6-12 дней.

Блошка крестоцветная чёрная

Вредитель – *Phyllotreta atra* F. (Coleoptera: Chrysomelidae).

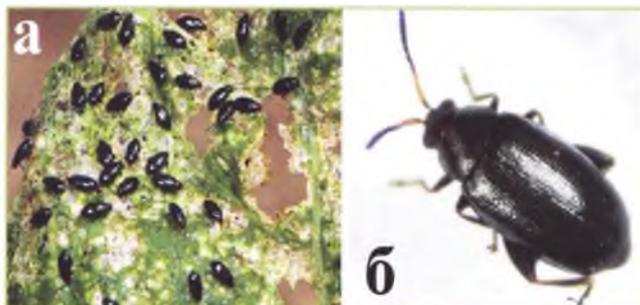
Основные сведения. Опаснейший массовый вредитель всех овощных и масличных капустных культур в лесостепной и степной зоне. Значительно вредит в нечерноземной зоне.

Зимуют имаго. Вылет жуков в апреле – начале мая (в южных районах в марте). Весной питаются на сорных капустных и на ранних посевах редиса. Переходят на рассаду капусты сразу после её высадки.

Симптомы. Жуки прогрызают листья насквозь, нередко, при массовом нападении, в сильной степени выедают мякоть, оставляя нетронутыми крупные жилки (рис.5-49, а). Основной вред наносится весной всходам и рассаде. Летом жуки также сильно вредят, обгрызая верхний слой ткани на стеблях, соцветиях и стручках.

Описание вредителя. Жук одноцветно чёрный (рис.5-49, б), матовый, иногда с зеленоватым отливом. Точки на надкрыльях грубые, местами образуют ряды. Длина тела 1,7-2,6 мм.

Яйца откладывают в почву. Личинка тонкая, удлинённая, светло-жёлтая. Длина тела до 4 мм. Развиваются в почве на боковых корешках капусты и других капустных. Молодые жуки выходят во 2-й половине лета.

Рис. 5-49. Чёрная блошка *Ph. atra*: а – массовое питание на листе, б – имаго.

Меры борьбы. Агротехнические приёмы. Чтобы предупредить массовое появление блошек, очень важно регулярно выпалывать крестоцветные сорняки, на которых питаются жуки. Весной и осенью бороновать почву, ухудшая условия перезимовки вредителей. Важны и меры, ускоряющие рост и развитие молодых растений: подкормка селитрой, навозной жижей, поливы, рыхление. Высадку капустной рассады лучше проводить в пасмурную ненастную погоду, чтобы дать ей возможность укорениться, тогда она легче перенесёт наносимые ей повреждения. Можно прикрыть рассаду нетканым материалом.

Природные регуляторы численности блошек. На блошках паразитируют наездники из семейств хальцид и браконид. Большое значение имеют также энтомопатогенные нематоды *Steinernema* sp.: поселяясь во взрослых жуках, они уничтожают их жировое тело, делая блошек бесплодными.

Химические средства. На капусте от блошек рекомендованы препараты в период вегетации с рас-

ходом рабочей жидкости - 200-400 л/га, в ЛПХ от 5 до 10 л/100 м².

Децис Профи, ВДГ, д.в. – дельтаметрин. Расход 0,03 кг/га, в ЛПХ – 0,3 г/100 м².

Атом, КЭ, д.в. – дельтаметрин. Расход 0,3 л/га.

Каратэ Зеон, МКС, **Алтын**, КЭ, **Лямбда-С**, КЭ, **Кунгфу**, КЭ, **Сенсей**, КЭ, **Гладиатор**, КЭ, **Карачар**, КЭ. Д.в. лямбда-цигалотрин. Расход 0,1 л/га. **Молния**, КЭ. В ЛПХ 1-2 мл/100 м².

Почин, Г, д.в. – диазинон. В ЛПХ – 20 г/10 м².

Антитлин, П, **Табачная пыль**, П, д.в. – никотин. В ЛПХ 500 г/100 м². **Табазол**, П. В ЛПХ 200 г/100 м².

Имидалит, ТПС, д.в. – имидаклоприд + бифентрин. Расход 6-8 л/т. Проводят обработку семян перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости – до 18 л/т.

Актара, ВДГ. Д.в. – тиаметоксам. Расход 0,3 л на 30-50 тыс. шт. рассады. Полив рассады в кассетах за 1-2 дня до высадки рассады в поле. Не допускается переувлажнение.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

Белянка капустная, или капустница

Вредитель – *Pieris brassicae* L. (Lepidoptera: Pieridae).

Основные сведения. Вид распространён повсеместно, но наиболее вредоносен в южных и западных областях. В средней полосе развивается 2 поколения, на юге и в жаркие годы 3 поколения.

Бабочки довольно крупные, крылья белые, летают только днём и особенно деятельны в солнечное и жаркое время. Гусеницы капустницы желтовато-зелёные с поперечными рядами чёрных точек, жёлтыми полосками на боках и светлой - вдоль спины (рис.5-48). Тело покрыто щетинками и волосками. Гусеница прокладывает дорожку из паутины, поэтому её, держащуюся за эту дорожку и прочно прикрепившуюся к кочану, сложно снять с листа.

Симптомы повреждений. Молодые гусеницы соскабливают паренхиму листа, а затем расползаются, взрослые – скелетируют листья капусты с краев (рис.5-50) и верхние кроющиеся листья кочана, но внутрь его, как правило, не проникают. Вредоносность возрастает во второй половине лета. При сильном заселении они уничтожают всю мякоть листа, оставляя лишь толстые жилки, и могут за 2-3 дня уничтожить весь кочан.

Описание вредителя. Длина переднего крыла имаго – 25–33 мм. Размах крыльев самца 49–62 мм, самки – 51–63 мм. Крылья белые, с несколькими чёрными пятнами. На переднем крыле сверху: внешний угол почти до середины оторочки и пятно, на внутреннем крае, а у самок ещё два срединных пятна, чёрные; два таких же пятна на нижней стороне. Заднее крыло

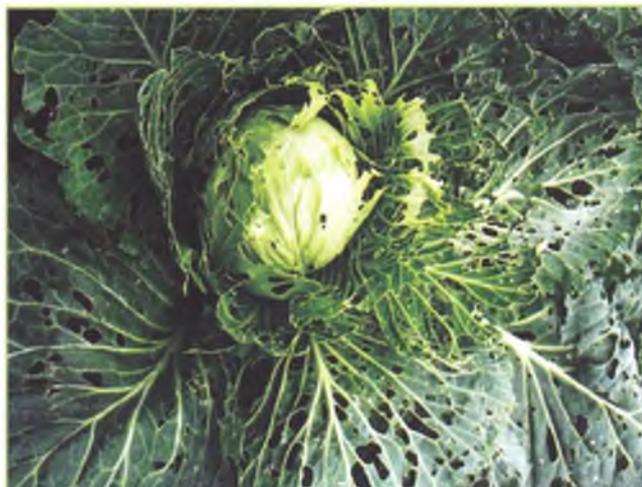


Рис. 5-50. Симптомы повреждения капусты белянками.

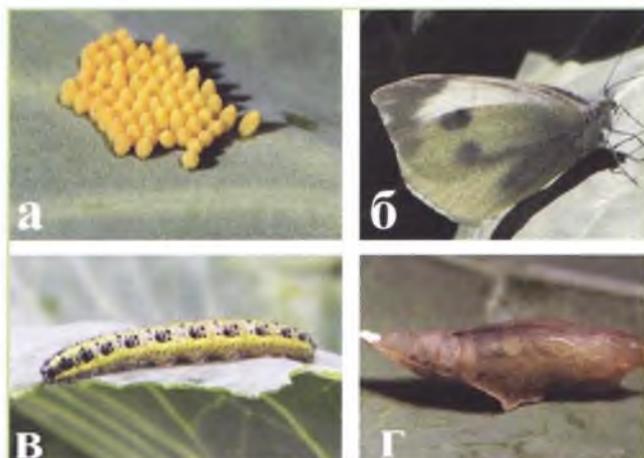


Рис. 5-51. *Pieris brassicae*: а – яйцекладка, б – бабочка, в – гусеница старшего возраста, г – куколка.

с чёрным пятном у середины переднего края; снизу жёлтое, с чёрной пыльцой.

Бабочки (рис.5-51) появляются в середине или конце мая и вскоре начинают откладывать яйца на листьях капусты и сорных трав (сурепки, дикой редьки и т.д.). Самки откладывают яйца жёлтого цвета кучками по 15-200 штук на нижней стороне листьев. Через 8-12 дней отрождаются гусеницы. Они жёлто-зелёного цвета, с чёрными точками и пятнами, по бокам жёлтые полосы, а вдоль спины расположена более светлая и узкая полоска (рис. 5-51). Голова у молодых гусениц чёрная, у взрослых – зеленовато-серая с мелкими чёрными пятнами. Длина тела до 40 мм. На листе гусеницы сидят группами в более или менее правильных рядах.

На юге может быть три и даже четыре поколения, в средней полосе – два. Наиболее многочисленны и вредоносны II и III генерации, развивающиеся в июле-августе. Гусеницы интенсивно грызут наружные листья, оставляя лишь крупные жилки (рис. 5-51).

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

Белянка репная, или репница

Вредитель – *Pieris rapae* L. (Lepidoptera: Pieridae).

Основные сведения. Кроме белокачанной и цветной капусты, повреждает и другие овощные крестоцветные растения. Репница повреждает листья и головки цветной капусты. Широко распространённый вид.

На капусте вредят гусеницы второго и последующих поколений. Их

количество на растении, в отличие от гусениц капустницы, невелико, однако вредоносность репницы сравнима с вредоносностью капустной совки, поскольку они также загрязняют кочан экскрементами (рис.5-52, е), прогрызая в нём ходы. Репница развивается в 2-3 поколениях. Третье поколение всегда неполное. Товарное качество продукции резко снижается.

Признаки повреждений. Гусеницы младших возрастов выедают ткань листа, сначала проделывая сквозные окошки (рис.5-52, д). Гусеницы старших возрастов грубо объедают листья (рис.5-52, г), загрязняют их экскрементами и личинными шкурками. Повреждения от репницы легко отличаются от повреждений капустницей – репница оставляет часть листовой ткани около жилок, капустница же выедает их полностью. Нередко проникают в кочан, который впоследствии загнивает. Этот тип повреждения схож с повреждением капустной совки.

Описание вредителя. Описание вредителя. Бабочки имеют общую белую окраску (рис.5-52, а). Передние крылья с пепельно-серой вершиной и черноватыми пятнами – по одному у самца, или по два у самки. Задние крылья сверху с чёрным пятном на переднем крае. Нижняя сторона крыльев бледно-жёлтая, на задних крыльях с рассеянным опылением тёмных чешуек. Длина переднего крыла 22-30 мм. Размах крыльев 40-50 мм.

Самки приступают к откладыванию яиц, убедившись в том, что в растении присутствуют гликозинолаты – вещества, придающие горечь крестоцветным.

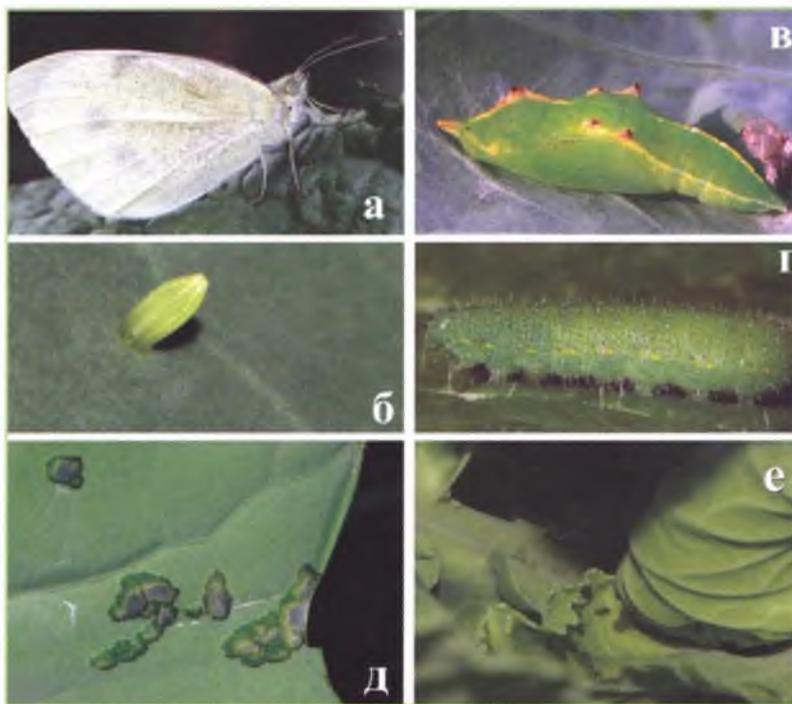


Рис. 5-52. *Pieris rapae*: а – яйцекладка, б – бабочка, в – гусеница старшего возраста, г – куколка, д – «окошки», прогрызенные гусеницей младшего возраста, е – экскременты на кочане.

Яйца бледно-жёлтого цвета откладывают поодиночке, которые приклеиваются к кормовым растениям, на нижнюю и верхнюю стороны листьев (рис.5-52, б). Плодовитость одной самки составляет до 500 яиц. Стадия яйца длится 5-11 дней.

Гусеницы бархатисто-зелёного цвета, с более светлыми боками (рис.5-52, г), длиной 20-24 мм, имеют 3 пары грудных ног и 5 пар брюшных. Вдоль спины проходит тонкая, иногда прерванная тёмно-жёлтая

линия; по бокам вдоль дыхалец — светло-жёлтая прерывистая линия. Дыхальца в чёрном ободке. Проходят развитие в 5 возрастов в течение 20-30 дней. Гусеницы держатся чаще всего на верхней поверхности листьев; днём они обыкновенно неподвижны.

Куколка зеленоватая или серая, в зависимости от фоновой окраски субстрата, где происходит окукливание (рис.5-52, в). Форма куколки с острыми шиповидными углами, что усиливает криптическую окраску.

Меры защиты. Агротехнические приёмы. В период лета бабочек необходимо каждую неделю осматривать листья капусты, брюквы и других крестоцветных и раздавливать кучки яиц, а также молодых гусениц, пока они держатся вместе. Собирать взрослых гусениц сложнее, они расползаются по всему растению.

Можно раскладывать хворост около посадок капусты между грядками в период окукливания гусениц. Связки хвороста, в которые охотно забираются гусеницы, после окукливания собирают и сжигают.

Биологические средства. В период вегетации против каждого поколения вредителя по гусеницам младших возрастов можно провести обработку с интервалом 7-8 дней одним из следующих препаратов: Лепидоцид (расход 0,5-1,0 кг/га), Битоксибациллин (расход 1,0-1,5 кг/га), Бикол (расход 1 кг/га).

Против яиц белянок можно использовать трихограмму *Trichogramma evanescens*, причём той же расы, что и против капустной совки.

Выпускать трихограмму рекомендуется в два срока: 1-й срок - начало яйцекладки, 2-й срок - через 5-7 дней после первого, что соответствует массовой яйцекладке вредителей.

Лепидоцид, П. Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителя. Расход 0,5-1,0 кг/га, расход рабочей жидкости 200-400 л/га (Л). Срок ожидания – 5 дней. **Лепидоцид, СК.** Расход 0,5-1 кг/га. Для того же (Л) Расход рабочей жидкости 200-400 л/га. Срок ожидания – 5 дней. **Лепидоцид, СК-М.** Для того же (Л). Расход 1,5-2 кг/га, расход рабочей жидкости -200-400 л/га. Срок ожидания – 5 дней.

Битоксибациллин, П. Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителя. Расход 2 кг/га, расход рабочей жидкости 200-400 л/га (Л). Срок ожидания – 5 дней.

Битиплекс, СП, д.в. - полипептид (сумма аминокислот). Опрыскивание в период вегетации. Расход 0,1-0,2 кг/га, расход рабочей жидкости - 400 л/га. Срока ожидания нет.

Естественные регуляторы численности белянок. В природе гусениц и куколок белянок уничтожают хищные клопы и паразитические насекомые. Но для поддержания этих природных биоагентов необходимо снизить пестицидную нагрузку на агроценоз.



Рис. 5-53. Трихограмма на карточках готовая к применению.

В частности, апантелес – *Apanteles glomeratus* (сем. *Braconidae*), паразитирует на нескольких видах гусениц, но предпочитает капустницу. Его численность особенно велика в местностях, где традиционно выращивают капусту в поймах рек, где ограничено используют пестициды и создают условия для сохранения паразита. Однако паразит уничтожает тех гусениц, которые успели нанести вред. В конце лета апантелесом может быть паразитировано 60-80% гусениц (рис.5-54).

На куколках белянок паразитирует *Pteromalus puparium* (сем. *Pteromalidae*). Самки откладывают яйца до 200 яиц в каждую предкуколку и в молодую куколку хозяина. В ходе развития паразита цвет куколки меняется от зелёного или серого до желтовато-белого. Преимущество этого паразита не в снижении численности вредящей фазы (как у трихограммы), а в сокращении потенциального количества взрослой фазы (как у апантелеса), тем самым уменьшающего размер популяции в последующем поколении. В норме эффективность паразита составляет 13%, но в некоторых случаях достигает 50-70%.

Химические средства. Опрыскивают растения против каждого поколения вредителя. Интерес

Инсектицидный хит!

Компания «Сингента» рекомендует для защиты овощных культур и картофеля от вредителей инсектициды **ВОЛИАМ® ФЛЕКСИ*** и **ПРОКЛЭЙМ®**

 **Волиам® Флекси***

 **Проклэйм®**

syngenta®

Узнайте больше о защите овощных культур и картофеля от вредителей на www.syngenta.ru

* В процессе регистрации.

TM

представляет новый препарат Проклэйм, который обладает овицидной и трансламинарной активностью, способен быстро проникать в лист, где образует резервуары с действующим веществом.

Все больше появляется смесевых препаратов, содержащих инсектициды из разных групп, что, безусловно, увеличивает их эффективность. Это – Эфория, Креоцид Про, Алатар.

Фитоверм, КЭ, д.в. – аверсектин С (10 г/л). Расход 1,6 л/га. Опрыскивание в период вегетации. Срок ожидания – 2 дней (Л). **Фитоверм-М**, КЭ, (2 г/л). Опрыскивание в период вегетации с интервалом не менее 14 дней (Л). Расход 1,2–1,6 л/га. Срок ожидания – 2 дней.

Каратэ Зеон, МКС, **Алтын**, КЭ, **Лямбда-С**, КЭ, **Кунгфу**, КЭ, **Сенсей**, КЭ, **Гладиатор**, КЭ, **Карачар**, КЭ, д.в. лямбда-цигалотрин. Расход 0,1 л/га. Опрыскивание в период вегетации, расход рабочей жидкости 200–400 л/га. Срок ожидания – 30 дней. **Молния**, КЭ. В ЛПХ – 1-2 мл/100 м².

Эфория, КС. Д.в. – лямбда-цигалотрин + тиаметоксам. Расход 0,2–0,3 кг/га, опрыскивают в период вегетации 2 раза за сезон, расход рабочей жидкости – 200-400 л/га.

Кинмикс, КЭ, д.в. – бета-циперметрин. Опрыскивание в период вегетации (Л). Расход 0,2-0,3 кг/га. Срок ожидания – 20 дней.

Децис Профи, ВДГ, д.в. – дельтаметрин. Опрыскивание в период вегетации. Расход 0,03 кг/га, расход рабочей жидкости – 200–400 л/га (Л). Срок ожидания – 20 дней. **Атом**, КЭ, расход 0,3 кг/га (Л).

Баргузин, КЭ, **Диазинон**, КЭ, **Диазинон Экспресс**, КЭ, д.в. – диазинон. Опрыскивание в период вегетации. Расход 1,0 л/га. Срок ожидания – 30 дней.

Герольд, ВСК, д.в. – дифлубензурон. Опрыскивание в период отрождения гусениц. Расход 0,15 л/га, расход рабочей жидкости – 200–400 л/га. Срок ожидания – 30 дней.

Арриво, КЭ, **Шарпей**, МЭ, д.в. – циперметрин. Опрыскивание в период вегетации. Расход 0,16 л/га. Срок ожидания – 20 дней. **Инта-Вир**, ВРП, д.в. – циперметрин. Расход 1 кг/га. Опрыскивание в период вегетации (Л). Срок ожидания – 25 дней. **Инта-Вир**, ТАБ. Расход 1 таблетка/10 л.

Фьюри, ВЭ, **Таран**, ВЭ. Д.в. – зета-циперметрин. Расход 0,1 л/га, в ЛПХ – 0,5 мл/100 м².

Креоцид Про, КЭ, д.в. – циперметрин + креолин. Опрыскивание в период вегетации. Расход 0,03 л/га. В ЛПХ – 4 мл/10 л воды. Срок ожидания – 20 дней.

Проклэйм, ВРГ, д.в. – эмамектин бензоат. Опрыскивание в период развития гусениц 1-3 возраста 1-2 поколения. Расход 0,2–0,3 кг/га, расход рабочей жидкости 200-300 л/га. Срок ожидания – 7 дней.

Сэмпай, КЭ. **Суми-альфа**, КЭ, д.в. – эсфенвалентин.



Рис. 5-54. Паразиты белянок: а – выход и окукливание личинок апантелеса *Apanteles glomeratus* из гусеницы капустной белянки, б – гусеница репной белянки, заражённая паразитом *Hyposoter vulgaris* (сем. *Ichneumonidae*), в – кокон паразита гусеницы репной белянки *Hyposoter vulgaris*.

рат. Опрыскивание в период вегетации. Расход 0,2–0,3 кг/га, расход рабочей жидкости 200-400 л/га (Л). Срок ожидания – 30 дней.

Фуфанон, КЭ, **Кемифос**, КЭ, **Карбофос-500**, КЭ, **Новактион**, КЭ, **Искра М**, КЭ. Д.в. – малатион. Расход 0,6–1,2 л/га, в ЛПХ – 10 мл/100 м². Срок ожидания – 20 дней.

Алатар, КЭ. Д.в. – малатион + циперметрин. В ЛПХ – 5 мл/100 м².

Антитлин, П, **Табачная пыль**, П. Д.в. – никотин. В ЛПХ – 500 г/100 м². **Табазол**, П. Д.в. – никотин. В ЛПХ – 200 г/100 м².

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ, СЕМЕЙСТВО СОВКИ

Из совок, вредящих на овощных культурах, чаще встречается совка капустная, реже встречаются совка-гамма и огородная совка. Меры защиты против всех видов совок одинаковые.



Рис. 5-55 Стадии жизненного цикла капустной совки: а – бабочка, б – гусеница младшего возраста скарифицирует лист, в – гусеница старшего возраста, г – куколка.

Капустная совка

Вредитель – *Mamestra brassicae* L. (Lepidoptera: Noctuidae).

Основные сведения. Молодые гусеницы выскабливают ткани с нижней стороны и скелетируют листья, а выросшие – прогрызают в листьях круглые отверстия; в кочанах продельвают глубокие ходы, в которых оставляют экскременты (рис.5-53). Когда в такие кочаны попадает вода, они загнивают. У цветной капусты повреждают листья и головку.

Симптомы повреждений. Как и все листогрызущие вредители гусеницы совок оставляют в начале своего развития небольшие погрызы по типу скарификации, гусеницы постарше уже способны скелетировать листья. Гусеницы старших возрастов могут прогрызть в кочане сквозные отверстия диаметром до 1 см (рис.5-54). Вот эта способность отличает повреждения совок от белянок, способных также грубо объедать листья.

Описание вредителя. Бабочки в размахе крыльев до 50 мм, имеют покровительственную окраску, спариваются и откладывают яйца преимущественно ночью. На передних крыльях характерные пятна и узоры, например, у капустной совки по две тёмные поперечные полосы и по два пятна, одно из которых почковидное. У капустной совки подкраевая линия жёлто-белая с двумя зубцами в виде буквы «М».

Яйцо полушаровидное, у основания приплюснутое, беловатое. Гусеницы младшего возраста зеленоватые. Гусеницы последнего возраста достигают 50 мм, толстые, 16-ногие, почти голые, не очень подвижные, изменчивой окраски – от серовато-зелёной до тёмно-бурой и почти чёрной, с желтоватой полоской на боку (рис.5-55, в) и рисунком в виде «елочки» на спинной стороне.



Рис. 5-56. Большие сквозные отверстия в кочане – как симптом присутствия гусениц совок.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

Металловидка гамма

Вредитель – *Autographa gamma* L. (Lepidoptera: Noctidae).

Основные сведения. Гусеницы многоядны; известно более 300 видов растений, которыми они питаются, в том числе культурные растения, например, горохом. Опасный вредитель. Совка-гамма даёт от 1 до 3 поколений в год, в зависимости от региона, в благоприятных условиях бывает 4 поколения. Может зимовать на стадии гусеницы, куколки или имаго.

Симптомы. На растениях гусеницы питаются открыто, что отличает её от капустной совки.

Описание вредителя. Металловидка-гамма – бабочка среднего размера, размах крыльев 40 – 48 мм. Окраска передних крыльев от серой до тёмно-бурой или фиолетово-бурой, задние крылья серо-жёлтые с широкой буроватой каймой по краю (рис.5-57). В центре каждого переднего крыла имеется серебристое пятно, напоминающее букву греческого алфавита гамма. Окраска бабочек во многом зависит от климатических условий местности, где развивалась гусеница.

Яйца беловатые, овальные, с ребристой поверхностью; откладываются, как правило, на нижнюю поверхность листьев по 1-2, реже по 3-6. Гусеницы выводятся через 3-7 дней, в холодном климате развитие может затянуться; они, как правило, зелёного цвета, имеют 3 пары брюшных ног. Взрослая гусеница достигает длины 40 мм. Личиночное развитие продолжается от 16 до 25 дней. Фаза куколки длится 6-13 дней. Окраска куколок тёмно-коричневая (рис.5-57, в).

Меры по борьбе с совками

Агротехнические приёмы. Местные виды бабочек можно контролировать, используя светоловушки и феромоны. С гусеницами ведут преимущественно интегрированную борьбу, комбинируя приёмы сохранения полезных энтомофагов, сочетая биологические методы с применением пестицидов (Фьюри, Каратэ Зеон и т.д.).

Биологические средства. Для снижения численности вредителей издавна использовали яйцееда – трихограмму. В 20-м веке – это был наиболее используемый энтомофаг. До сих пор объёмы его производства и применения велики в Китае и США. В нашей стране, к сожалению, практически прекратилось его производство. В соседней Украине трихограмму производят несколько компаний, в том числе «Центр «Биотехника», г. Одесса. Норма применения паразита – 50 тыс. особей/га. Для правильного и равномерного внесения вручную раскладывают биоматериал в 40-50 точках на каждом гектаре. Из-

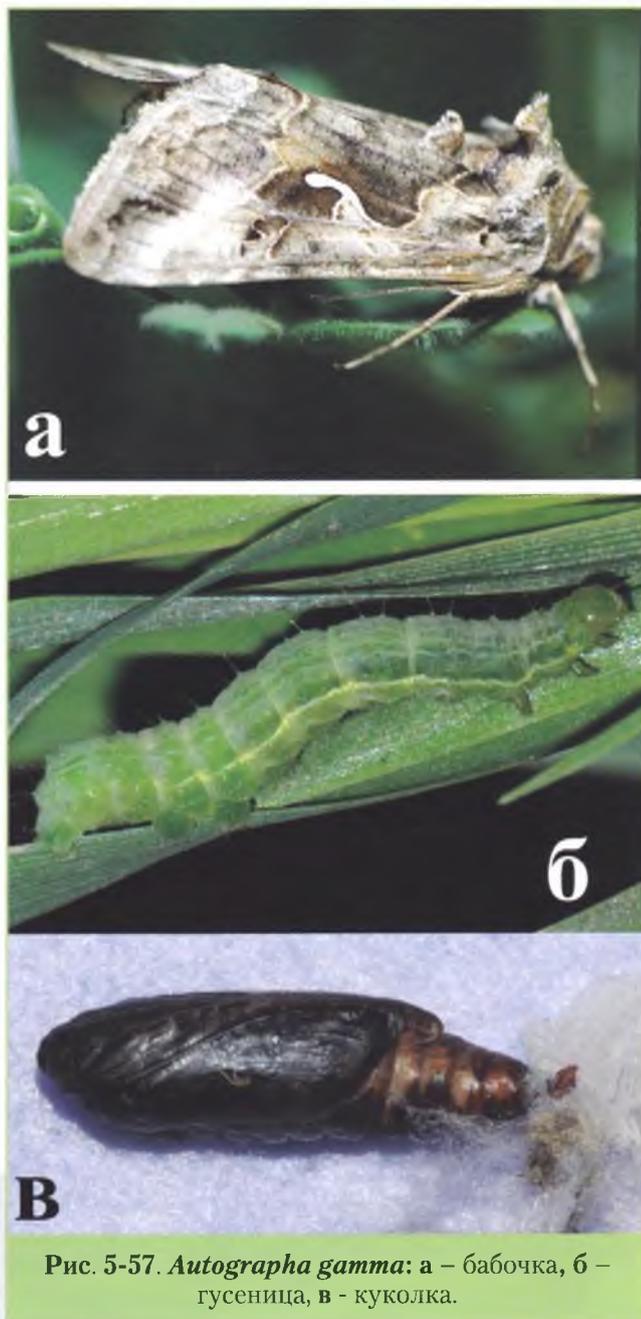


Рис. 5-57. *Autographa gamma*: а – бабочка, б – гусеница, в - куколка.

вестны способы внесения трихограммы с помощью вентиляторных опрыскивателей.

Против молодых свободноживущих гусениц наиболее эффективны бактериальные препараты на основе *Bacillus thuringiensis* – Лепидоцид и Битоксибациллин (БТБ), но они не эффективны против гусениц совок, ведущих скрытый образ жизни внутри кочана. Наличие кристаллического белка в Битоксибациллине обуславливает кишечный характер действия. Препарат, попадая в организм насекомого, вызывает нарушение функции кишечника, в результате чего уменьшается объём пищи. β-экзотоксин подавляет синтез РНК в клетках насекомых. Через сутки насекомое перестаёт

питаться, а массовая его гибель наступает через 3-7 суток.

Биопрепараты для борьбы с гусеницами совок.

Лепидоцид (БА-2000 ЕА/мг), СК-М, СК, д.в. - *Bacillus thuringiensis*, var. *kurstaki* (спорово-кристаллический комплекс). Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителя с интервалом 7-8 дней. Расход 1,5-2 кг/га (Л). **Лепидоцид** (БА-3000 ЕА/мг), П. Для того же (Л). Расход 1,5-2 кг/га. **Лепидоцид** (БА-3000 ЕА/мг), ТАБ. Расход 2-3 г (4-6 таб.)/л воды (Л). Опры-

скивание в период вегетации против каждого поколения вредителя с интервалом 7-8 дней. Расход 1 л/10 м².

Битоксибациллин, П, д.в. - *Bacillus thuringiensis*, var. *thuringiensis*, экзотоксин (спорово-кристаллический комплекс). Расход 2 кг/га (Л). Опрыскивание при массовом отрождении личинок против каждого поколения вредителя с интервалом 7-8 дней. **Бикол**, СП. Расход 1,5 кг/га (Л).

Химические средства те же, что применяют против белянок.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

Капустная моль

Вредитель – *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: *Plutellidae*).

Основные сведения. Вредитель распространён повсеместно, повреждает все виды капустных растений. Бабочки вылетают в первой половине мая. Вначале гусеницы моли питаются на крестоцветных сорняках, с появлением культурных растений переходят на них. Гусеницы очень подвижны, при малейшем беспокойстве падают с листа и повисают на паутине. В течение сезона вредитель может развиваться в 6 поколений. Их число зависит от продолжительности тёплого периода.

Симптомы повреждений. Гусеницы младших возрастов проникают в ткань листа (минируют листья), выедавая паренхиму, где живут 2-3 дня. Затем они переходят к открытому питанию, выедают в листьях окошечки (рис.5-58). Гусеницы часто забираются в завязывающиеся кочанов, где выедают свернутые листья и верхушечную почку. При повреждении конуса нарастания кочан может не сформироваться или образуется несколько нетоварных головок.

Описание вредителя. Бабочка в размахе крыльев 15-17 мм. Передние крылья сверху буровато-серые (рис.5-58, а), по заднему их краю проходит более светлая полоса с тремя выступами, образующая при сложенных крыльях, ромбовидный рисунок. Задние крылья и нижняя сторона передних серебристо-серые; бахрома на задних крыльях длинная. Бабочки активны обычно в сумерках и ночью, питаются на цветках крестоцветных, в период массового размножения лёт наблюдается также и днём. Бабочки пассивно мигрируют по ветру на большие расстояния.

Продолжительность жизни самок в среднем 3-4, самцов - 2-3 недели. Средняя плодовитость 80-170



Рис. 5-58. Гусеница старшего возраста, куколка в коконе и бабочка капустной моли

яиц, максимально до 300 штук. Свежеотложенные яйца желтовато-белые, к концу развития темнеют. Самки откладывают яйца вдоль жилок на нижнюю сторону листьев, располагают их поодиночке, чаще группами до 5 штук. Продолжительность эмбрионального развития 6-7 дней.

Гусеница длиной до 11 мм, зелёная, с небольшими черными пятнышками и редкими черными щетинками; тело слегка веретеновидной формы. Всего гусеницы линяют 3-4 раза. Продолжительность личиночного развития при благоприятных условиях занимает 35-40 дней. Куколка зеленоватая или желтоватая, в белом продолговатом рыхлом коконе длиной до 10 мм. Закончив развитие, гусеницы окукливаются на сорняках, листьях (рис.5-56, г) и кочерыгах капусты.

Сумма эффективных температур для полного цикла развития моли составляет 390-416 градусо-дней. Нижний температурный порог развития яиц составляет + 8°C, гусениц + 5,4°C, куколок + 9°C.

Меры защиты. Агротехнические приёмы. Уничтожение послеуборочных остатков и крестоцветных сорняков, на которых зимуют куколки, глубокая зяблевая вспашка полей из-под капусты и других культивируемых крестоцветных, уничтожение сорняков.

В природе численность моли контролируют её **естественные враги**, паразитирующие на гусеницах - *Horogenes fenestralis*, *H. armillata*, *Apanteles vestalis*, *A. fuliginosus*. Яйца уничтожает паразит трихограмма - *Trichogramma evanescens*.

Химические и биологические средства защиты те же, что и с белянками, важно опрыскивать растения в период развития личинок 1-2-го возраста.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ДВУКРЫЛЫЕ

Весенняя капустная муха

Вредитель – *Delia brassicae* Bouche (Diptera: *Anthomyiidae*).

Основные сведения. Личинки весенней капустной мухи повреждают капусту, редис, репу, брюкву и другие крестоцветные растения. Наибольший вред личинки капустной мухи причиняют всем разновидностям капусты - белокочанной, краснокочанной, брюссельской, савойской и цветной. Более сильно личинки поражают цветную и китайскую капусту. Изредка личинки капустной мухи повреждают и головки цветной капусты.

Весенняя капустная муха распространена почти повсеместно в России: на севере она обнаружена в Мурманске, Архангельске, на юге - Краснодаре и Крыму, встречается в Сибири, Северном Казахстане, местами в Средней Азии (в частности на Памире) и на Дальнем Востоке. Большая вредоносность весенней капустной мухи наблюдается преимущественно в нечерноземной полосе и в Сибири.

Зимует капустная муха в стадии куколки, внутри ложнококонов, в земле. Вылет мух весной приблизительно совпадает со временем высадки в грунт капустной рассады, а также с периодом зацветания березы. Время вылета и яйцекладки капустной мухи зависит от погодных условий той или иной местности. Откладка яиц начинается при средней температуре +12,4°C за декаду, предшествующую кладке. В Подмосковье мухи вылетают в первой половине мая и через 5-8 дней приступают к откладке яиц. Из парников вылет капустной мухи происходит раньше, чем в открытом грунте, так как в последнем случае попавшие вместе с землёй ложнококоны находятся в более благоприятных условиях для развития.

Яйцекладка в Подмосковье начинается в среднем 19 мая (± 20 дней), в Ленинградской области - на 10-15 дней позже. На Украине (Киевская область) капустная муха начинает откладывать яйца во 2-й половине апреля. Замечено, что начало яйцекладки капустной мухи по времени почти совпадает с зацветанием вишни и обычно происходит на 4-6 дней позже зацветания черемухи. Массовая яйцекладка совпадает с зацветанием сирени. Зацветание вишни служит хорошим фенологическим сигналом к проведению ряда важных мероприятий по борьбе с капустной мухой.

Капустная муха даёт в год одно поколение в Мурманской области, в средней полосе - два, а в более южных областях - три.

В парниках рассаду ранних сортов капусты личинки капустной мухи обычно не повреждают, эту рассаду, как правило, высаживают из парников до начала яйцекладки мухи. Но ранняя капуста, высаженная в грунт, может быть сильно повреждена капустной мухой, поэтому необходимо своевременно провести профилактические меры борьбы. Средняя и поздняя капуста может быть повреждена даже и в рассадниках, а в открытом грунте она обычно страдает от повреждений меньше.

Симптомы. Капустная муха причиняет большой вред в засушливую погоду, несмотря на то, что в жаркую и сухую погоду большая часть отложенных яиц засыхает и гибнет. Растения с повреждёнными корнями в этих условиях испытывают большой недостаток влаги (рис.5-59), и поэтому значительное их количество может погибнуть. При сильном поражении растений важно провести хороший полив для того, чтобы растения получили возможность развивать добавочную корневую систему и таким образом, противостоять повреждениям.

Описание вредителя. Длина тела мухи 6,0-6,5 мм. Самец серой окраски, с тремя тёмными полосками на переднеспинке, и чёрной продольной полоской



Рис. 5-59. Симптомы повреждения капусты *D. brassicae*.



Рис. 5-60. Весенняя капустная муха: а – самка мухи, б – яйца в почве, в – личинки мухи на корнях.

сверху брюшка. Характерным отличием от других близких видов мух служит пучок волосков у основания задних бедер. Самка светлее, пепельно-серого цвета, полосы на дорсальной стороне брюшка почти не заметны.

Яйца весенней капустной мухи белые, сигаровидной формы (рис.5-60), с бороздкой на одной стороне, длиной 1,0-1,5 мм. Через 3-8 дней после откладки яиц из них развиваются личинки, которые внедряются в корень или нижнюю часть стебля рассады капусты. Личинка длиной до 8 мм, белая, безногая, суживающаяся к переднему концу, на головном конце у нее просвечивают чёрные челюстные крючки, на конце тела расположены 12 бугорков, из которых четыре нижних наиболее заметны, из этих четырех бугорков два средних - с двузубчатой вершиной. Личинки в зависимости от температуры живут 20-30 дней, после чего превращаются в куколки.

Ложнококон коричневатый, продолговатый, от 5,5 до 6,7 мм длиной.

Самки капустной мухи откладывают по 2-3 яйца на корневую шейку, на нижнюю часть стебля или на землю вблизи растения. Самка может отложить около 100 яиц. Замечено, что капустная муха откладывает яйца под более развитые растения и редко под моло-

дую рассаду капусты, имеющую меньше трёх листьев. Развитие куколки длится 15-20 дней, внутри ложнококона, после чего из него вылетают новые мухи, которые также откладывают яйца на крестоцветные растения. Личинки этого поколения в средней полосе появляются в начале июля и обычно мало опасны для капусты.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

- вводить сорта капусты, более устойчивые к поражению капустной мухой;
- рассаду сажать на нормальную глубину, так как при заглубленной посадке количество выпадов увеличивается;
- применять окучивание капусты и одновременно подкормку удобрениями и поливку. Эти меры способствуют образованию дополнительного яруса корней на окученной части стеблей выше места повреждений личинками, что повышает устойчивость растений к повреждениям;
- после уборки ранней капусты следует удалить кочерыжки, так как в них могут сохраниться личинки капустной мухи;
- уничтожение сорняков, глубокая зяблевая вспашка снижают количество зимующих pupae мухи.

Снижению численности вредителя способствует подбор устойчивых сортов, своевременный полив, подкормка и окучивание растений;

- в личных подсобных хозяйствах для предохранения высаженной рассады от заселения весенней капустной мухой можно использовать укрывные материалы, предотвращающие доступ мух к растениям.

Биологические средства. Капустная муха имеет и своих естественных врагов из мира насекомых. На личинках и куколках мухи (внутри ложнококона) паразитируют орехотворки и жуки (*Aleochara*). В отдельные годы эти паразиты заметно снижают численность капустной мухи.

Для предохранения капусты и других культур от заражения яичками капустной мухи применяют как химические, так и механические способы борьбы.

Химические средства. Экономический порог вредоносности в период рассады - листовой мутовки равен 5-10 яйцам или 5-6 личинкам на 1 растение при заселении не менее 10 % растений. На участках с высокой численностью вредителя в период массовой откладки яиц проводят поверхностное внесение Мухоеда, Г (расход 1,0-2,5 г/м²). В период вегетации растения опрыскивают следующими препаратами: Би-58 Новым (расход 0,6-1,0 л/га); Карбофосом или Фуфаном (расход 0,6-1,2 л/га).

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ДВУКРЫЛЫЕ

Летняя капустная муха

Вредитель – *Delia floralis* Fallén (Diptera: Anthomyiidae).

Основные сведения. Летняя капустная муха распространена главным образом в нечерноземной полосе европейской части, а также на севере и востоке азиатской части России. В северных районах и восточных областях азиатской части России, летняя капустная муха является весьма серьезным вредителем крестоцветных. Летняя капустная муха также вредит на Сахалине.

В центральных областях России летняя капустная муха встречается не повсеместно, она обычна рядом с торфянистыми болотами, на перегнойных почвах, на старых огородах, но вредит также на лёгких супесчаных и суглинистых почвах.

Летняя капустная муха даёт одно поколение в год. Вылет мух происходит обычно в конце июня. В средней полосе яйцекладка начинается с июля и продолжается до начала сентября. Максимальное число яиц мухи откладывают во вторую половину июля и первую половину августа.

Развитие яиц мухи происходит нормально лишь при достаточной влажности почвы. Личинки мухи способны переползать на довольно большое расстояние (с одного растения на другое). Только что отродившиеся из яиц личинки в рыхлой огородной почве могут проползти до 20-28 см, а взрослые - до 30-50 см.

Симптомы повреждений. Повреждённые личинками растения приостанавливают рост, листья увядают, а при сильном поражении растение гибнет.

Описание вредителя. Вредитель похож на весеннюю капустную муху, но большей величины (7-8 мм). Крылья у нее с желтоватым оттенком. Самцы летней капустной мухи отличаются от самцов весенней мухи отсутствием густых волосков у основания задних бедер.

Яйца летней капустной мухи такие же, как и у весенней капустной мухи, длиной 1-1,2 мм. Личинки отличаются от личинок весенней мухи тем, что на конце тела у них выделяются 6 более крупных бугорков, причем двузубчатых бугорков нет. Ложнококон такой же, как и у весенней капустной мухи (длиной 6-7 мм).

Яйцекладка мухи начинается примерно через неделю, при температуре воздуха 13...14°C. Летняя капустная муха откладывает яйца группами, по несколько десятков штук, большей частью под комочки земли, в трещины почвы у стебля капусты и других крестоцветных. Количество яиц, отложенных за период с июля по август разными самками под одно растение, может достигать нескольких сотен. Одна самка может отложить в среднем 107 яиц, максимум 265. Через 5-14 дней после откладки из яиц развива-

ются личинки, которые внедряются в корни капусты и других крестоцветных растений. Продолжительность личиночной стадии летней капустной мухи 24-32 дня. Окукливание личинок происходит в почве, на глубине 10-30 см.

Меры защиты. С летней капустной мухой борются, в основном, теми же способами, что и с весенней мухой, разница заключается лишь в сроках проведения мероприятий.

МОЛЛЮСКИ, КЛАСС БРЮХОНОГИЕ

Голые слизни

Вредители – *Agriolimax agrestis* L., обыкновенный полевой и *Agriolimax reticulatus* Mull., сетчатый слизни (Gastropoda: Boettgerillidae).

Основные сведения. Голые слизни являются распространённым вредителем садовых растений. Основные места обитания – открытая местность и лес. Представляет серьёзную опасность для овощных культур.

Опасность представляют и молодые, и взрослые особи. Основные места обитания голых слизней – почва, камни, дерн, палая листва и другие места с увлажнённой почвой.

Страдают от голых слизней и посевы моркови, свёклы, картофеля, брюквы, клевера, капусты. Так как голые слизни любят влагу, то повышенное количество осадков летом и осенью, является благоприятным фактором их массового размножения в следующем году. Сухая весна и жаркое сухое лето, как правило, ведет к резкому уменьшению количества слизней. Днём, при высокой температуре, слизни отдыхают и только ночью или дождливым днём поедают растения.

Симптомы повреждений. На растении слизни продырявливают листья, оставляя овальные отверстия (рис.5-61, б). В местах, где питались слизни, обычно остается след беловатой жидкости в виде серебристой блестящей дорожки.



Рис. 5-61. Сетчатый слизень: а – внешний вид, б – повреждения листьев капусты слизнями.

Описание вредителя. Один слизень может сделать до 8-10 кладок яиц. Откладка яиц происходит в течение всего лета, но главным образом в августе и сентябре. Яйца, отложенные осенью, зимуют; весной из них отрождается молодежь, которая через 2-3 месяца достигает половой зрелости. Слизни обоеполые. Развиваются слизни в двух поколениях: одно в начале лета, а другое в конце лета - начале осени.

Обыкновенный полевой слизень (*A. agrestis*) достигает 30-60 мм длины, имеет гладкое тело. По цвету различают желтовато-белый или серовато-розовый. Яйца слизни откладывают в рыхлую землю у корневой шейки, под камнями, в дерн, под комки земли кучками по 10-20 шт. Откладка яиц идёт на протяжении всего лета и осени. Размер яиц 2,2-2,5 x 2,0-2,25 мм. Вышедшие через две-три недели из яиц слизни белые, прозрачные, длиной до 3,5 мм. Личинки усиленно питаются и быстро растут. В течение двух меся-

цев они достигают половой зрелости и начинают откладывать яйца. Зимуют в почве, под сорняками, досками и разными предметами на поверхности земли. Полевой слизень длиной около 40-60 мм и шириной 5 мм, серо-коричневого цвета, покрытый слизью. Низ тела желтоватый. На спинной стороне - мантийный щиток, с правой стороны которого видно дыхательное отверстие. На голове 2-е пары втягиваемых щупалец. Глаза расположены на конце более длинных щупалец. Слизни имеют твёрдый, покрытый острыми зубчиками язык-радулу, которым они скоблят растения.

Сетчатый полевой голый слизень (*A. reticulatus*) характеризуется морщинистым телом, с чёрными пятнами или штрихами на спине и мантии. Имеет жёлто-белую, серую разных оттенков (рис.5-61, а) или бурую расцветку, длина тела составляет 50-60 мм. Является вредителем овощных культур, но встречается реже, чем обыкновенный полевой слизень.

Меры защиты. Для борьбы со слизняками, прежде всего, следует очистить участок от сорняков, их следует регулярно скашивать, а также уничтожать кустарники по окраинам полей. Не рекомендуется оставлять на участке ботву и сорванные листья капусты.

Тщательная обработка почвы, осушение придорожных канав, оврагов, уборка дёрна, камней – эффективные агротехнические приемы борьбы со слизняками. Кроме того, применяют обработку участка 25-30% раствором извести с добавлением золы из расчёта 200-250 кг/га. Проводят опрыскивание ночью, в период, когда слизень питается. Опыливание утром и вечером растений суперфосфатом (до 200 кг/га) или полив их 10% раствором калийной соли.

Положительные результаты даёт опрыскивание 10% водным раствором поваренной соли, но её применение негативно сказывается на качестве почвы, приводя её к засолению.

Конечно, эффективен ручной сбор слизней и улиток. Его проводят в вечерние часы. Для концентрации моллюсков на небольшой площади в засушливое время проливают землю в нескольких местах и прикрывают их бумагой, картоном, досками, а в утренние часы на поверхности этих предметов собирают слизней и улиток.

Химические средства. Ранее был рекомендован рассев вдоль грядок гранулированного препарата Метальдегид.



Глава 6

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ

Морковь столовая – двулетнее растение сем. Сельдерейных, корнеплодная овощная культура. Культура выращивается в открытом грунте (рис.6-01). Это растение длинного светового дня, плохо переносящее затенение. Vegetационный период длится в зависимости от сорта 60-125 суток, у поздних сортов - свыше 125 суток.

В севообороте лучшими предшественниками моркови являются капуста, картофель, огурцы и другие культуры, оставляющие после себя хорошо удобренную и свободную от сорняков почву. Под предшествующую морковь культуру вносят навоз из расчёта 4-6 кг/м², а перед посевом моркови – минеральные удобрения. Количество гумуса в почве должно быть выше 1,5%. Морковь хорошо растёт на рыхлых, плодородных суглинистых и супесчаных почвах, а также на разложившихся торфяниках, плохо – по свежему навозу, т.к. избыток азотных удобрений вызывает гнили корнеплодов.

Лучшими предшественниками являются – картофель, луковичные и капустные культуры. Неблагоприятные предшественники – многолетние травы, зерновые и сельдерейные культуры, подсолнечник и кукуруза.

Это относительно засухоустойчивое и холодоустойчивое растение. Семена начинают прорастать

при температуре 3...4°C, всходы выдерживают заморозки до -2°C, а взрослые растения до -4°C.

Семена сеют с интервалом 3-5 см, чтобы избежать прореживания всходов. Глубина заделки семян 0,7-1,3 см. Норма высева зависит от схемы посева и сортотипа моркови. Приблизительно на 1 га весной высевают 1,2-1,8 млн. семян и 0,9-1,1 млн. семян при подзимнем севе. На грядах семена лучше сеять в две строчки, расстояние между которыми 10 см. Такие двустрочные рядки отстоят друг от друга на 30 см. В период прорастания семян и появления всходов культура нуждается в умеренном поливе (особенно в сухую, жаркую погоду). При загущенных посевах растения сильно вытягиваются.

Перед посевом семян почву тщательно готовят, рыхлят на глубину 25 см, в верхней части гряды готовят «семенное ложе», глубиной до 3 см. Подзимний и ранневесенний посевы проводят сухими семенами. Уход за посевами: 2-4 рыхления междурядий, 1-2 прополки, 1-2 полива (по 20 л/м²).

При обильных и несвоевременных поливах корнеплоды растрескиваются и загнивают. На прежнее место морковь нельзя возвращать ранее, чем через 3 года.

БОЛЕЗНИ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ

ВИРУСНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ (ВИРОЗЫ)

Мозаика моркови

Возбудитель – *Cucumbers mosaic cucumovirus* (*CMV*), вирус обыкновенной огуречной мозаики (семейство *Bromoviridae*).

Основные сведения. Вирус заражает культуру первого и второго года; образующиеся корнеплоды мелкие, деформированные, семена – недоразвитые, с низкой всхожестью. В зимний период вирус сохраняется в многолетних сорняках (осот, вьюнок, мокрица, лебеда и др.). В весенне-летний период основным источником вируса становятся тыквенные культуры.

Симптомы. На больных растениях наблюдается сильный хлороз листьев, деформация жилок, угнетение роста всего растения. Особенно карликовость заметна на семенниках, которые образуют небольшое количество низкокачественных семян с низкой всхожестью. Признаки болезни варьируют в зависимости от штаммов вируса и погодных условий и агротехники. В сильной степени поражаются также сельдерей и петрушка, листья которых становятся мелкими, хлоротичными и курчавыми (рис.6-02).

Описание патогена. Вирус относится к род *Cucumovirus*. Вирус простой, с икосаэдричным типом

симметрии, диаметр вириона – 29 нм. Геном вируса состоит из сегментированной одноцепочечной (+) РНК. Инкубационный период зависит от температуры, стадии развития и степени устойчивости растения. На восприимчивых сортах болезнь проявляется через 5-10, а на устойчивых через 20 дней.

Вирус нестабилен в растительном соке, а при компостировании растительных остатков инактивируется в течение 2-х месяцев (Виллемсон, Агур, 1999), инактивируются при 60...70°C в течение 10 минут.

Вирус переносят непersistентно 70 видов тлей, в том числе оранжерейная, пятнистая оранжерейная, обыкновенная картофельная, бобовая и бахчевая тли. Так же вирус передается механическим путём. Патоген сохраняется в некоторых двулетних культурах (петрушка, сельдерей и пр.).

Меры защиты связаны в основном с проведением инсектицидных обработок посевов против тлей-переносчиков, особенно на семенных посадках. В связи с этим не рекомендуется высаживать тыквенные культуры вблизи морковных гряд и полей.

Для уничтожения однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорняков рекомендовано использовать смесь Гезагарда (расход 1,2 л/га) и Фуроре Ультра (0,6 л/га). Посадки опрыскивают в фазе 1-3 настоящего листа моркови). Против злаковых сорняков рекомендован препарат Пантера (расход 0,75-1,5 л/га, который применяют при высоте сорняков 10-15 см независимо от стадии развития моркови. Срок ожидания – 7 дней.

В Украине против сорных злаковых и двудольных растений применяют препаратом Зенкор Ультра (0,25 кг/га). Первое опрыскивание в фазе 1-2 настоящего листа моркови, второе – через 7-10 дней.

Пестрая карликовость моркови

Возбудитель – болезнь вызывается комплексом из двух вирусов – *Carrot mottle virus* (род *Umbravirus*) и *Carrot red leaf virus* (семейство *Luteoviridae*, род *Polerovirus*)

Основные сведения. Вирусы имеют общий путь передачи при помощи ивово-морковной тли – *Cavariella aegopodii* (рис.6-29). В тех областях, где дикорастущая или культурная морковь растёт круглый год, вирусы и переносчики перезимовывают на ней, и заболевание передается на коммерческие посевы моркови и петрушки с самого начала нового вегетационного сезона. В более холодных регионах тля перезимовывает на кипрее и может стать источником вирусов только после питания на инфицированном растении-хозяине.

Симптомы. Первые симптомы проявляются в фазе 3-4 листьев в виде уменьшения длины и искривления черешков листьев. Заболевание проявляется в по-



Рис. 6-02. Симптомы вироза моркови



Рис. 6-03. Вирус красных листьев моркови.

краснении и хлорозе листьев, появляется мозаика из светло- и тёмно-зелёных участков. В случае сильного поражения развитие листового аппарата приостанавливается, что приводит к снижению урожайности.

На корне начинают обильно развиваться корневые волоски. Образование корнеплода блокируется и начинается раннее одревеснение корня, товарных корнеплодов не образуется.

Наблюдается беспорядочная хлоротичная крапчатость с краевым покраснением (рис.6-03). Симптомы заболевания имеют сходство с дефицитом азота, калия и некоторых микроэлементов.

Описание патогена. Один из возбудителей болезни — *Carrot mottle virus* - вирус с икосаэдрическим типом симметрии, диаметр вириона 52 нм. Геном вируса состоит из линейной одноцепочечной (+)РНК. Вирус передается механически, а так же персистентно при помощи тлей *C. aegopodii*.

Другой возбудитель болезни - *Carrot red leaf virus* – вирус простой, с икосаэдрическим типом симметрии, диаметр вириона 25 нм. Геном вируса состоит из линейной одноцепочечной (+)РНК. Вирус поражает клетки флоэмы и в прилегающие к ней клетки-спутники. Единственный путь передачи инфекции – персистентно при помощи ивово-морковной тли. Вирус сохраняется в организме переносчика длительное время.

Меры защиты. Уничтожают тлей-переносчиков в ранний период, особенно на семенных посадках. Этот приём предотвращает раннее инфицирование моркови.

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ (БАКТЕРИОЗЫ)

Мягкая бактериальная гниль моркови

Возбудитель – *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (Jones) Waldee (Gamma Proteobacteria: *Enterobacteriaceae*).

Основные сведения. Заболевание начинается ещё в поле, поражая листья и черешки, которые как бы пропитываются водой, темнеют, становятся слизи-

стыми. Растения увядают. Гораздо чаще болезнь проявляется в период хранения и приводит к большим потерям корнеплодов. Источники инфекции - заражённые растительные остатки в поле или сгнившие и неубранные корнеплоды в хранилище.

Симптомы. На корнеплодах появляются очаги мягкой гнили, все ткани корня разрушаются и приобретают специфический неприятный запах. Очаги быстро увеличиваются в размерах, что приводит к быстрому заражению соседних корнеплодов (рис.6-04).

Описание патогена. Бактерия, вызывающая болезнь – неспециализированный патоген и может поражать не только такие близкородственные растения, как сельдерей, петрушку, пастернак, но и другие культуры. Возбудитель относится к раневым патогенам, поэтому болезнь появляется в местах механических травм и повреждений вредителями (чаще личинками морковной мухи и жука-щелкуна), поражения бактериальным ожогом (смотри ниже), а также после подмерзания или сильного подвяливания корнеплодов. Бактерия развивается лучше всего при температуре от 22 до 29°C.

Меры защиты носят профилактический характер и направлены на снижение травмирования корнеплодов, своевременную и правильную их уборку, поддержание оптимальных условий хранения.

Бактериальный ожог моркови

Возбудитель – *Xanthomonas hortorum* pv. *carotae* (Kendrick) Vauterin et al. (Gamma Proteobacteria: *Xanthomonadaceae*).

Основные сведения. Заболевание проявляется на культуре первого и второго года и приводит



Рис. 6-04. Мокрая гниль корнеплода моркови.

к преждевременному отмиранию листьев и загниванию корнеплодов на полях и в хранилище. Развитию заболевания способствует жаркая влажная погода.

Источники инфекции – растительные остатки, почва, маточные корнеплоды и семена. В распространении инфекции главную роль играют капли воды, возможен также механический перенос машинами, орудиями, насекомыми и ветром.

Симптомы. При бактериальном ожоге на листьях развиваются мелкие жёлтые пятна, часто расположенные на кончиках долей листа. Позже они темнеют, приобретают тёмно-бурую или коричневую окраску, а окружающая их ткань в большинстве случаев желтеет. Листья скручиваются и засыхают. Поражаются также черешки листьев, на которых образуются удлинённые жёлто-бурые полосы с заметными капельками экссудата. На корнеплодах образуются мелкие коричневые слабо вдавленные пятна, вокруг которых часто развивается бактериальная мокрая гниль с неприятным запахом.

Бактериальный ожог в чём-то схож с церкоспорозом, но последний вызывает появление некрозов чаще всего в углах долей листа, кроме того нет хлоротичной зоны вокруг них (рис.6-05). На поверхности поражённых листьев, помещённых во влажную камеру, вырастает спороношение гриба, которого нет при бактериозе.

Кроме того, бактериальный ожог внешне схож с бурой пятнистостью листьев. Для постановки точного диагноза нужны лабораторные исследования.

Описание патогена. Бактерии – граммотрица-



Рис. 6-05. Симптомы бактериального ожога.

тельные, подвижные, с полярным расположением одного-двух жгутиков. Это неспорообразующие аэробные палочки размером 0,42-0,85 x 1,40-2,75 мкм. На картофельно-глюкозном агаре колонии округлые, гладкие, блестящие, жёлтого цвета с ровными краями. Нитраты не редуцируют, крахмал не гидролизуют. Продуцируют кислоту из большинства сахаров, исключая мальтозу и рамнозу. Желатин разжижают.

Оптимальная температура для роста колоний 25...30°C. Распространению заболевания в поле благоприятствуют поливные и дождевые воды, а также повреждения насекомыми. Сильное развитие заболевания наблюдается в тёплую влажную погоду.

кой на хранение 3%-ной суспензией ТМТД.

- Пространственная изоляция между культурой первого и второго года;
- Термическое обеззараживание семян при температуре 45...50°C в течение 30 мин.
- Предпосевное протравливание семян ТМТД (6-8 г/кг).
- Не допускать механических повреждений корнеплодов и укрытия буртов свежей ботвой при временном хранении, на которой сохраняются возбудители болезни.
- Хранить корнеплоды следует при температуре +1...+2°C и относительной влажности воздуха 80–85%.

Меры защиты. Для лучшей сохранности корнеплодов следует контролировать уровень азотных удобрений и не применять на культуре свежий навоз КРС или птичий помёт. Выращивание сортов и гибридов F₁ (*Болеро*, *Мазстро*, *Сопрано*), не требующих повышенного применения азотных удобрений, предпочтительно.

- Соблюдение севооборота с возвращением моркови на прежнее поле не ранее чем через 3–4 года; исключение из предшественников культур, поражаемых белой и серой гнилями (томаты, огурцы, капуста).
- Отбор здоровых маточников перед закладкой на хранение и высадкой в поле.
- Обработка маточных корнеплодов перед заклад-

Рак корней и корневая гниль моркови

Возбудитель – *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Townsend) Conn = *Agrobacterium radiobacter* var. *tumefaciens* (Smith et Townsend) Keane, Kerr et New. (Alpha Proteobacteria: *Rhizobiaceae*).

Основные сведения. Бактериоз распространён в большинстве стран мира. Патоген способен поражать более 1000 видов высших растений из 142 родов 61 семейства во всех районах их возделывания. Наиболее

часто бактериальный рак встречается на плодовых, декоративных древесных и кустарниках, на винограде, ягодниках, бобовых и цветочно-декоративных культурах. Часто поражаются овощные и технические культуры, такие как морковь, капуста, рапс, картофель. Патоген может сохраняться в почве длительное время.

Штаммы близкородственной бактерии *Agrobacterium radiobacter*, не вызывающие рак, распро-



Рис. 6-06. Срез корня моркови, поражённой *A. tumefaciens*.

странены повсеместно, встречаются в ризосфере растений и частях, поражённых бактериальными гнилями.

Симптомы. Наросты, которые, в основном, локализируются на шейке корней поражённых растений, но они могут развиваться на других частях корней и, реже, на побегах растений. Патоген - раневой паразит, но не убивает растительные клетки, а, наоборот, стимулирует их к делению за счёт переноса из бактерии в растительную клетку генов, кодирующих ростовые гормоны. На первой фазе развития заболевания быстро разрастаются мягкие, мелкие и белые наросты (рис.6-06), позднее они темнеют, становятся бугристыми и твёрдыми. Наросты к концу вегетации разрушаются полностью, увеличивая запас инфекции в почве. К концу вегетации молодые наросты могут в поперечнике достигать 7 см.

Часто опухоли покрывают весь корень или основание стебля растения. За счёт синтеза опухольевыми тканями специфичных питательных веществ для бактерий (так называемых опинов) резко увеличивается почвенная популяция бактерии.

Описание патогена. *A. tumefaciens* - грамотрицательный аэроб, близкий родственник клубеньковых бактерий. Клетки имеют форму палочек, размером 0,6-1,0 x 1,5-3 мкм. Они двигаются с помощью 1-3 перитрихальных жгутиков.

На картофельном агаре колонии приподнятые, влажно-блестящие, светло-бежевые с ровным просвечивающим краем, на средах с углеводами образуют обильный внеклеточный полисахарид. Оптимальная температура роста бактерии 25...30°C, на питательной среде максимальная +37°C, в растениях максимальная +51°C.

Меры защиты включают проверку почвы на заражённость бактериальным раком, выращивание устойчивых сортов, борьбу с почвенными насекомыми. Среди биологических методов защиты рекомендуют использование непатогенных штаммов *Agrobacterium radiobacter*, антагонистичных по отношению к патогену. Перспективна обработка почвы бактериофагами, но она требует подбора комплекса бактериофагов для каждого конкретного случая.

Желтуха моркови

Возбудитель – *Aster yellows phytoplasma*, фитоплазма желтухи астры и *Acholeplasma laidlawii*, филлодия клевера (Mollicutes: *Phytoplasmas*).

Основные сведения. Заражает культуру первого и второго года, начиная с момента появления всходов и отрастания семенников. Корнеплоды имеют пониженный тургор, теряют товарный вид и плохо хранятся. Фитоплазмой поражаются также сельдерей, петрушка, салат, лук, некоторые сорные и декоративные растения, на которых появляются похожие симптомы.

В период вегетации фитоплазма переносится персистоциклопками (*Aphrodes bicinctus*, *A. albifrons*) и листоблошками (рис.6-07, б) с больных растений на здоровые (McCoy et al., 1989). Динамика развития болезни во многом определяется интенсивностью лёта переносчиков. Механически и с семенами желтуха не передаётся.

Симптомы. Листья желтеют, их края окрашиваются сначала в жёлтый цвет, позднее они становятся красновато-фиолетовыми.

Из вершины корнеплода отрастают многочисленные слабые листья, что приводит к появлению «ведьминой метлы». Развитие растения приостанавливается. На корне начинают обильно развиваться корневые волоски и боковые корешки. Формирование корнеплода приостанавливается и начинается преждевременное его одревеснение (рис.6-07).

Цветonoсы могут образовываться на однолетних растениях, на семенниках наблюдается сильный хлороз и угнетение роста. Лепестки цветков зеленеют, мельчают, чашелистики разрастаются, тычинки и пестики редуцируются.

Описание патогена. В зимний период фитоплазма сохраняется в теле инфицированных циклопидок и в корнях многолетних растений-хозяев, в т. ч. сорняках. Заболевание также встречается на петрушке, сельдерее, луке и салате-латуке.

Фитоплазма желтухи астры, как и все патогены этой группы, являются биотрофными паразитами, обитающими в проводящих сосудах, чаще во флоэме, где можно наблюдать тельца различного размера, представляющие собой скопления клеток патогена. Они нарушают нисходящий транспорт

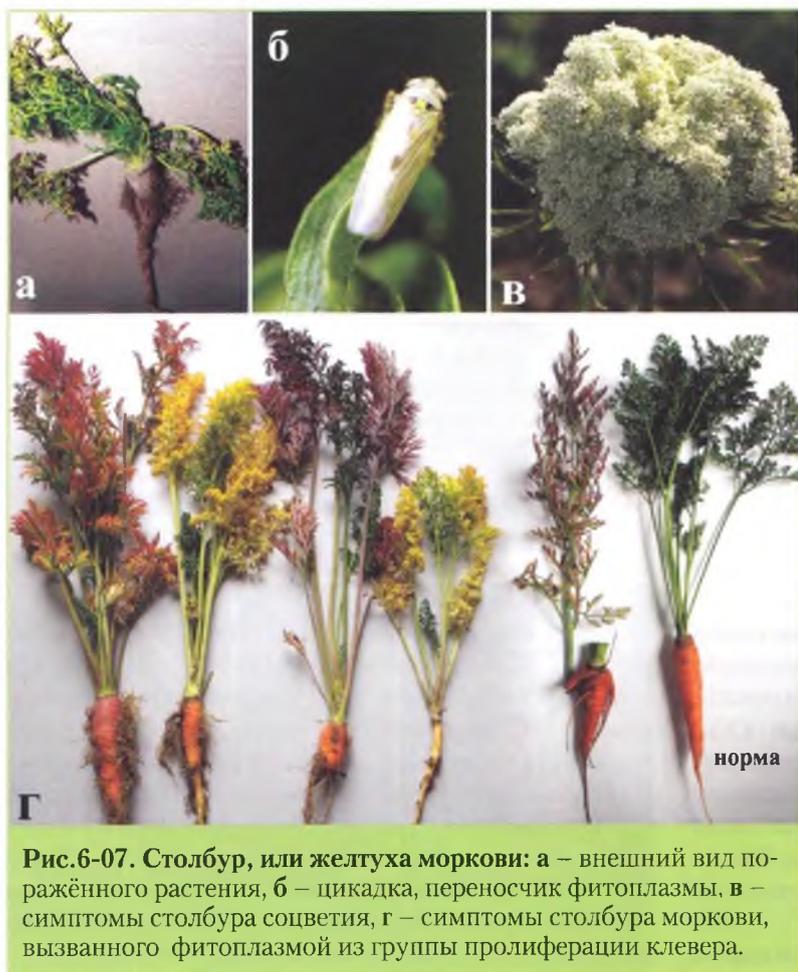


Рис.6-07. Столбур, или желтуха моркови: а – внешний вид поражённого растения, б – цикадка, переносчик фитоплазмы, в – симптомы столбура соцветия, г – симптомы столбура моркови, вызванного фитоплазмой из группы пролиферации клевера.

метаболизм и регуляцию ростовых процессов, вследствие чего развиваются такие симптомы как мелкоплодность, мелколистность, хлороз, антоцианоз, кустистость, махровость и деформация цветков.

Меры защиты. Агротехнические приёмы. Известны гибриды моркови, отличающиеся некоторой устойчивостью к столбурю *F₁ Сироко* и *F₁ Эксельсо*. Комплекс защитных мероприятий включает: соблюдение севооборота и пространственную изоляцию моркови от поражаемых культур, борьбу с насекомыми-переносчиками, регулярные прополки и борьба с сорняками по краям полей.

Химические средства. В Республике Беларусь рекомендован препарат Престиж (расход 100 мл/кг) для защиты от морковной листоблошки и некоторых болезней. Рабочим раствором протравливают семена перед посевом.

Для уничтожения растений-резервуаров (однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорняков) рекомендовано использовать смесь Гезагарда (расход 1,2 л/га) и Фуроре Ультра (0,6 л/га). Посадки опрыскивают в фазе 1-3 настояще-

го листа моркови. Против злаковых сорняков рекомендован препарат Пантера (расход 0,75–1,5 л/га), который применяют при высоте сорняков 10–15 см независимо от стадии развития моркови. Срок ожидания – 7 дней.

В Украине против сорных злаковых и двудольных растений применяют препарат Зенкор Ультра (0,25 кг/га). Первое опрыскивание в фазе 1-2 настоящего листа моркови, второе – через 7-10 дней.

Парша моркови обыкновенная
Возбудитель – *Streptomyces scabies*
 Waks. et Heur. (Actinobacteria: *Streptomycetaceae*).

Основные сведения. Болезнь может поражать корни, начиная с фазы трёх настоящих листьев. Особенно сильно страдают корнеплоды моркови в засушливую погоду. Поражённые паршой, они теряют товарный вид и быстро загнивают от возбудителя мокрой бактериальной гнили при хранении. Помимо моркови возбудитель парши вызывает болезнь на клубнях, корнях и столонах картофеля, а также на корнях и корнеплодах свёклы,

репы, редиса, турнепса, пастернака и некоторых других культур.

Симптомы. На корнеплодах, чаще в верхней части, появляются выпуклые сухие наросты, по виду и цвету напоминающие кору пробкового дерева. Эти образования часто имеют форму колец, опоясывающих корнеплод.

Описание патогена и меры защиты (см. обыкновенная парша картофеля).

ГРИБНЫЕ БОЛЕЗНИ (МИКОЗЫ)

Гниль корнеплода питиозная

Возбудитель – *Pythium violae*, *P. sulcatum*, *P. ultimum*, *P. coloratum* (Оомycota: *Pythiaceae*).

Основные сведения. Это заболевание корнеплодов моркови распространено по всему миру. Основные возбудители инфекции – многочисленные грибы рода *Pythium*, видовой состав которых в каждом регионе разный. Сильное поражение этой болезнью приводит к потере урожая до 50%.

Для развития инфекции благоприятны следующие факторы: умеренно тёплая погода с частыми поливами или дождями, кислая почва, избыток азотных удобрений, отсутствие севооборота, внесение неперепревшего навоза под посеы моркови. Распростране-

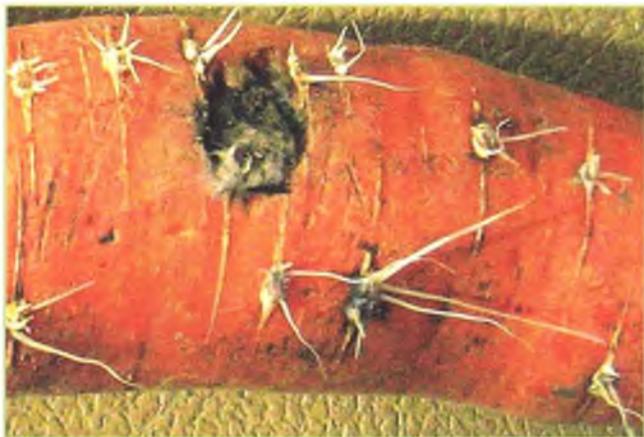


Рис.6-08. Симптомы пителиоза на корнеплоде.

ние инфекции идёт в почве через почвенные капилляры или с помощью почвенных нематод.

Симптомы. Болезнь вызывает загнивание семян, гибель и угнетение всходов. Выжившие всходы хуже развиваются, а корнеплоды часто уродливы (рогатые и ветвистые). Поверхность корнеплода покрыта впадинами, продолговатыми пятнами от полупрозрачного до чёрного цвета (рис.6-08). Позднее, появляются продольные трещины. Вследствие вторичных бактериальных инфекций пятна могут загнивать. Корнеплоды, пораженные этой болезнью, теряют свои товарные качества.

Развитие пителиоза на корнеплодах в ранний период напоминает фомоз и альтернариоз.

Описание патогенов. Все патогенные виды *Pythium* обитают в почве, поселяясь на корнях всходов и развивающихся растений моркови. Заражение тканей корня осуществляют или зооспоры, или непосредственно прорастающие спорангии. После проникновения патогены развивают тонкие нити мицелия, поражённая ткань буреет и отмирает. На мицелии формируются зооспорангии, оогонии и антеридии. При температурах выше 18°C зооспорангии прорастают ростковой гифой, а при 10...18°C из зооспорангиев выделяется много двужгутиковых зооспор, которые после инцистирования прорастают и заражают новые участки корней. Антеридии, сливаясь с оогониями, образуют покоящиеся ооспоры, которые могут сохраняться до двух лет в растительных остатках, а затем в почве (рис.1-11).

Меры защиты. Агротехнические приёмы. Выращивание устойчивых гибридов, рекомендованы гибриды F₁: *Темпо, Маэстро, Болеро, Сироко, Волкано*. В некоторых случаях (семеноводческие посевы) проводят дезинфекцию почвы, что позволяет контролировать заболевание. Соблюдение севооборота с возвратом посевов моркови на прежнее место не ранее, чем

через 4-5 лет. На хорошо дренированных и произвесткованных почвах болезнь встречается редко. Повышенный уровень азотных удобрений способствует развитию желтухи.

Химические средства защиты используют в основном для борьбы с насекомыми-переносчиками.

В Республике Беларусь рекомендован препарат Престиж, КС (расход 100 мл/кг) для защиты от фомоза, чёрной гнили и морковной листоблошки, т.к. это смесевой препарат, состоящий из имидаклоприда и пенцикурона. Рабочим раствором протравливают семена перед посевом.

Бурая пятнистость листьев моркови

Возбудители - *Alternaria dauci* (J.G.Kühn) Groves et Skolko и *A. radicina* Meier, Drechsler et E.D. Eddy (Ascomycota: *Pleosporaceae*).

Основные сведения. Гриб *A. dauci* обычно известен как листовой патоген (рис.6-10), лишь изредка отмечают вызываемую этим грибом гниль корнеплодов в поле и при хранении. На корнеплодах появляются небольшие светло-коричневые пятна, диаметром до 1,5 см. Граница здоровой и поражённой ткани чётко отграничена. Гниль глубоко проникает в мякоть корнеплода (рис.6-09, а, б).

Гриб *A. radicina* более известен как возбудитель чёрной гнили корнеплодов моркови, но способен также вызывать листовую пятнистость.

Первые признаки болезни могут обнаруживаться еще на всходах. На уровне почвы образуется перетяжка стебля, имеющая тёмно-коричневый цвет (рис.6-09, в, г), что вызывает быструю гибель молодых растений.

Чаще заболевание появляется на взрослых растениях в фазу начала формирования корнеплодов. Поражаются листья, черешки и стебли. На листьях появляются коричневые пятна, окружённые тёмным ободком или без него. Во влажную погоду гриб образует спороношение, покрывая пятна на листьях сероватым или тёмно-оливковым налётом, состоящим из конидиеносцев и конидий. Кончики листьев отмирают (рис.6-10). На черешках и стеблях пятна имеют вид бурых точек и штрихов. При сильном поражении листья закручиваются и засыхают, растение приобретает обваренный вид.

Развитию заболевания способствуют: ветер, частые дожди и продолжительная тёплая погода (25...28°C). Потери урожая при массовом развитии бурой пятнистости могут достигать 20 т/га.

Патогены сохраняются на семенах, на растительных остатках и на дикой моркови. Споры патогенов разносят ветра, насекомые, вода (поливная или дождевая). Поэтому не рекомендуются вечерние поливы, а также избыток азотных удобрений.

Симптомы бурой пятнистости могут быть сходны с признаками церкоспороза, а массовое пора-

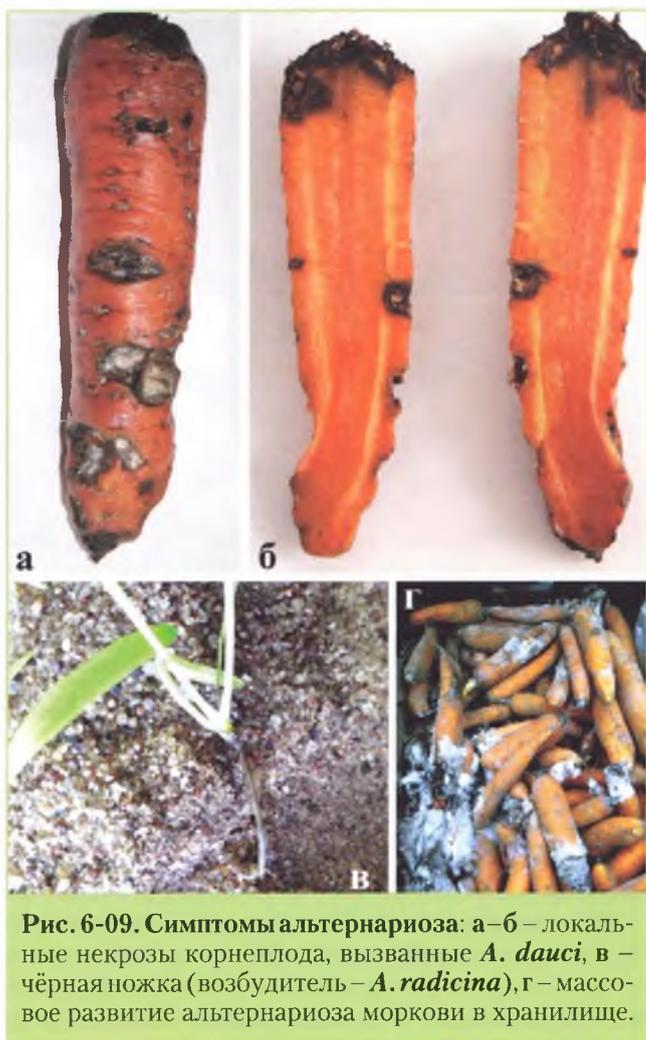


Рис. 6-09. Симптомы альтернариоза: а–б – локальные некрозы корнеплода, вызванные *A. dauci*, в – чёрная ножка (возбудитель – *A. radicina*), г – массовое развитие альтернариоза моркови в хранилище.

жение корнеплодов альтернариозом в период хранения имеет большое сходство с белой гнилью и фузариозом.

Общие сведения о болезни. Оба патогена встречаются почти повсеместно и часто одновременно, кроме того, оптимальные условия для развития обоих патогенов сходны. Основным источником



Рис. 6-10. Бурая пятнистость листьев моркови.

инфекции служат растительные остатки и семена. Гриб *A. radicina* может также сохраняться и распространяться через корни и почву. В зависимости от степени поражения бурой пятнистостью выход корнеплодов может снижаться на 20-40%, а при сочетании дополнительных неблагоприятных факторов погибает до 60% урожая. Снижение массы корнеплодов сопровождается ухудшением их потребительских качеств за счёт падения содержания каротина и сахаров. Ботва моркови частично или полностью отмирает, что затрудняет уборку: часть корнеплодов остаётся в поле. В семеноводстве заболевание существенно снижает урожай семян и их качество.

Описание патогенов. Конидии *A. dauci* одиночные, обратно булабовидные, с длинным отростком (иногда ветвящимся), многоклеточные (с 8-13 поперечными и 1-5 продольными перегородками), оливкового цвета (рис.6-12, а). В длину зрелые конидии достигают 150–350 мкм, включая вырост, который обычно в 2–3 раза длиннее основной части конидии. Толщина конидий 15–22 мкм.

Оптимальные условия для заражения растений – температура около 20°C, относительная влажность воздуха – 85%. Для роста и развития гриба благоприятные условия складываются при температуре 20...28°C, относительной влажности воздуха 80–85%, нейтральной и слабощелочной реакции среды (рН 7–8).

Конидии *A. radicina* одиночные, их цепочки появляются крайне редко. Конидии коричневые или тёмно-коричневые, эллипсоидальные или яйцевидные. Споры типового штамма *A. radicina*, выращенного на стандартной для альтернарии среде, имеют размер 40-50 × 18-25 мкм, но часть макроконидий может быть вытянутой - 50-63 × 18-20 мкм с 4-8 поперечными и 1-5 продольными перегородками (рис.6-12, б-в).

Меры защиты. Агротехнические приёмы включают в себя следующие мероприятия:

- отбор здоровых маточников перед закладкой на хранение и высадкой в поле;
- выращивание устойчивых гибридов, например, F₁ *Камарилло* (Вежо), F₁ *Болеро*, F₁ *Маэстро* (Vilmorin);
- пространственная изоляция между культурой первого и второго года;
- термическое обеззараживание семян при температуре 45...50°C в течение 30 мин;
- под семенные посевы рекомендуется вносить повышенные дозы фосфора и калия (P-180, K-180), особенно на суглинистых почвах;
- уничтожение ботвы.

Химические средства. В настоящее время в период вегетации столовой моркови против бурой пятнистости разрешены следующие

препараты (Список пестицидов и агрохимикатов..., 2012):

Квадрис. Расход 3 л/га. Рекомендовано опрыскивание в период вегетации: 1-е - по всходам, последующие - с интервалом 20 дней. Расход рабочей жидкости 150-250 л/га.

Скор. Расход 0,3-0,5 л/га. Рекомендовано опрыскивание в период вегетации при появлении первых признаков болезни с интервалом 10-14 дней. Расход рабочей жидкости 200-400 л/га.

Ранее (до 2006) против бурой пятнистости моркови применялся препарат Ровраль. Эффективными, но не зарегистрированными для использования на моркови являются фунгициды Фалькон и Прозаро (расход 0,8 кг/га, расход жидкости 300 л/га).

NB!

- урую пятнистость вызывают два патогена, отличающихся по биологии.
- Заболевание затрудняет уборку корнеплодов и снижает урожай.
- Источник инфекции – растительные остатки и семена (оба патогена) и в меньшей степени корнеплоды и почва (*A. radicina*).
- Наиболее эффективны агротехнические методы борьбы, правильный подбор гибридов и сортов, профилактика заболеваний и нормальная агротехника.
- При необходимости посадки в период вегетации обрабатывают фунгицидами или корнеплоды перед закладкой на хранение.

Альтернариоз, или чёрная гниль корнеплодов моркови

Возбудитель - *Alternaria radicina* Meier, Drechsler et E.D. Eddy (Ascomycota: Pleosporaceae).

Основные сведения. На всходах болезнь проявляется по типу «чёрной ножки» и может привести к полной гибели молодых растений в период от всходов и до фазы 3-4 листьев. В более поздние фазы развития поражение моркови альтернариозом приводит к подсыханию и отмиранию листьев, вследствие чего резко снижается урожай корнеплодов и затрудняется механизированная уборка. Помимо этого в период хранения развивается чёрная гниль корнеплодов. Легче всего поражаются корнеплоды с механическими повреждениями. Заболевание приводит к уничтожению части урожая, порче его товарного вида и значительному выпадку семенников. При сильном распространении заболевания в поле, к весне 100% хранящихся корнеплодов может быть поражено гнилью. Источник инфекции: семена, растительные остатки, почва. Патоген может сохраняться в почве до 8 лет.

Симптомы. При хранении корнеплодов чёрная гниль проявляется сначала как плесневение остав-



Рис. 6-11. Симптомы альтернариоза (*Alternaria radicina*) на корнеплоде моркови.

шихся частей черешков, которые покрываются серым пушистым налётом. На корнеплодах, чаще на их верхней части, образуются чёрные вдавленные сухие пятна (рис.6-11).

Описание патогена. Распространён очень широко. Конидии одиночные, крайне редко в цепочках по 2. Конидии коричневые или тёмно-коричневые, эллипсоидальные или яйцевидные. Размер спор типового штамма оптимальные условия для роста и развития гриба складываются при температуре 20...25°C, и высокой относительной влажности воздуха.

Считается, что *A. radicina* кроме моркови поражает петрушку, сельдерей и других представителей семейства зонтичных (рис.6-13). Однако на петрушке описано три других вида *Alternaria*, морфологически очень сходных с *A. radicina*.

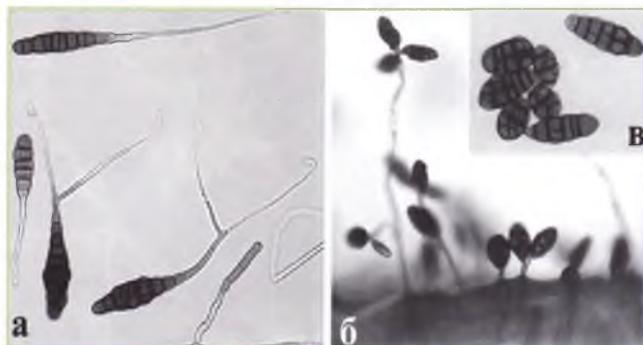


Рис. 6-12. Спорношение разных возбудителей альтернариоза моркови: а – *A. dauci* (на ИПС), б–в – *A. radicina*, г – прорастание конидии альтернариоза на листовом волоске моркови.

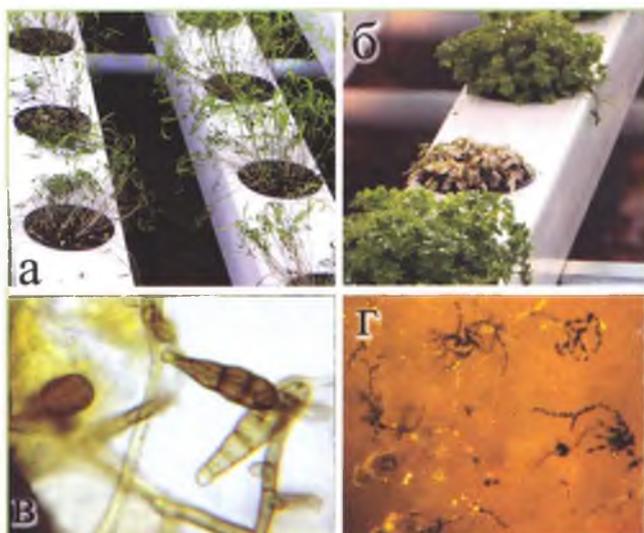


Рис. 6-13. Альтернариоз на зонтичных: а – укроп на салатной линии, б – петрушка, в – конидии альтернари, г – спороношение альтернари на прорастающих семенах – одна из главных причин гнили семян.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Отбор здоровых маточников перед закладкой на хранение и высадкой в поле, использование для посева семян, полученных от здоровых растений и термическое обеззараживание семян при температуре 45...50°C в течение получаса способствует уменьшению выпадов от чёрной ножки.

Севооборот (возвращение моркови на прежнее поле не ранее чем через 3-4 года) и уничтожение ботвы и послеуборочных остатков снижают количество спор возбудителей болезни в почве.

Устойчивы к альтернариозу следующие сорта и гибриды моркови F₁: *Абако* (Seminis), *Чемпион* (Syngenta), *Камарилло*, *Кантербюри* (Bejo), *Кокубу сэнка* и сорта *Амстердамская*, *Бессердцевинная*, *Леандр*, *Королева осени*, *Берликум*.

Биологические средства. Для обработки корнеплодов перед закладкой на хранение применяют Фитоспорин-М. Расход препарата - 50 мл/0,5 л воды (Л). Расход рабочей жидкости - 0,5 л/50 кг корнеплодов, которые затем надо просушить.

Химические средства. Для защиты моркови от альтернариоза применяют ряд фунгицидов (Список пестицидов ..., 2013). Маточные корнеплоды опрыскивают Фундазолом, который рекомендован для защиты от фомоза, белой и серой гнили, но оказывает негативное действие также на альтернарию. Расход 2 кг/т перед закладкой на хранение. Корнеплоды погружают в 5 %-й рабочий раствор, а после просушки отправляют в хранилище. Ранее помимо Фундазо-

ла аналогичным образом использовали Ровраль (расход 0,13-0,14 кг/т).

Для защиты моркови от альтернариоза рекомендован фунгицид Скор. Для достижения максимальной эффективности его лучше всего применять профилактически или на ранних стадиях развития заболевания. В первом случае удаётся защитить посадки моркови от первичного заражения и отодвинуть сроки появления заболевания в поле. Во втором случае (на ранних стадиях развития болезни) опрыскивание фунгицидом Скор оказывает лечебное действие, останавливает развитие симптомов и препятствует передаче альтернариоза от поражённых растений к здоровым. Норма расхода 0,3–0,5 л/га является достаточной для обеспечения защиты культуры в течение 10–14 дней. По истечении этого срока при наличии условий, благоприятных для развития болезни (высокая относительная влажность воздуха, капли влаги на поверхности листьев, широкий диапазон температуры 20...25°C), обработку фунгицидом необходимо повторить. Расход рабочего раствора 20-400 л/га. Период ожидания – 10 дней.

В Республике Беларусь рекомендован препарат Престиж, КС (расход 100 мл/кг) для защиты от чёрной гнили, фомоза и морковной листоблошки, т.к. это смесевой препарат, состоящий из имидаклоприда и пенцикурона. Рабочим раствором протравливают семена перед посевом.

Для защиты от альтернариоза в Европе применяют препарат Прозаро (расход 0,8 л/га), который в РФ зарегистрирован пока только на пшенице, ячмене и рапсе.

NB!

- **Источник инфекции** - семена, растительные остатки, почва.
- **Патоген может сохраняться в почве длительное время. Инфицирует цветки, что приводит к заражению семян, которые загнивают при проращивании.**
- **Поражает всходы, листья и корнеплоды в период вегетации и во время хранения.**
- **Основные меры защиты – севооборот и использование здорового посевного и посадочного материала, выращивание устойчивых сортов и гибридов.**
- **Для сохранности корнеплодов необходима переборка и точное соблюдение условий хранения.**
- **При необходимости корнеплоды обрабатывают перед закладкой на хранение фунгицидами.**

Фузариоз моркови

Возбудитель – *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. oxysporum* Schlecht, *F. semitectum* Berkeley et Ravenel и некоторые другие виды рода *Fusarium* (Ascomycota: Nectriaceae). Сумчатая стадия – *Giberella*.

Основные сведения. Заболевание встречается, как при весеннем, так и при летнем сроке сева (Власова, 1989). Грибы рода *Fusarium* поражают не только корнеплоды, но и вызывают фузариозное увядание вегетирующих растений. Виды рода *Fusarium*, в частности *F. avenaceum*, проникает через неповрежденные эпидермальные клетки корней, а также через семенные оболочки и семядоли растений первого года жизни. Наиболее чувствительны к действию патогена кончики корешков, рост которых ингибируют эти грибы (рис.6-14, б). Поражённые фузариозными гнилями растения второго года жизни имеют низкую семенную продуктивность. Такие растения формируют цуплые семена или не образуют их совсем. На семенниках, выросших из фузариозных корнеплодов, до 20-25% семян инфицированы возбудителем. Урожай корнеплодов, полученный из таких семян, может снизиться на 36,6 % (Жучаев, Гринберг, 1984).

Основной вред грибов рода *Fusarium* наносят в период хранения урожая, причём физиологически молодые корнеплоды (в начальный период хранения) обладают повышенной устойчивостью к патогенам. Это связано с тем, что с увеличением срока хранения способность корнеплодов к накоплению ингибирующих соединений падает (Harding, 1983). От возраста корнеплода зависит и то, какой вид *Fusarium* его инфицирует. Грибы рода *Fusarium*, вызывающие сухую гниль, обычно изъязвляют вершину или бока корнеплода. В первом случае гниль является прогрессирующей и захватывает весь корень (Ипатова, 2004).

При поражении вегетирующих растений сначала происходит побурение сосудов черешков нижних листьев, а затем их увядание. Иногда наблюдается побурение, опробковение проводящих сосудов и их закупорка, что является ответной неспецифической реакцией растения на внедрение паразита.

На развитие и распространенность фузариозной гнили влияют условия выращивания и уборки. Корнеплоды предрасположены к поражению фузариозом во время уборки тёплой осенью (18...23°C), когда остаются в поле с механическими повреждениями (Федорова, Першина, 1999).

Симптомы. Заболевание на растениях моркови первого года жизни начинается с поражения корневой шейки (рис.6-14, а). В результате воздействия ферментов и фитотоксинов фузариума происходит размягчение и разрушение ткани. Поражённые проростки гибнут до выхода на поверхность. Всходы отстают в росте, желтеют и увядают вследствие



Рис.6-14. Симптомы фузариоза на молодых растениях в начале вегетации: а – на корнях, б – на листьях.

загнивания гипокотыля, ткани которого некротизируются, а межклеточники разрушаются. При менее интенсивном поражении и быстром образовании новых корней растения могут выжить, но корнеплоды формируются уродливыми («рогатыми»), у них уменьшается способность поглощать воду из-за снижения пропускной способности ксилемы.

По мере взросления растений симптомы фузариоза становятся всё менее заметными. Они проявляются в недоразвитии корней и в появлении желтизны конечных долей листьев (рис.6-14, б). Хлоротичность постепенно распространяется на весь лист, который со временем засыхает.

Таким образом, особенности патогенеза грибов рода *Fusarium* связаны с возрастом растения и с таким сортовым признаком, как стрессоустойчивость.

Поражённые корнеплоды почти всегда подвядают еще до уборки. При хранении в условиях повышенной влажности на корнеплодах сначала появляются мелкие дерновинки белого цвета (рис.6-15, а-в), позже образуется мягкий пушистый налёт от бело-розового (рис.6-15, г) до бело-зелёного цвета. Образуются также на поверхности корня язвы, имеющие вид сухих вдавленных пятен, диаметром до 1 см, в центре которых происходит растрескивание,



Рис.6-15. Фузариоз на корнеплодах моркови: а-в – симптомы в начале периода хранения, г – появление характерного спороношение гриба на корне во влажных условиях.

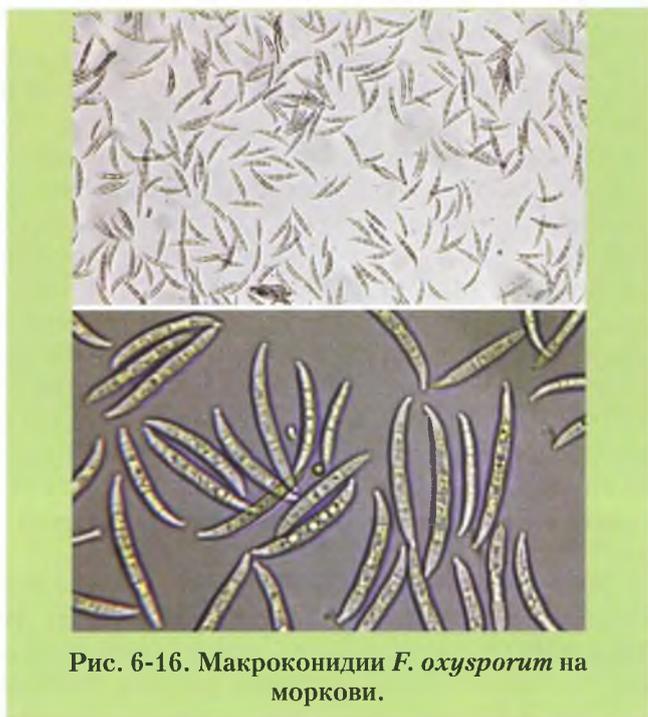


Рис. 6-16. Макроконидии *F. oxysporum* на моркови.

и ткань корнеплода окрашивается в ярко-розовый цвет. Далее пятна увеличиваются, на них иногда образуется концентрическая складчатость. При разрезе корнеплода высушенная ткань светлой окраски, которая в центре уплотнена, а на краях «измочалена». Четко просматривается резкая граница между больной и здоровой тканью. Часто встречаются пустоты, которые заполнены мицелием.

В конце хранения образуются спородохии розового или ярко-оранжевого цвета. При сильном развитии болезни корнеплод становится плотным, сухим, как бы мумифицированным. Сухую гниль корнеплодов моркови редко вызывает один вид, из корнеплода обычно одновременно выделяются несколько видов этого рода в комплексе с другими патогенами. Обычно в комплексе с *Fusarium* встречаются грибы, вызывающие чёрную гниль моркови *Alternaria radicina* и *Stemphium botryosum*. В таких случаях в условиях повышенной влажности и температуры фузариозная гниль может стать мокрой. Поражённая ткань приобретает коричневую окраску и, в отличие от сухой формы гнили, граница между больной и здоровой тканью плохо заметна (Соколова, 2010).

Описание патогенов. Колонии грибов рода *Fusarium*, образуют на среде Чапека при температуре 25°C, войлочно-пушистые налёты средней плотности, чаще белого, розового или бордового цветов. Описание морфологии *F. oxysporum* дано в статье Трахеомикозные увядания (фузариоз и вертициллёз) томата.

F. avenaceum формирует преимущественно один тип спор – макроконидии. Микроконидии отсутствуют, а хламидоспоры редки. Макроконидии веретеновидные, слегка изогнутые или серповидные, с 3-7 перегородками, в массе оранжевые. Размер спор с 1

перегородкой 10-15 × 3,5 мкм, с 3 перегородками – 21-38 × 3,5 мкм, с 4-6 – 44-70 × 4-5 мкм (рис.6-16).

Патогены сохраняются в семенах, почве, корнеплодах, растительных остатках. Виды *Fusarium*, поражающие морковь, как и большинство других видов этого рода грибов имеют широкий круг растений-хозяев.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Отечественных сортов и гибридов с генетической устойчивостью к этому заболеванию нет. Важную роль играет создание благоприятных условий для роста и развития растений (правильный режим полива, сбалансированные удобрения) является хорошей профилактикой фузариоза. Перед закладкой в бурты и в период хранения необходимо осматривать корнеплоды и выбраковывать больные. Для оздоровления почвы полей, где будет высеиваться морковь, полезно использовать сидеральные культуры (горчицу белую, рожь, горох, вику). После их запахивания происходит накопление на перегнивающих растительных остатках сапротрофных и антагонистических организмов, которые угнетают патогенную микробиоту.

Химические средства. Протравливают маточные корнеплоды перед закладкой на хранение, погружая их в 5% рабочий раствор препарата Фундазол (расход 2 кг/т). В результате уменьшается доля больных корней и возрастает их сохранность.

Для защиты от фузариоза и некоторых других болезней в Европе применяют препарат Прозаро (расход 0,8 л/га), который в РФ зарегистрирован пока только на пшенице, ячмене и рапсе.

NB!

- Фузариоз – одно из наиболее вредоносных заболеваний моркови, при котором страдают все части растения, как в поле, так и в период хранения.
- Очень важно предохранять семенные посевы от фузариоза.
- Необходим контроль заражённости семенных корнеплодов, закладываемых на хранение.
- Для снижения потерь от болезни желательно использовать здоровый посадочный материал, обрабатывать маточные корнеплоды и протравливать семена фунгицидами.

Церкоспороз моркови

Возбудитель – *Cercospora carotae* (Pass.) Solh. (Ascomycota: *Mycosphaerellaceae*).

Основные сведения. Заболевание встречается часто и повсеместно. Причиняет значительный ущерб на пойменных полях и на участках с сильным увлажнением. При сильном поражении листья преждевременно отмирают, корнеплоды мельчают.



Рис.6-17. Симптомы церкоспороза на листьях и черешках моркови.

Симптомы. На листьях появляются округлые коричневатые пятна, центр которых более светлый, сильно схожие с симптомами начального развития бактериоза (рис.6-17). Первоначально пятна формируются по краям листовых пластинок, от чего последние скручиваются. Постепенно пятна сливаются, поражённая ткань сморщивается, становится тёмной и в этой стадии сильно напоминает поражение альтернариозом. На черешках и стеблях пятна удлинённые коричневого цвета, в середине более светлые. Пятна постепенно становятся язвами, что приводит к появлению перетяжек и отмиранию выше расположенного листа или стебля. В сырую погоду поверхность пятен и язв покрывается светло-серым налётом конидиального спороношения.

Описание патогенов. Возбудитель заражает растительные ткани при наличии влаги и развивает мицелий внутри ткани. Развитие патогена идет при температурах от 7 до 37°C, оптимум 23...28°C. Инкубационный период при оптимальных условиях длится от 3 до 5 дней. Конидии удлиненные, многоклеточные, бесцветные, размером 40-110 x 2,2-2,5 мкм. Перенос их на другие растения идет с помощью воздушных потоков, дождевой и поливной водой. Возбудитель сохраняется в растительных остатках и семенах в виде поверхностной и внутренней инфекции. Источником инфекции обычно являются растительные остатки.

Меры защиты те же, что рекомендованы для защиты от альтернариоза. Соблюдение севооборота. Выращивание устойчивых гибридов моркови, например, F₁ *Кантербюри*, F₁ *Сопрано*, F₁ *Сироко* на хорошо дренируемых полях. Разрешённых препаратов для защиты культуры от церкоспороза нет. Ранее (до 2006 г.) против церкоспороза моркови применялся препарат Ровраль (расход 1-1,5 кг/га).

NB!

- *Заболевание поражает листья и приводит к уменьшению урожая корнеплодов.*
- *Важно соблюдать севооборот и выращивать устойчивые гибриды.*

Фомоз моркови

Возбудитель – *Phoma rostrupii* Sacc. Сумчатая стадия – *Leptosphaeria libanotis* Sacc. (Ascomycota: *Leptosphaeriaceae*).

Основные сведения. Для растений первого года в период вегетации болезнь существенного значения не имеет. Главную опасность представляет сухая гниль корнеплодов, развивающаяся при хранении и засыхание семенных кустов. Фомозная гниль корнеплодов приводит к большим потерям в процессе хранения и способствует развитию на таких корнеплодах серой и мокрой бактериальной гнили. Если была поражена верхняя часть корнеплода, то высаженные корнеплоды погибают или из них отрастают больные стебли, дающие меньше семян. Образующиеся семена часто инфицированы.

Возбудитель может сохраниться в семенах, в точных корнеплодах и в растительных остатках. В последнем случае возбудитель дольше всего сохраняется в форме пикнид. Массовое развитие болезни в период вегетации идёт за счёт пикноспор; быстрому распространению фомоза способствуют высокая влажность и температура 20...25°C.

Симптомы. На черешках и листьях появляются удлинённые серовато-коричневые пятна. Основания стеблей семенников или места ветвлений покрываются тёмными полосами и пятнами с лиловым оттенком. На тканях, занятых такими пятнами, часто выделяется клейкая масса. В дальнейшем поражённые участки высыхают, становятся серыми и покрываются множеством пикнид. Подобные признаки фомоза проявляются и на соцветиях.

При заражении листьев моркови первого года жизни инфекция переходит на корнеплоды, вызывая загнивание их верхней части. В поле болезнь корнеплода проявляется незначительно, а при хранении она начинает активно развиваться. На корнеплодах образуются слегка вдавленные серо-коричневые пятна (рис.6-18). Поражённая ткань сухая, часто трухлявая, бурого цвета. В больной ткани могут образовываться полости, выстланные серовато-белым мицелием. Иногда в таких пустотах образуются пикниды.

Описание патогенов. Весной на поражённых растительных остатках образуются перитеции, в которых формируются сумки с парафизами. Сумкоспоры размером 25-29 x 8-10 мкм, веретеновидные с тремя поперечными перегородками. Сумкоспоры могут вызывать первичные заражения, однако чаще заражение осуществляют пикноспоры. Для освобождения пикноспор из пикнид необходима капельная влага; по этой причине фомоз сильнее и быстрее распространяется в сырую погоду. Перезаражение в период вегетации осуществляется только пикноспорами.



Рис. 6-18. Симптомы фомоза корнеплода.

Меры защиты. Севооборот и пространственная изоляция при планировании посевов моркови и выращивании семенников. Перед закладкой на хранение проводят тщательную сортировку с удалением всех корнеплодов с признаками заболевания. Дезинфекция хранилищ и соблюдение режима хранения корнеплодов (температура 1...2°C и влажность воздуха 85-90%). Использование для посева семян, полученных от здоровых растений, или их протравливание.

Биологические средства. Рекомендована обработка маточных корнеплодов перед закладкой на хранение биопрепаратом Фитоспорин-М (расход рабочей жидкости - 0,5 л/50 кг, концентрация 50 мл/0,5 л воды) с последующим просушиванием.

Химические средства. Обработка маточных корнеплодов перед закладкой на хранение раствором препаратами Ровраль (расход 0,13-0,14 кг/т) или Фундазол (расход 2 кг/т). В последнем случае корнеплоды окунают в 5% рабочий раствор и после сушки перевозят в хранилище.

Показана эффективность препарата Прозаро (пока не зарегистрирован на моркови), которым опрыскивали посевы в период вегетации.

хранении это одна из распространённых болезней на корнеплодах моркови, приводящая к большим потерям хранящейся продукции. Кроме этого, белая гниль, развиваясь в хранилище, приводит к нагреванию соседних корнеплодов, которые становятся более чувствительными к заболеваниям.

Первичная инфекция в виде склероциев сохраняется в почве, на поражённых растительных остатках и в помещении хранилищ. Первичное заражение может произойти сумкоспорами и мицелием, который проникает через повреждения. Обычно белой гнили легче подвержены корнеплоды подвяленные, переохлаждённые, несвоевременно убранные (недозрелые или перезрелые), выращенные на фоне избыточного азота.

Симптомы. Ткань корнеплода в месте поражения становится мягкой, мокрой, не изменяя при этом естественной окраски. Поверхность корнеплода в месте поражения покрывается белым ватообразным мицелием, который затем уплотняется, и на нём образуются капли жидкости (рис.6-19), а также формируются довольно крупные (до 1-2 см) чёрные склероции.

Описание патогена. Этот сумчатый гриб, широкой филогенетической специализации, не имеет в цикле развития конидиального спороношения. Развивается только в стадии мицелия, склероциев и сумчатого спороношения, формирующегося на апотеции. После периода покоя склероции прорастают либо мицелием, либо апотециями. Обычно последним способом прорастают склероции, подвергавшиеся воздействию отрицательных температур, поэтому склероции в условиях хранилища чаще прорастают мицелием. Гриб не требователен к температуре и может развиваться даже при её значении немного выше 0°C. Оптимальная температура для развития патогена 15...20°C.



Рис. 6-19. Белая гниль корней моркови в период хранения.

NB!

- *Заболевание вредоносно в период хранения и наиболее опасно при высадке больных корнеплодов в качестве маточников.*
- *Основные меры защиты – соблюдение севооборота, выбраковка больных корнеплодов перед закладкой на хранение, протравливание семян и маточных корнеплодов.*

Белая гниль моркови

Возбудитель - *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary = *Whetzelinia sclerotiorum* (Lib.) Korf et Dumont (Ascomycota: Sclerotiniaceae).

Основные сведения. Болезнь летом, в период активного роста корнеплодов встречается редко. При

Меры защиты. Агротехнические приёмы. Соблюдение севооборота, при котором предшественниками моркови не должны быть растения, сильно поражаемые склеротиниозом. Сбалансированное внесение минеральных удобрений; возможно, некоторое увеличение фосфорных и калийных и вносить азотные удобрения дробно 5-8 раз за вегетацию. Для лучшей сохранности корнеплодов не следует применять на культуре свежий навоз КРС или птичий помёт. Выращивание сортов и гибридов F_1 (*Болеро, Маэстро, Сопрано*), не требующих повышенного применения азотных удобрений, предпочтительно. Соблюдение условий уборки и условий хранения, выбраковка больных корнеплодов. Оптимальный режим хранения корнеплодов: температура 1...2°C, относительная влажность воздуха 85-90%.

Биологические средства. Для борьбы со склеротиниозом моркови рекомендован биопрепарат Фитоспорин М.

Химические средства. Обработка маточных корнеплодов перед закладкой на хранение раствором препаратами Ровраль (расход 0,13-0,14 кг/т) или Фундазол (расход 2 кг/т). В последнем случае корнеплоды окунают в 5% рабочий раствор и после сушки перевозят в хранилище.

NB!

- **Заболевание особенно вредно в период хранения.**
- **Патоген имеет широкую специализацию и сохраняется в почве и на растительных остатках.**
- **Основные меры защиты – агротехнические и профилактические, в том числе соблюдение условий уборки и хранения.**

Серая гниль моркови

Возбудитель – *Botrytis cinerea* Pers. (Ascomycota: Sclerotiniaceae).

Основные сведения. Болезнь развивается, главным образом, на корнеплодах в период хранения, вызывая мокнущую гниль, что приводит к большим потерям продукции. Возбудитель сохраняется в форме склероциев в почве и в местах хранения корнеплодов, а также в виде конидий на растительных остатках. Перенос и распространение осуществляется с помощью конидий, которые очень стойки к неблагоприятным условиям внешней среды. Часто в хранилищах корнеплоды поражаются белой и серой гнилью (рис.6-20, б).

Симптомы. Поражённая ткань корнеплода становится мягкой, мокрой, как и при белой гнили, но в отличие от неё поражённая ткань становится буроватого цвета, кроме того видно спороношение тёмно-серого цвета (рис.6-20, а). На поверхности корнеплода



Рис.6-20. Гниль на корнеплоде: а – спороношение серой гнили, б – смешанное развитие на корне серой (вверху) и белой (внизу) гнили.

затем развивается обильный серый налёт, а позднее среди него образуется множество мелких (1-2 мм) округлых склероциев.

Описание патогена. Гриб *B. cinerea* широко специализированный факультативный паразит, развивается, главным образом, в бесполой стадии: мицелий – конидиальное спороношение – склероциии. Редко встречается сумчатая стадия, относящаяся к роду *Botryotinia*. Подробнее см. главу Болезни и вредители томата.

Меры защиты как от белой гнили.

NB!

- **Патоген имеет широкую субстратную специализацию.**
- **Патоген сохраняется в почве и на растительных остатках.**
- **Основные меры защиты – агротехнические и профилактические, в том числе соблюдение условий уборки и хранения.**

Ризоктониоз моркови, или войлочная гниль

Возбудитель – *Rhizoctonia crocorum* (Pers.) DC. (Basidiomycota: Ceratobasidiaceae).

Основные сведения. Войлочная гниль может проявляться в поле на корнеплодах вегетирующих растений и во время их хранения. У вегетирующих растений при сильном поражении, особенно во влажную погоду, корнеплоды загнивают. Листья вянут, а растения гибнут.

Покоящаяся инфекция чаще всего сохраняется в почве и деревянной таре, в которой хранили корнеплоды, в виде склероциев. Эта форма возбудителя может существовать на поражённых корнеплодах и



Рис. 6-21. Ризоктониоз корнеплода.

представлять опасность для семенных высадок. Резерваторами войлочной гнили могут служить поражённые корнеплоды свёклы.

Симптомы. На поражённых корнеплодах образуются серовато-свинцовые подкожные пятна, которые слегка западают, а затем покрываются фиолетово-бурым войлочным налётом (рис.6-21). Иногда на налёте формируются мелкие чёрные склероции.

Описание патогена. Гриб относится к отделу Анаморфных грибов, но у него изредка встречается базидиальная стадия, относящаяся к виду *Helicobasidium purpureum* (Tul.) Pat. В этой стадии гриб не является паразитом, а развивается как сапротроф на отмерших растительных остатках.

Меры защиты те же, что против белой и серой гнили.

NB!

- Патоген сохраняется в почве.
- Основные меры защиты – агротехнические и профилактические, в том числе соблюдение условий уборки и хранения.

Мучнистая роса моркови

Возбудитель - *Erysiphe umbelliferarum* de Bary f. *dauci* Jacz. = *Erysiphe heraclei* DC. (Ascomycota: *Erysiphaceae*). В южных регионах может вредить *Leveillula taurica*.

Основные сведения. Болезнь может интенсивно развиваться в отдельные годы, и в этих случаях сильное поражение листьев приводит к резкому снижению фотосинтеза, что отражается на уменьшении массы корнеплодов и содержании сухих веществ. Поражённые листья засыхают и легко крошатся.

Ряд дикорастущих растений сем. Сельдерейных могут поражаться возбудителем мучнистой росы моркови и служить источником первичной инфекции.

Возбудитель сохраняется в форме клейстотециев на поражённых растительных остатках. Кроме этого, первичная инфекция на морковь может быть занесена с некоторых растений сем. Сельдерейных. Распространение патогена и перезаражение осуществляется конидиями, которые в массе формируются на мице-

лии. Развитию болезни благоприятствует засушливый климат, ветер и избыток азотных удобрений.

Симптомы. Листья, начиная с верхних долей, покрываются белым мучнистым налётом. Налёт постепенно уплотняется, приобретает сероватую окраску, и на нём образуются клейстотеции, видимые как тёмно-коричневые и чёрные точки. Постепенно поражённые доли листа некротизируются и буреют.

Описание патогена. Некоторые исследователи выделяют у вида *E. umbelliferarum* специализированные формы, заражающие сельдерей, пастернак, укроп и тмин.

У возбудителя мучнистой росы клейстотеции округлой формы, диаметром 90-115 мкм, в каждом из них содержится 4-8 сумок. В свою очередь, в сумках находятся от 2 до 5 продолговато-эллиптических сумкоспор.

Меры защиты. Выращивание устойчивых гибридов F₁ (*Болеро*, *Маэстро*, *Сопрано* и *Сироко*) уменьшает потери от болезни. Уничтожение растительных остатков после уборки урожая. Пространственная изоляция семенных и товарных посевов от других культур этого семейства. Регулярный полив и орошение посадок в жаркую погоду снижают риск развития болезни. Обработки посадок семенников фунгицидами в период вегетации.

Для защиты от мучнистой росы рекомендован препарат Скор (расход 0,3-0,5 л/га). В Европе применяют также фунгицид Прозаро (расход 0,8 л/га), который в РФ зарегистрирован пока только на пшенице, ячмене и рапсе.

NB!

- Патоген заражает только морковь и некоторые другие растения сем. Сельдерейных.
- Возбудитель болезни сохраняется на растительных остатках.
- Основные меры защиты – агротехнические и химические.

НЕИНФЕКЦИОННЫЕ НАРУШЕНИЯ

Моркови, как и другим растениям, свойственны различные нарушения неинфекционного характера, но имеющие хозяйственное значение. Наиболее часто встречается **цветушность**, т.е. появление цветочных стрелок в первый год возделывания моркови, когда в норме они не должны появляться. Чаще всего этот симптом появляется при посеве моркови в ранние сроки или в годы с возвратными заморозками. Действующим фактором является низкая температура.

Раздвоение корней моркови. Физиологическая причина вилкообразной моркови связана с беспорядочным развитием апикальной меристемы корнеплода. Развитие главного корня прекращается, вызывая

усиленный рост второстепенных корней (рис.6-22, а).

Искривление корней моркови (рис.6-22, е) происходит из-за повреждения их вредителями или при выращивании растений на тяжёлых почвах.

Возможны и другие нарушения морфологии корнеплода (рис.6-22).

Возможные факторы, вызывающие раздвоение, срастание и искривление корней:

- Неблагоприятные погодные условия, особенно холодная температура в течение первых недель возделывания.
- Повреждения насекомыми и нематодами в верхней части корня.
- Поражение различными почвенными патогенами.
- Избыток воды.
- Слаборазложившийся навоз.
- Наличие препятствия в почве: растительные остатки предыдущей культуры, камни, крупные комки земли.

ДЕФИЦИТ ЭЛЕМЕНТОВ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Корнеплоды моркови, выращенные при недостатке калия, плохо хранятся не столько из-за дефицита этого элемента, сколько из-за неблагоприятного его соотношения с азотом (табл.6.1).

Растрескивание корнеплодов моркови

Симптомы. Образование трещин эпидермиса, коры и даже сердцевины корня моркови. Трещины располагаются, как правило, в продольном направлении (рис.6-22, г).

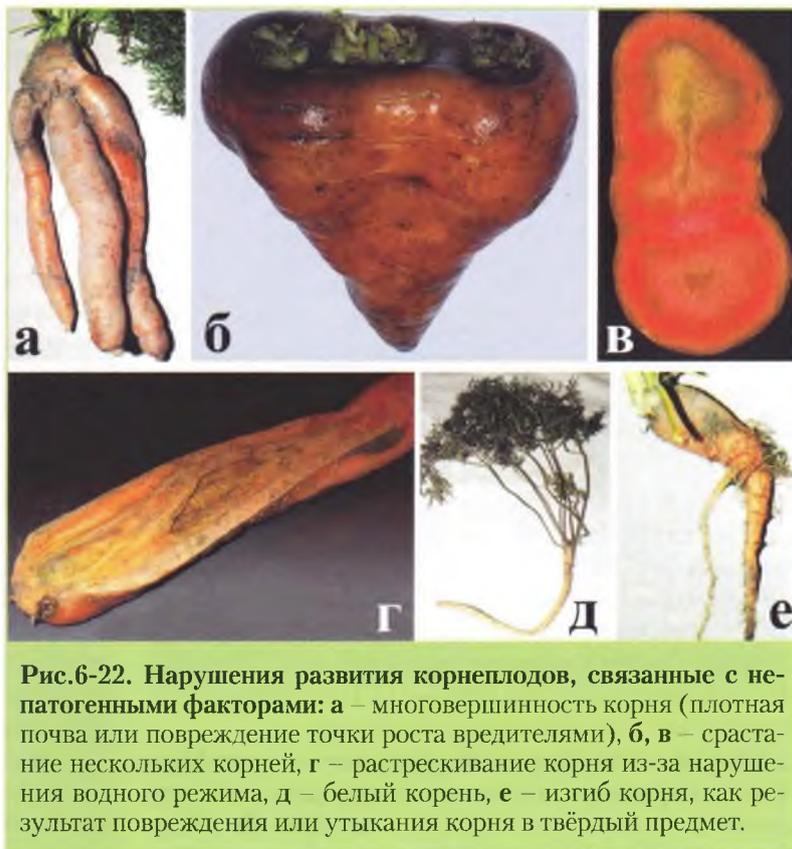


Рис.6-22. Нарушения развития корнеплодов, связанные с непатогенными факторами: а – многовершинность корня (плотная почва или повреждение точки роста вредителями), б, в – срастание нескольких корней, г – растрескивание корня из-за нарушения водного режима, д – белый корень, е – изгиб корня, как результат повреждения или утыкания корня в твёрдый предмет.

Причина. Продолжительные периоды засухи, чередующиеся с обильными дождями или поливами, приводят к растрескиванию корнеплодов моркови. Во время засухи наружные ткани прекращают рост, клетки коры покрываются толстой кутикулой. После выпадения осадков рост корня возобновляется, но наружные ткани не способны к интенсивному росту, и растрескиваются.

Таблица 6.1

Симптомы дефицита элементов минерального питания (<http://www.vilmorin.ru>)

Азот	Фосфор
Листья на всём растении имеют светло-зелёную окраску, позднее желтеют и отмирают. Вегетативное развитие приостанавливается.	Черешки листьев направлены вертикально вверх; листья небольшие, имеют тускло-зелёную окраску с фиолетовым или красноватым оттенком, листья быстро стареют.
Кальций	Калий
Старые листья хлоротичные, позднее они принимают вид обожжённых и отмирают; корнеплоды состоят как бы из нескольких частей.	Листья хлоротичные, скручиваются. Корни плохо развиты, часто растрескиваются, они светлые из-за низкого содержания каротиноидов. Рекомендовано внесение сульфата калия.
Магний	Молибден
На листьях появляется межжилковый хлороз; старые листья быстро отмирают; развитие растения приостанавливается. Нередко дефицит связан с избытком калия.	Более старая листва приобретает светло-зелёную окраску, кончики листьев некротизированы.
Бор	Медь
Листья укороченные, их края жёлтые; корни растрескиваются по длине и ширине. На кожце появляются сероватые пятна.	Задержка роста листьев, но хлороза нет. Корнеплоды плохо развиваются.

Меры защиты. Выращивание устойчивых к растрескиванию сортов и гибридов моркови F₁: *Флакино*, *Торро* (Seminis), *Селеста*, *Чемпион* (Syngenta), *Кордоба*, *Каскад* и *Калгари* (Вежо). Подготовка почвы перед посевом семян и соблюдение правильного режима поливов.

- Необходимо регулировать полив в зависимости от стадии развития моркови.
- Избегать избытка азота. Контролировать соотношение ботва/корнеплод.

- Максимально сократить удары, уменьшая все высоты падения в трейлер, во время перевозки или на ленточном конвейере на протяжении всего процесса с момента сбора урожая до её упаковки.
- Используйте устойчивые гибриды: каждый гибрид имеет разный уровень устойчивости к этому явлению.
- Рекомендованы гибриды F₁: *Эксельсо*, *Тексто*, *Эскимо*, *Волкано* (Vilmorin).

ВРЕДИТЕЛИ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ

В сохранении урожайности и качества корнеплодов большое значение имеет защита посевов от вредителей, потери урожая от которых в отдельные годы могут достигать 65%. На моркови отмечено свыше 30 вредных насекомых и один вид галловой нематоды. Наиболее опасными являются морковная муха, листовые тли, подгрызающие совки. Локально вредит морковная листовляшка и медведка, спорадически вредоносны зонтичная моль, личинки шелкунов, листогрызущие совки.

НЕМАТОДЫ

Мелойдогиноз моркови

Вредитель – *Meloidogyne hapla* Chitwood, северная галловая нематода (Tylenchida: *Meloidogynidae*).

Основные сведения. Северная галловая нематода является полифагом, поражает все овощные культуры, (кроме огурца), а также многие виды бобовых и еще около 400 видов растений из 50 семейств (Кириянова, Кралль, 1971, Деккер, 1972).

Существенно снижается урожайность и товарный вид продукции (рис.6-23, г). Нематода очень вредоносна для молодых проростков моркови. Если инвазионная личинка поражает проросток, то в дальнейшем формируется короткий, в 2-4 см, корнеплод, формой напоминающий маленькую репку, или вместо одного образуются 2-3 мелких сросшихся корнеплода. Особенно часто нематода встречается в поймах, в местах интенсивного овощеводства, а в последнее время широко распространена и в частном секторе.

Нематода зимует в почве в стадии инвазионной личинки и в галлах на корнях поражённых растений. В стадии яйца выдерживает отрицательные температуры до -11°C в течение 90 дней. Температурный оптимум 15...20°C, продолжительность жизни самки 55-70 дней. В отсутствие растения-хозяина инвазионные личинки сохраняют в почве жизнеспособность до 2 лет.

В Центральном и Северо-Западном регионах за вегетационный период развивается 1 или 2 поколения, а в южных – до 3-х, поэтому на юге вредоносность северной галловой нематоды значительно выше.

Признаки повреждений этой нематодой практически не видны. Растения выглядят вполне здоровыми, могут быть слегка хлоротичными и отставать в росте. Гибель наблюдается очень редко и, как правило, нередко оказывается результатом развития сопутствующей инфекции.

Основным симптомом поражения моркови северной галловой нематодой являются галлы на

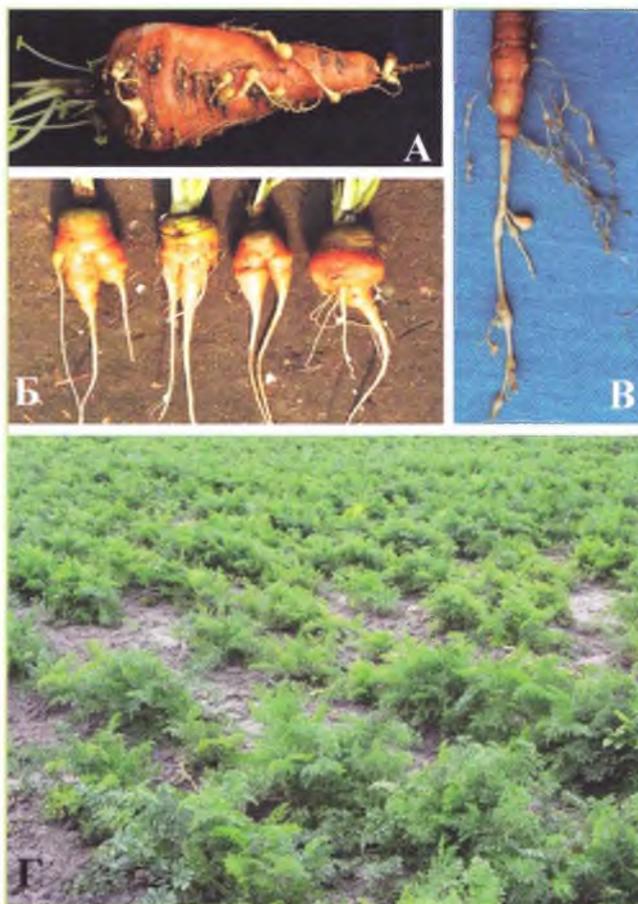


Рис.6-23. Симптомы мелойдогиноза моркови: а – галлы на боковых корешках, б, в – симптомы раннего поражения корней, г – внешний вид очага с *M. hapla* (по: Чижов и др. 2012).

корнях (рис.6-23), которые легко наблюдаются невооружённым глазом. Питающаяся внутри корня самка вызывает гиперплазию окружающих зону питания тканей, это способствует образованию характерного для данной группы нематод галла, на поверхности которого образуется яйцевой мешок коричневого цвета (рис.6-23, в), заполненный яйцами и личинками паразита.

Вышедшие из яйцевого мешка личинки являются инвазионными и приступают к питанию рядом с материнским галлом, что приводит к ещё большему разрастанию поражённой ткани корня. В результате формируются крупные галлы из деформированной ткани, часть питательных веществ затрачивается на формирование галла, кроме того, происходит «запирание» проводящей системы корня. На этом фоне наблюдаются различные деформации и общая потеря веса корнеплодов.

Описание вредителя. Взрослые самки шарообразной или округло-овальной формы с коротким головным выступом, белого или слегка сероватого цвета, размером 0,55–0,84 x 0,40–0,50 мм. Практически всегда тело самки полностью погружено в ткань корня. На заднем конце тела образуется яйцевой мешок, в который она откладывает яйца. Самка никогда не превращается в цисту. Самцы червеобразной формы, размером 950–1350 x 28–35 мкм. Стиллет длиной 17–18 мкм, хорошо развит. Инвазионные личинки 2-го возраста размером 390–470 x 14–16 мкм.

Проникают личинки в корень через точку роста, некоторое время мигрируют вдоль проводящей системы, останавливаются и приступают к питанию за счёт гигантских клеток, образующихся вокруг стилета. Цикл развития протекает в корне, а на его поверхности формируются яйцевые мешки. В одном мешке может находиться до 600 яиц, а всего за жизнь самка откладывает до 2000 яиц. Много мелких галлов вызывает рост многочисленных боковых корешков, что является первичным диагностическим признаком для нематоды этого вида (Чижов и др. 2012).

Меры защиты. Основным и самым эффективным методом борьбы является севооборот с включением непоражаемых культур: всех видов зерновых культур и кормовых злаков (тимофеевки, ежи сборной, райграса, костра безостого, а также их смесей). Возвращение восприимчивых культур на поле не ранее чем через 3–4 года. Чистый пар также существенно снижает инвазионную нагрузку (Кирьянова, Кралль, 1971; Чижов, 2006).

Химические меры отсутствуют.



Рис.6-24. Симптомы поражения моркови *Ditylenchus destructor*. а, б – комплексное поражение стеблевой нематодой и морковной мухой, в – симптомы развития болезни в процессе хранения (по: Чижов, 2006; Чижов и др. 2012).

Дитиленхоз моркови

Вредитель – *Ditylenchus destructor* Thorne, стеблевая нематода картофеля (Tylenchida: Anguininae).

Общие сведения. Относительно редко встречаемое заболевание. Первые признаки поражения проявляются во время уборки урожая. Основной ущерб урожаю моркови нематода наносит в период хранения. Заболевшие корнеплоды обычно усыхают и поражаются сопутствующими грибными или бактериальными патогенами.

Признаки повреждения. На поверхности корнеплода наблюдается сухая гниль, серого, тёмно-серого или почти чёрного цвета с многочисленными мелкими трещинами. В начале заражения небольшие участки с нематодой расположены локально на поверхности корнеплода, затем распространяются на весь корнеплод.

Описание вредителя. См. «Картофель».

Меры защиты. Единственным и самым эффективным способом борьбы с дитиленхозом является ручная выбраковка поражённых корнеплодов во время закладки на хранение. Маточники дополнительно перебирают ранней весной. Важно также не травмировать корнеплоды во время уборки и закладки на хранение. Интенсивность заражения возрастает при повышенной температуре и влажности воздуха в период хранения.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ДВУКРЫЛЫЕ

Муха морковная

Вредитель - *Chamaepsila rosae* (Fabricius) = *Psila rosae* Fabricius (Diptera: Psillidae).

Основные сведения. Морковная муха - опасный вредитель, повреждающий кроме моркови - пастернак, петрушку, сельдерей, широко распространён в РФ, Украине, Беларуси и во многих странах Европы, на севере Америки и Канады. Особенно большой вред наносит вредитель там, где не соблюдаются севообороты и не выполняются агротехнические мероприятия. Массовому размножению мор-



Рис. 6-25. Симптомы повреждения корнеплодов морковной мухой.

ковной мухи благоприятствует умеренно тёплая и влажная погода.

Муhy активны вечером и ранним утром, днём держатся в тенистых, влажных местах, вблизи огородов на дикорастущих сельдерейных (купыре, сныти), нектаром которых подпитываются в период полового созревания. Вредитель предпочитает размножаться в сырых местах, в низинах, на тяжёлых почвах, в тени деревьев. Песчаные почвы избегает. Откладка яиц происходит в утренние и вечерние часы в загущенных посевах моркови. Максимальная вредоносность отмечается в годы с продолжительными летними дождями.

Признаки повреждения. Поражённые личинками вредителя корнеплоды легко распознать по листьям растений, приобретающим фиолетовый оттенок. На самих корнеплодах видны поперечные трещины и извилистые ходы, окружённые почерневшими некротизированными участками коры. Нередко корни становятся деревянистыми, уродливыми, с перетяжками (рис.6-25).

Корнеплоды, выкопанные из гряд, чаще имеют повреждения рядом с точкой роста корня (рис.6-26). В хранилищах личинки морковной мухи переползают из одного корнеплода в другой, при этом они проникают в сердцевину.

Внешне повреждение моркови личинками мухи напоминают повреждения, наносимые «проволочниками». Но в последнем случае повреждения более глубокие, затрагивающие не только кору корня, но и сердцевину.

Описание вредителя. Муха длиной 4-5 мм, у неё щиток и брюшко чёрные, блестящие, голова бурая, ноги желтоватые, крылья прозрачные, лежащие на спине горизонтально. Яйцо молочно-белое, овальное. Личинка червеобразная,

светло-жёлтая, блестящая, с заострённым передним концом длиной до 6-7 мм (рис.6-26). Рото-глоточный аппарат без добавочных склеритов в области ротовых крючков (рис.6-26). На притупленном конце брюшка имеется пара дыхалец с ясными краевыми шипами. Пупарий (фаза куколки) светло-коричневый, с наружной сегментацией, размером 4-5 x 0,9-1,3 мм. Он перезимовывает в почве на глубине от 6 до 25 см. Замечено, что чем выше влажность почвы, тем меньше глубина его залегания.

Процент перезимовавших пупариев, несмотря на сильные морозы и промерзание почвы на глубину 80-90 см, очень высок, что позволяет морковной мухе ежегодно быть опасным вредителем. Лёт мух начинается во второй половине мая при сумме эффективных температур почвы на глубине 10 см (выше 10°C) 185-225 градусо-дней и длится до конца июня (массовый лёт совпадает по времени с цветением черноплодной рябины).

Самки откладывают яйца около основания стеблей зонтичных растений с конца мая. Их максимальная плодовитость достигает 100-120 яиц при относительной влажности воздуха 70-80% и температуре 18...20°C, с повышением температуры и в засуху она снижается. Питание на нектароносах способствует увеличению продуктивности самок.

Яйца морковной мухи очень чувствительны к внешним условиям: обильные дожди или поливы благоприятствуют их развитию, в жаркую и сухую погоду половина из них гибнет. Их гибель возрастает также при рыхлении почвы.

Личинки появляются через 5-7 суток при температуре 21...24°C и относительной влажности воздуха 65-70%, температура ниже 18°C удлинит развитие эмбриона до 15 дней. Личинки вбуравливаются в корнеплод, где они питаются примерно месяц. Муhy второго поколения появляются с середины июля, а их яйцекладка продолжается до конца августа. Одна часть личинок осенью успевает уйти на окукливание в почву, а другая, попадая в хранилище вместе с корнями, продолжает там питаться и при низкой температуре окукливается позже.



Рис.6-26. Повреждение моркови *Chamaepsila rosae*: а – личинка мухи сделала ход в корне, б – головной отдел личинки, в – внешний вид повреждённого корня.

Меры защиты. Профилактические приёмы.

Чередование культур, посев моркови в разные сроки, на сухих, незатенённых местах. Посев желательнее делать негустым, так как при прореживании появляется сильный запах моркови, на который слетаются мухи. Поэтому овощеводы-любители для уменьшения запаха моркови перед прореживанием или прополкой опрыскивают растения раствором чёрного или красного перца (1 столовая ложка перца на 10 литров воды). Необходимо рыхлить почву между рядами, особенно в период появления мух. В междурядья можно добавлять отпугивающие средства: молотый красный или чёрный перец, горчица. Нельзя бросать морковную ботву около грядки, чтобы не привлекать вредителя. Контролировать интенсивность лёта мухи можно с помощью жёлтых клеевых ловушек, а также с помощью водных ловушек, наполненных бродильной гущей домашнего кваса, которые размещают на краю поля.

Известен толерантный к морковной мухе гибрид *F₁ Нантик Резистафлай*. Механизм толерантности растений оказался непростым. Он определяется содержанием сахаров и каротина в корнеплоде и хлорогеновой кислоты в листьях. Чем выше содержание сахаров и каротина, тем морковь менее питательна для личинок, а чем ниже концентрация хлорогеновой кислоты, тем морковь менее привлекательна для самок мухи. Хлорогеновая кислота, испаряясь с поверхности листьев, создаёт ароматное облако, привлекающее морковную муху к посадкам. Чем

больше плотность и размер морковных грядок, чем меньше их проветривание, тем более привлекательны эти участки для вредителя. Поэтому растения с низким содержанием хлорогеновой кислоты не замечаются мухами, которые откладывают яйца в почву рядом с ароматными растениями. Отрождающиеся личинки через некоторое время и проникают в корень. В корнях с высоким содержанием каротиноидов и сахаров личинки вскоре погибают.

Яйца и куколки мухи уничтожают хищные жуки: стафилиниды и жужелицы.

Химические средства применяют в основном в период массового лёта мухи. Опрыскивают сами посадки и сорняки вблизи них. Обычно бывает достаточно однократной обработки.

Арриво, КЭ, д.в. – циперметрин. Расход 0,5 л/га. Опрыскивание в период вегетации. Период ожидания – 20 дней. **Инга-Вир**, ТАБ. Расход 1 таб./л воды. Опрыскивание в период вегетации. Расход до 10 л/100 м². Период ожидания – 20 дней.

Каратэ Зеон, д.в. – лямбда-цигалотрин. Опрыскивание в период вегетации, расход 0,20-0,25 л/га, расход рабочей жидкости 200-300 л/га. Период ожидания – 30 дней.

В Республике Беларусь рекомендован препарат **Престиж**, КС (расход 100 мл/кг) для защиты от морковной листоблошки и некоторых болезней, т.к. это смесевой препарат, состоящий из имидаклоприда и пенцикурона. Рабочим раствором протравливают семена перед посевом.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД РАВНОКРЫЛЫЕ

Листоблошка морковная

Вредитель – *Trioza apicalis* Foerster (Homoptera: Triozidae).

Основные сведения. Это мелкие насекомые внешне похожие на цикадок или тлей. Размножение обоеполюе. Для подотряда Листоблошек (*Psyllinea*) характерна узкая пищевая специализация. Ранее считали, что в основном вредит *T. viridula*. Однако этот близкий вид питается на многих видах Сельдерейных, а морковь, как не самое предпочитаемое растение, заселяется им лишь в отдельные годы. Распространение листоблошки ограничено севером Европы, прибалтийскими странами и Карелией.

На моркови в большей степени специализируется другой вид – *Trioza apicalis*, ею заселяются также петрушка, пастернак и другие виды семейства. Для вредителя характерны частые всплески численности, чередующиеся с короткими периодами депрессии, которые связаны с холодными зимами.

Основная зона вредоносности – страны Балтийского региона, но также этот вид отмечен в Беларуси и Закарпатье, на Кавказе, в Бурятии, на Сахалине, известен в Монголии и Японии.

После перезимовки листоблошки сначала питаются на хвое сосен, в мае начинается перелёт на морковь.

На дачных участках и на полях, выделенных в лесистой местности – это обычный вредитель. Наибольший вред отмечают в местах произрастания хвойных пород. Имаго в период яйцекладки выделяют через хоботок токсичные вещества, вызывающие нарушение ростовых процессов в тканях листа моркови (из-за чего развивается курчавость – листовая пластинка становится выгнутой в месте прокола, края листьев закручиваются вовнутрь). Это создаёт благоприятные условия для дальнейшего развития личинок и нимф.

В начале сентября наблюдается иммиграция листоблошек на хвойные деревья, где они зимуют. До сих пор нет ясности о том, как происходит зимовка *T. apicalis* в местностях, где нет хвойных пород. Предполагают, что самки нередко остаются зимовать на дикой моркови.

Листоблошки являются переносчиками вирусных заболеваний.

Признаки повреждений. Морковная листоблошка питается соком листьев, вследствие чего они теряют тургор, скручиваются или становятся морщинистыми (рис.6-27). Курчавость ботвы моркови потом не сопровождается хлорозом и

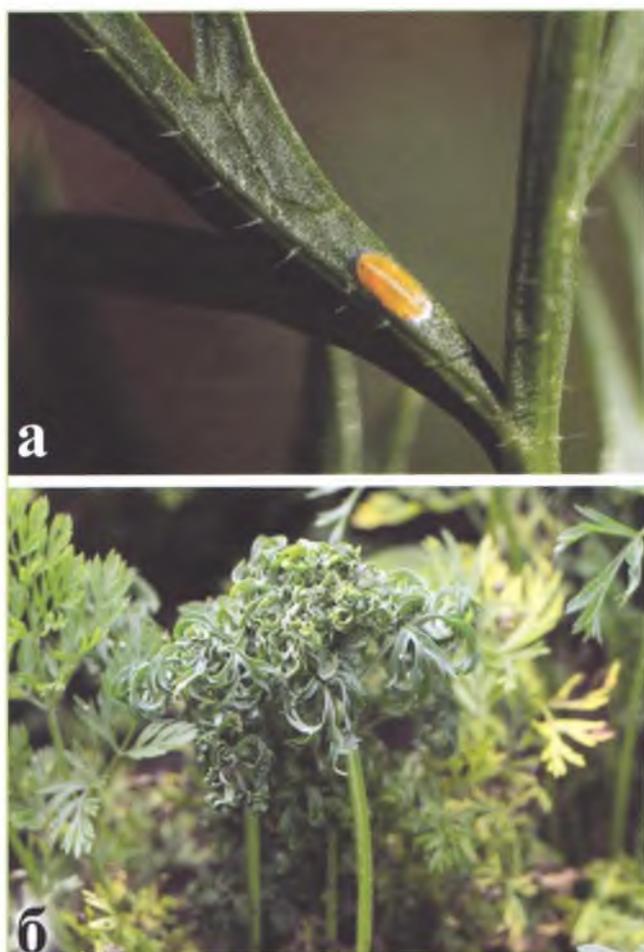


Рис.6-27. Повреждения моркови листоблошкой *T. apicalis*: а – нимфа листоблошки на нижней стороне листа, б – курчавость ботвы моркови.

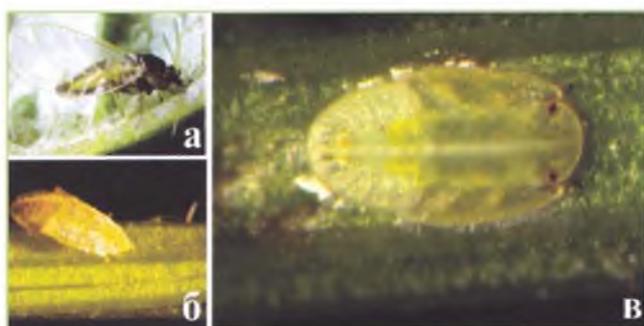


Рис.6-28. Стадии развития морковной листоблошки: а – имаго, б – нимфа младшего возраста в поисках места для питания, в – нимфа старшего возраста.

отмиранием отдельных листочков, что отличает листоблошку от тли. В результате нарушения вегетативного роста урожайность корнеплодов и семян снижается, страдает и качество корнеплодов: из-за медленного роста тканей корнеплод становится твёрдым, теряет сочность и вкус, в дополнение ко всему ещё и обесцвечивается.

Описание вредителя. Массовый лёт имаго отмечается в конце июля. Фитофаг питается со стадии

всходов моркови до конца вегетации; период развития от яйца до имаго на моркови длится 39-46 дней.

Самцы 2,9 мм, самки чуть крупнее – до 3,1 мм (рис.6-28, а). Имаго бледно-зелёные; глаза красноватые; крылья зеленоватые, сложены крышеобразно; задние ноги прыгательные. Усики 10-члениковые, последние сегменты тёмно-коричневые или чёрные.

Во второй половине мая самки откладывают яйца на листья, в среднем от 400 до 750 штук. Яйца размером 0,3 мм. Их можно увидеть на краю листовой пластинки, на черешках и стеблях, они веретеновидные, белые или жёлтые. Личинки 1-го возраста (бродяжки) появляются примерно через 20 дней и присасываются к листьям, но двигательную активность не теряют и могут перемещаться по растению (рис.6-28, б). Они плоские, овальной формы; окраска тела зеленовато-жёлтая с красными глазами. Вокруг тела восковая бахромка. Старшие возраста личинок (нимфы) выпуклые, снизу уплощенные, жёлтого цвета. Они ведут малоподвижный образ жизни (рис.6-28, в). Период личиночного развития, включающий 5 возрастов, составляет примерно 30 дней. За год развивается только одно поколение вредителя.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Уход за посевами: своевременная прополка и подкормка растений, регулярное рыхление почвы в междурядьях. Желательна пространственная изоляция посевов моркови от посадок хвойных деревьев. В течение вегетационного периода листоблошки размножаются на растениях сем. Сельдерейных, в частности, на дикой моркови, поэтому желательно уничтожить сорную растительность как на полях, так и в непосредственной близости от них. Для борьбы с однолетними двудольными сорняками используют препараты Гезагард, Реглон Супер, Команд, Прометрин.

Химические средства. В основном для уничтожения листоблошек используют инсектициды из группы пиретроидов. Опрыскивают посадки моркови **в период вегетации** при появлении первых симптомов (курчавость). Повторно растения опрыскивают в середине лета после появления новых повреждений.

Каратэ Зеон. МКС, д.в. – лямбда-цигалотрин. Опрыскивание по вегетации, расход 0,1-0,2 л/га, расход рабочей жидкости -100-200 л/га.

Арриво, КЭ, д.в. – циперметрин. Двукратное опрыскивание в период вегетации. Расход 0,5 л/га. **Инта-Вир,** ВРП, расход 3,4 кг/га. **Инта-Вир,** ТАБ, способ применения тот же, расход 1 таб./л воды, расход до 1 л/10 м². Период ожидания – 20 дней.

В Республике Беларусь рекомендован препарат **Престиж,** КС (расход 100 мл/кг) для защиты от морковной листоблошки и некоторых болезней, т.к. это смесевой препарат, состоящий из имидаклоприда и пенцикурона. Рабочим раствором протравливают семена перед посевом.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД РАВНОКРЫЛЫЕ

Тля ивово-морковная

Вредитель – *Cavariella aegopodii* (Scop.) (Homoptera: Aphididae).

Основные сведения. Один из основных видов тли, повреждающих морковь и другие зонтичные растения, в том числе пастернак, укроп и петрушку. Относится к двудомным видам; весной и осенью питается на ивах (*Salicaceae*), а в весенне-осенний период - на представителях рода Сельдерейные (*Apiaceae*) и на некоторых других растениях.

Зимуют яйца на раките (*Salix fragilis*), ветле (*Salix alba*) и других видах ив в трещинах коры, в пазухах почек. Весной отродившиеся личинки приступают к питанию вначале на побегах, а затем на листьях и серёжках. Листья и верхушечные части растений ивы при сильном заселении тлём скручиваются. Уже в мае появляются крылатые самки, которые в течение последующих 5-6 недель эмигрируют на морковь, укроп, петрушку, пастернак, сельдерей. Пик перелёта наблюдается в начале июня. Активное заселение моркови происходит при сухой солнечной погоде, тогда как холодная дождливая погода существенно ограничивает миграцию тлей. Первые мигранты на растениях моркови появляются уже на фазе семядолей. За лето на моркови отрождается несколько поколений тли. В августе крылатые самки иммигрируют на ивы. Здесь развиваются половые особи, и оплодотворённые самки откладывают зимующие яйца. Некоторые особи ивово-морковной тли переживают зиму на моркови в овощехранилищах.

Прямые потери от ивово-морковной тли незначительны, но она способна переносить 15 видов вирусов растений, в частности вирус красных листьев моркови (*Carrot Red Leaf Virus*), вирус жёлтой пятнистости пастернака (*Parsnip Yellow Fleck Virus*). Для системной передачи *CRLV* питание тли на заражённом растении должно продолжаться до 30 минут; через 16-18 часов латентного периода тля способна передавать вирус в течение длительного периода. Вирусом *PYFV* тля инфицируется после продолжительного питания на купыре (*Anthriscus sylvestres*), но при условии, что данное растение также заражено вирусом-помощником желтухи кервеля. После инкубационного периода тля способна переносить вирус *PYFV* на растения моркови в течение всей жизни.

Ивово-морковная тля широко распространена в центральном и южном регионах европейской части РФ, в Закавказье, Средней Азии; известна из Западной Европы, Северной Африки, Малой и Передней Азии.

Признаки повреждений. Заселённые тлём листья моркови скручиваются в клубочки, обесцвечиваются (рис.6-29). Повреждения могут быть



Рис.6-29. Симптомы повреждения моркови тлём.

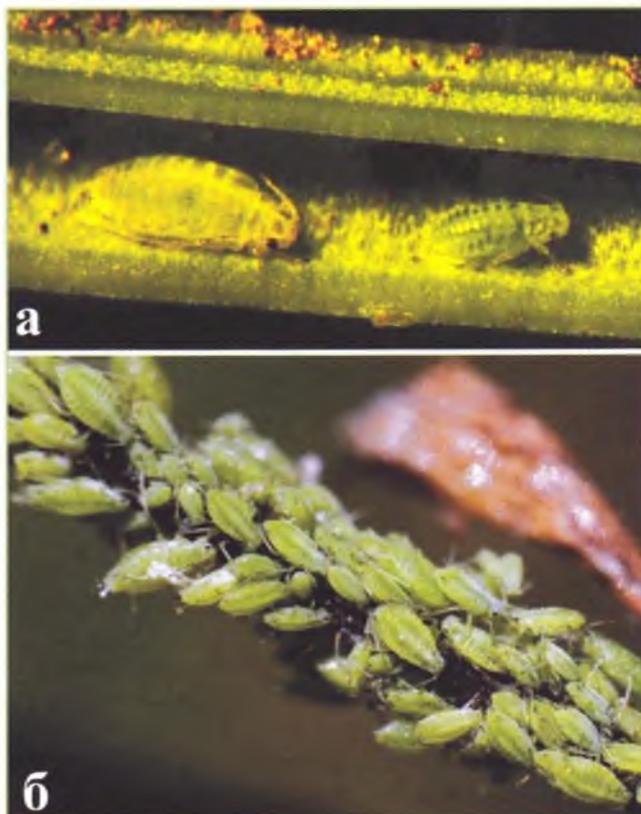


Рис.6-30. *Cavariella aegopodii*: а – личинки питаются в желобке листового черешка, б – колония тли.

спутаны с симптомами физиологической реакции растений при засухе.

Большие колонии тли скапливаются у корневой шейки и у основания черешков листьев, в результате поверхность почвы оказывается усыпанной белыми личинными шкурками тли. Повреждённые растения сильно отстают в росте, желтеют, их листья загрязняются липкими выделениями тлей.

Описание вредителя. Самки живородящие. Крылатые самки тёмно-зелёные, длиной 1,4-2,7 мм. Голова и грудь чёрные, брюшко с чёрными пятнами по бокам. Трубочки тёмные лишь в вершинной половине.

Бескрылые самки зелёные или желтовато-зелёные, со слабым восковым налётом (рис.6-30), длиной 1,0-2,7 мм. Форма тела продолговато-овальная, несколько уплощённая. Кутикула грубо-морщинистая, утолщенная. Усики меньше половины длины тела. Шпиц 6-го членика усика в 1,2 раза длиннее основания этого членика. Трубочки с ободками на вершине, явственно вздуты в вершинной половине; их длина в 2 раза превышает длину хвостика. Направленный назад вырост на VIII тергите брюшка несёт 2 волоска; вырост короче и уже хвостика. Хвостик пальцевидный, с 4-5 волосками.

Меры защиты. Пространственная изоляция посевов моркови и укропа от ивовых насаждений не менее 1 км. Поздний сев моркови в июне также позволяет избежать сильного заселения тлей. Обильный полив. Использование химических и растительных средств борьбы с тлями.

Химическая борьба с ивово-морковной тлей малоэффективна, поскольку передача вирусного начала происходит за очень короткий период.

На приусадебных участках в качестве дезодорантов в борьбе с мигрантами тлей используют отвары и настои растений: белены чёрной, бархатцы, горчицы белой, картофеля, лука репчатого, перца острого и др.

Химические средства. Обработка препаратами ботвы моркови через 3 недели после всходов препаратами. Специальных препаратов для борьбы с тлей на столовой моркови при производстве корнеплодов нет (Список пестицидов и агрохимикатов, 2012). В семеноводстве моркови разрешены препараты на основе диметоата.

Бином, Би-58 Новый, Ди-68, Данадим Эксперт, Десант, Димет, Дитокс, Рогор-С, Тагор, Террадим, КЭ. Д.в. – диметоат (400 г/л). Опрыскивание семенных посадок овощных культур двукратно в период вегетации. Расход препарата – 0,5–1,0 л/га, расход рабочего раствора – 200-400 л/га.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ПРЯМОКРЫЛЫЕ

Медведка обыкновенная

Вредитель – *Gryllotalpa gryllotalpa* L. (Orthoptera: Gryllotalpidae).

Основные сведения. Чрезвычайно многоядный вид, со смешанным типом питания; сильно вредит моркови, а также многим овощным и цветочным культурам. Вредитель распространён повсеместно, кроме северных областей.

Медведки питаются обычно по ночам в течение всего вегетационного сезона. Продвигаясь по ходам у поверхности почвы, личинки и взрослые особи уничтожают высеянные семена, перегрызают подземные части растений, а иногда объедают всходы и молодые растения на поверхности почвы. Повреждённые растения неминуемо погибают. В период образования корнеплодов моркови выгрызает в них дупла.

Медведка предпочитает влажные, богатые органикой почвы, поэтому обычно встречается на хорошо удобренных, орошаемых полях, на огородах, в цветниках и на газонах. Может проникать в закрытый грунт, где вредит в течение всего сезона, уничтожая подземные части растений.

В вечернее и ночное время имаго могут совершать перелёты. Глубина обитания зависит от температуры и влажности почвы. Личинки и взрослые особи зимуют в «гнезде» на глубине от 7 до 25 см, иногда проделывая глубокие ходы до 1-2 м. В тёплых парниках медведка пробуждается при температуре 12...15°C и начинает питаться в середине февраля - конце марта. Зимовавшие взрослые особи приступают к спариванию, а разновозрастные личинки продолжают развитие, завершая его в различные сроки.

Признаки повреждения. У поверхности почвы заметны извилистые рыхлые земляные валики и отверстия - горизонтальные ходы вредителя. Одна особь за ночь способна образовать ход длиной в несколько метров. Подгрызенные молодые растения подвывают и легко вытягиваются из грунта. В корнеплодах моркови медведка выедает полости неправильной формы (рис.6-31, б).

Описание вредителя. Взрослое насекомое обтекаемой цилиндрической формы (рис.6-31), тёмно-бурого цвета сверху и буро-жёлтого с шелковистым отливом снизу; крупные, длиной 35-50 мм. Самки и самцы внешне различаются по жилкованию надкрылий: у самца стридуляционная часть надкрылий без зеркальца, а у самки основание задней части надкрылий с параллельными продольными жилками.

Ротовые органы грызущего типа, направлены вперёд. Усики короткие, лишь немного заходят за переднеспинку. На конце брюшка два длинных хвостовых придатка – церки; яйцеклад отсутствует. Надкрылья короткие кожистые. Задние крылья хорошо развиты, прозрачные, в спокойном состоянии сложены. Передние ноги сильно хитинизированные, снабжены



Рис.6-31. *G. gryllotalpa*: а – внешний вид, б – симптомы повреждения корнеплода медведкой.

Меры защиты. Профилактические и агротехнические приёмы. Для предотвращения проникновения медведок в парники осенью вокруг них проводят глубокую перекопку участков, а также используют биотермические ловушки. Для этого в начале мая вокруг культивационных сооружений в ловчие ямки раскладывают свежий или полуперепревший навоз и прикрывают землёй; туда заползают медведки для устройства норки и откладки яиц. Через 25-30 дней такие ямки просматривают и уничтожают обнаруженных насекомых. Использование приманок также эффективно в августе или сентябре, когда молодые нимфы медведки голодны.

В закрытом грунте применяют ловчие сосуды: полулитровые стеклянные банки с хорошо разваренным зерном кукурузы или пшеницы, смешанным с горячим подсолнечным маслом (лучше нерафинированным). Ловушки закапывают так, чтобы горловина была ниже уровня почвы на 5 см. Почву над сосудом прикрывают доской, шифером или перевернутым цветочным горшком. Ловушки периодически осматривают и проводят сбор насекомых, попавших в них.

Для отпугивания медведок от посадок, например, от парников, по периметру делают небольшие канавки и насыпают в них песок, смоченный керосином. С этой же целью опрыскивают места, где обнаружены ходы медведки, раствором мыла (200 г на 10 л воды) так, чтобы промочить почву на достаточную глубину (расход жидкости – до 8 л на 1 м²).

Растительные средства. Репеллентным (отпугивающим) свойством от медведок обладают зелёные ветки ольхи. Их втыкают среди защищаемых растений на расстоянии 1,5 м друг от друга, периодически заменяя на свежие. Медведка не любит запах цветков тагетеса и хризантемы. Такие растения измельчают и раскладывают в каждую лунку.

четырьмя заострёнными зубцами, приспособленными для копания. С их помощью медведка легко передвигается в почве. Вторая и третья пары ног бегательного типа; в отличие от близких групп Сверчковых медведки функционально не приспособлены к прыганию. Задние голени сверху с 4-5 равномерно размещёнными шипиками.

Откладка яиц растянута с весны до осени. Самка откладывает яйца кучками от 35 до 300 штук в особом гнезде в почве на глубине 10-20 см. Яйца зеленоватые, овальные, около 3 мм длины. Эмбриональное развитие длится в зависимости от температуры 10-40 суток. Самка выкармливает только личинок 1-го возраста, затем они переходят на самостоятельное питание.

Тип развития медведок – гемиметаморфоз, т.е. развитие с неполным превращением. Линяют нимфы 8-11 раз и завершают свое развитие за 13-14 месяцев.

Химические средства. В ЛПХ хорошие результаты дают препараты Медветокс, Гром и Гризли. Это готовая приманка для медведок в виде гранул. Для его использования делают борозды глубиной 3-4 см между грядками. В них засыпают гранулы Медветокса. Затем борозды присыпают землей и обильно поливают водой. Гранулы не распадаются во влажной почве и сохраняют свое действие более 3-х недель. Одной гранулы Медветокса достаточно, чтобы медведка погибла через несколько часов после съедания приманки, которые представляют собой разваренные зёрна, обработанные диазином. Такую приманку прикапывают в почву на небольшой глубине. При выборе мест для раскладки предпочтение отдают влажным и тёплым участкам, богатым органическими удобрениями, где чаще концентрируется вредитель. Для увеличения привлекательности приманку смачивают небольшим количеством растительного масла.

В Европе против медведки в почву непосредственно перед поливом вносят Фурадан (в России не зарегистрирован), который эффективен при температуре почвы выше 15°С.

На овощных культурах для борьбы с медведкой разрешены следующие препараты:

Банкол, СП, д.в. – бенсултап. Двукратное внесение в почву на глубину 3-10 см до посева или в период вегетации. Расход 7-10 г/100 м², расход приманки 1 кг/100 м².

Гром, Г, д.в. – диазинон. Однократное внесение в почву на глубину до 5 см в период вегетации. Расход 30 г/10 м². **Гризли**, Г. Двукратное внесение в почву на глубину 2-5 см в период вегетации. Расход 20 г/га. Период ожидания – 20 дней.

Фенаксин Плюс, Г, д.в. – малатион. Двукратное внесение в почву на глубину 2-5 см до посева или в период вегетации. Расход 1 кг/100 м². Период ожидания – 20 дней.



Рис.6-32. Зонтичные клопы: а – *Orthops basalis*, б – *O. campestris*.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ

Клопик зонтичный светлый и клопик зонтичный тёмноватый

Вредитель – *Orthops campestris* (L.) и *Orthops basalis* (Costa) (Hemiptera: Miridae).

Основные сведения. Клопы-слепняки этого рода широко распространены по всей Европе. Вредят зонтичным культурам, особенно семенникам моркови, пастернака, петрушки.

Зимуют взрослые клопы под растительными остатками. Ранней весной, после пробуждения, клопы выходят из мест зимовки и питаются вначале на сорняках, а в мае, в период появления всходов зонтичных и высадки семенников, массово перелетают на них.

В конце мая – начале июня самки откладывают яйца длинной полоской по одному в черешок листа. Через 5-7 дней из них отрождаются личинки, которые питаются на листьях, в верхушках стеблей и в зонтиках, высасывая сок и белки из эндосперма семян. На протяжении 18-24 дней они линяют, окрыляются, спариваются и снова откладывают яйца на растения. За сезон развивается 2-3 поколения.



Рис.6-33. Схема строения надкрылий клопов-слепняков: 1 – клавус, 2 – кореум, 3 – кунеус, 4 – перепоночка.

Признаки повреждений. Некрозы на листьях. Вредит семеноводству моркови, так как после питания на зонтиках моркови образуются щуплые семена, с пониженной всхожестью.

Описание вредителей. Клопы средней величины, с тонкими покровами. *O. basalis* несколько крупнее, длина его тела – 4,1-5,3 мм, *O. campestris* мельче, длиной – 3,9-4,8 мм.

Глаза большие, слабовыпуклые, расположены на заднем краю головы. Глазков нет. Усики длинные и тонкие, прикреплены выше нижнего края глаз. Все членики усиков чёрные. 2-й членик усиков несколько длиннее переднеспинки. Задняя часть переднеспинки пунктированная, заметно шире головы. Щиток не пунктированный. Хоботок доходит только до средних тазиков. Ноги тонкие, длинные, задние бёдра утолщенные. Голеня светлые с продольной бурой линией; шипики на голених чёрные или бурые. Лапки ног 3-члениковые.

O. campestris – зеленоватый клоп, блестящий, со слабо развитым чёрным рисунком (рис.6-32, б). Кунеус на надкрыльях светлый; клавус – темноватый, чаще почти чёрный, резко отличается от окраски кореума (рис.6-33). Рисунок на голове в виде одного вытянутого пятна. 3-й членик усиков заметно короче ширины головы.

O. basalis (рис.6-32, а) – окраска желтовато-коричневая, с развитым чёрным рисунком. Кунеус на надкрыльях чёрный или бурый; клавус и кореум по окраске схожи. Чёрный рисунок на лбу состоит из двух пятен, либо пятна сливаются, но на вершине сохраняют раздвоение. 3-й членик усиков относительно длинный, почти равен ширине головы.

Меры защиты. *Химические мероприятия* не разработаны.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ

Щелкуны (тёмный, полосатый, малый посевной, чёрный)

Вредитель – *Agriotes obscurus* L., *Agriotes lineatus* L., *Agriotes sputator* L., *Athous niger* L. (Coleoptera: Elateridae).

Основные сведения. Опасные вредители овощных культур. Вред наносят жуки и личинки, но последние наиболее вредоносны. Личинки щелкунов, называемые проволочниками, легко передвигаются в почве, перемещаясь к подземным частям растений или в направлении участков с более благоприятными для них условиями. Оптимальная влажность почвы для личинок 50% и температура +20°C. В сухой почве много личинок гибнет. При высыхании почвы они могут углубляться до 1 м, при высокой влажности – наоборот, подниматься к поверхности.



Рис.6-34. Щелкуны: а - личинка и имаго малого посевого щелкуна *A. sputator*, в, г – проволочники и имаго *At. niger*, д, е – имаго и личинка полосатого щелкуна *A. lineatus*.

Особенно вредоносны проволочники в сухую жаркую погоду, а также в период хранения.

Признаки повреждений. Проволочники повреждают прорастающие семена, перегрызая проросток, а также корнеплоды, выедавая в них узкие прямые ходы. Характер повреждений, наносимых личинками щелкунов разных видов, сходный. Поврежденные корнеплоды часто поражаются сухой и мокрой гнилями.

Описание вредителя. Жуки имеют уплощённое тело, длиной 7-15 мм (рис.6-34). Тело у личинок удлиненное, твёрдое, с тремя парами коротких ног, длиной 10-30 мм, жёлтого или светло-коричневого цветов. Личинки последнего года жизни в июле-августе делают в почве на глубине 8-15 см колыбельку, где и окукливаются. Через 2-3 недели появляются молодые жуки, которые остаются зимовать в этих колыбельках.

Перезимовавшие жуки появляются весной. Период лёта, спаривания и откладки яиц - с мая по июль. Яйца самки откладывают под комочки почвы или в трещины. Через 15-20 дней появляются личинки, к концу первого года жизни их размер не превышает 7 мм. Первоначально они питаются перегноем. С весны личинки начинают питаться живыми тканями растений. Развитие происходит 3-4 года. Личинки последнего года жизни в июле-августе делают в почве на глубине 8-15 см колыбельку, где и окукливаются. Через 2-3 недели появляются молодые жуки, которые остаются зимовать в этих колыбельках.

Меры защиты. Агротехнические приёмы. Для борьбы с проволочниками необходима глубокая вспашка с добавлением аммиачной селитры или сульфата аммония (20-30 г на 1 м²). Частое и тщательное рыхление почвы и уничтожение сорняков, особенно пырея ползучего, способствует уменьшению численности вредителя. Проволочников уничтожают во время механических обработок почвы, их склевывают птицы и съедают жу-желеицы. Эффективно применение аммиачной воды, т.к. все аммиак-содержащие удобрения оказывают токсическое действие на проволочника. Проволочник не переносит почв с повышенным уровнем рН, поэтому известкование почв снижает численность вредителя.

Возможно использование **био-препаратов** на основе паразитических нематод *Steinernema feltiae* – Энтонем-Г, Водную суспензию с нематодами наносят на поверхность почвы под растения (в вечерние часы) при норме 5 млрд. нематод/га, расход рабочей жидкости - 800 л/га. Нематоды проникают в тело личинок, питаются жировым телом ослабляют их, и, в конце концов, приводят их к гибели.

Химические средства. Предпосевное протравливание инсектицидами семян культур. Для борьбы с проволочниками на овощных культурах нет препаратов (Список пестицидов и агрохимикатов, 2012 г.), хотя был довольно эффективен препарат Актара ВДГ, рабочим раствором которого проливали борозды при обнаружении высокой численности вредителя.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ

Кравчик обыкновенный, или головач

Вредитель – *Lethrus apterus* (Laxmann) (Coleoptera: Geotrupidae).

Основные сведения. Многоядный вредитель, способный уничтожить надземную часть моркови и других овощных культур. В степных областях и на юге лесостепи от кравчинок страдают как огородные, так и полевые, особенно пропашные сельскохозяйственные культуры, виноградники. В годы максимальной численности жуки производят опустошительные набеги на участки полей, примыкающие к целинным нераспаханным участкам.

Ранней весной перезимовавшие жуки после дополнительного питания приступают к рытью вывод-



Рис. 6-35. *Lethrus apterus* (самец).

ковых нор. Для этого выбирают твёрдые целинные участки, склоны, обочины дорог, запущенные и необрабатываемые поля. Норы роятся на глубину от 0,5 до 1 м и более; вначале ход идёт косо, а потом – вертикально вниз. Самец и самка роют отдельные норки. После спаривания оба жука живут в норке самки. Самец охраняет вход, выносит лишнюю землю. Мощные бивнеобразные выросты челюстей самцы используют для борьбы друг с другом за территорию и самку.

Откладка яиц начинается в мае. Плодовитость достигает 8-20 яиц. По сторонам вырытого вертикального хода самка делает несколько овальных камер величиной с голубиное яйцо. В нише каждой камеры откладывается 1 яйцо и прикрывается рыхлой земляной пробкой. Заготовкой корма для потомства занимаются и самка, и самец, либо только самец. Своими мощными жвалами они срезают молодые побеги и листья и, пятясь задом, затягивают их в норки. Каждую камеру самка заполняет комом из скомканных частиц растений, утрамбовывает его и замуровывает ячейку. Растительная масса без доступа кислорода ферментируется микроорганизмами, а полученный силос служит кормом личинке. После того как все камеры будут заделаны, самец переселяется в свою норку, где вскоре умирает; самка умирает в своей норке.

Эмбриональное развитие длится 10-12 суток. Вышедшая из яйца личинка внедряется в приготовленную бродящую пищу. Питание и развитие продолжается 20-24 суток. Затем в пустой камере личинка окукливается, сделав предварительно из слюны кокон. Через 10-14 суток происходит превращение в жука, который остается в коконе до следующей весны.

Кравчик встречается в ЦЧР и на Северном Кавказе. За Волгой и в Казахстане замещается близкими видами.

Признаки повреждений. Жуки изгрызают всходы, а также срезают листья и молодые побеги.

Описание вредителя. Имаго матово-чёрного цвета, с синеватым оттенком; тело сильно выпуклое.

Самцы размером 15-24 мм (рис.6-35), самки несколько мельче – 14-19 мм. Голова крупная, непропорционально развита. У самца на мощных зазубренных жвалах снизу имеются мощные бивнеобразные выросты (рис.6-35), используемые в брачных играх и для устрашения соперников. Булава усиков состоит из 3-х воронкообразных члеников. Переднеспинка шире надкрылий, с выемкой на боковых краях. Надкрылья сросшиеся, существенно короче длины головы и переднеспинки; брюшко очень маленькое. Крыльев нет. Ноги хорошо развиты, относительно длинные, передние – копательного типа.

Яйца крупные, овальные, длиной 6-8 мм. Личинки белые с серой полоской вдоль спины, С-образно изогнутые; в длину достигают 30-40 мм. Голова небольшая, ноги развиты слабо. Куколки белые, с большой, согнутой к груди головой; длина тела 24-27 мм. Окукливание происходит в овальном коконе.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Ограждение участков защитными канавками, препятствующими продвижению бескрылого жука. Распашка меж и целинных участков.

На приусадебных участках ручной сбор жуков и выкопка их из норок.

Химические средства. Специальных инсектицидов нет, хотя возможно использование биоинсектицида БТБ, который вместе с пищей попадёт в пищу личинке и она погибнет.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

Моль зонтичная (анисовая, морковная, укропная)

Вредитель – *Depressaria depressana* (Fabricius) = *Depressaria depressella* (F.), а также близкие виды *D. daucella* (Denis et Schiffermuller), *D. albipunctella* (Denis et Schiffermuller), *D. douglasella* Stainton, *D. heraclei* (Retzius), *D. marcella* Rebel, *D. pulcherrimella* Stainton (Lepidoptera: *Oecophoridae*).

Основные сведения. Зонтичная моль является важнейшим вредителем семенников моркови, укропа и ряда других зонтичных культур, в том числе борщевика мохнатого *Heracleum villosum* и борщевика Соновского *Heracleum sosnowskyi*.

Лёт бабочек начинается в конце мая – начале июня; обычно в это время семенники зонтичных культур находятся в фазе бутонизации. Самки откладывают яйца на соцветия, бутоны, цветоножки, обертки и верхние листья семенников. Яйца кладутся по одному или группами до 10 штук. Плодовитость бабочки около 100-300 яиц. Период развития яиц составляет 4-5 суток. Гусеницы отрождаются в конце июня – начале июля. Они питаются преимущественно на соцветиях; иногда гусеницы прогрызают влагалитный лист с еще не вышедшим из него соцветием, проника-

ют внутрь и поедают бутоны и стебелек, несущий соцветие. Нередко гусеницы целиком уничтожают генеративные органы. Закончив развитие, они окукливаются между лучами зонтика под легкой паутинкой. Период развития куколки 7-9 суток.

В умеренной зоне развивается 1 поколение, на Северном Кавказе – 2 поколения, на юге Украины – до 3-х поколений. Бабочки последней генерации остаются зимовать. Зимуют в трещинах коры деревьев, в щелях заборов и стросней.

Наибольшая вредоносность отмечена в зоне Северного Кавказа, Нижней Волги, Крыма. Вредитель отмечен для большей части Европы, кроме Крайнего Севера, на Ближнем Востоке и в Северной Африке, в Закавказье, Центральной Азии (Кыргызстан и Таджикистан), на юге Сибири и на Дальнем Востоке.

Признаки повреждений. Характерным для гусениц зонтичной моли является опутывание и стягивание паутинкой лучей зонтика в соцветии (рис.6-36). Под прикрытием паутины гусеницы объедают бутоны, цветы и семена.

Описание вредителей. Бабочка зонтичной моли – длиной 6-8 мм, в размахе крыльев до 14-20 мм. Передние крылья – темно-красно-бурые, у переднего края красноватые; перед передним краем расплывающаяся желтовато-белая поперечная полоса. Задние крылья серые. Голова и грудь красновато-желтые. Конечный членик губных щупиков чернo-кольчатый.

Яйцо длиной 0,5 мм, овальное, в начале желто-зеленого цвета, позднее появляется оранжевый оттенок, перед выходом гусениц – пепельно-лиловое. Гусеницы 16-ногие, длиной до 10-13 мм. Голова, грудные ноги и дыхальца блестяще-черные, первое кольцо тела сверху также почти целиком черное (рис.6-36). Промежутки между сегментами светло-зеленого цвета. На всех сегментах белые щитки в виде бугорков с 1-2 волосками в центре. Кутикула густо покрыта мелкими темно-бурыми шипиками. Дыхальца окаймлены черным кольцом. На 4-м и 5-м сегментах вместо ложных ног имеется по 4 бугорка. Крючки на первых 3-х парах ложных ног замыкаются в виде кольца, на последней паре ног они занимают лишь половину окружности. Куколка длиной 5-8 мм, темно-бурого цвета, находится в прозрачном паутинном коконе. На конце брюшка 26 толстых загнутых щетинок.

Меры защиты. Агротехнические приемы направлены на своевременную уборку и обмолот семенников. Также необходимо скашивание дикорастущих зонтичных, прежде всего борщевика, как растений, на которых возможно накопление вредителя.

Биопрепараты применяют с учетом порога вредоносности – более 10% заселенных растений



Рис. 6-36. *D. depressana*: а – повреждение зонтика моркови, б – гусеница зонтичной моли.

в период образования зонтиков и бутонизации или при численности 3-4 гусеницы на одно растение.

Лепидоцид, П (титр 60 млрд. спор/г). Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителя двукратно с интервалом 7-8 дней. Расход 0,6-1,0 кг/га, расход рабочей жидкости – 200-400 л/га. **Лепидоцид, СК** (титр 10 млрд. спор/г). Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителя двукратно с интервалом 7-8 дней. Расход 1 кг/га, расход рабочей жидкости – 200-400 л/га. Период ожидания – 5 дней.

Битоксибациллин, П (титр 20 млрд. спор/г). Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителя двукратно с интервалом 7-8 дней. Расход 2,0 кг/га, расход рабочей жидкости – 200-400 л/га. Период ожидания – 5 дней.

Химические средства. На семеноводческих посевах иной характер обработок, чем на овощных грядках. Здесь главное – сохранение урожая семян. Ограничение использования инсектицидов связано с тем, что опыление моркови осуществляют пчелы, мухи, жуки и другие насекомые. Поэтому преимущественно следует использовать биопрепараты, химические же препараты только в период вегетации. Такие случаи возникают при массовом лете бабочек и при обнаружении скоплений гусениц на семенниках. Инсектициды следует применять с учетом значительной растянутости периода яйцекладки. Могут использоваться те же препараты, что применяют против лугового мотылька и морковной мухи, разрешенные к применению на моркови.

Арриво, КЭ, д.в. – циперметрин. Опрыскивание по вегетации. Расход 0,5 л/га. **Инта-Вир, ВРП.** Расход 3,4 кг/га. **Инта-Вир, ТАБ.** Расход 1 таб./л воды. Период ожидания – 20 дней.

Каратэ Зеон МКС, д.в. – лямбда-цигалотрин. Опрыскивание по вегетации. Расход 0,20-0,25 л/га, расход рабочей жидкости 200-300 л/га. Период ожидания – 30 дней.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

Совка восклицательная

Вредитель – *Agrotis exclamationis* (L.) (Lepidoptera: Noctuidae).

Основные сведения. Восклицательная совка относится к группе подгрызающих совок. Особенностью питания гусениц является то, что они повреждают растения, находясь в почве.

Лёт бабочек происходит с мая по август. После дополнительного питания и спаривания самки откладывают яйца на почву или на низко расположенные листья.

Эмбриональное развитие продолжается 12-14 суток. Гусеницы I-II возрастов живут на листьях растений. Гусеницы старших возрастов обитают в почве, подгрызая всходы и молодые растения; а также питаются корнеплодами. Ночью выползают на поверхность, где объедают листья. В средней полосе гусеницы восклицательной совки развиваются со 2-й декады июня до осени. Гусеницы VI возраста зимуют в почве на глубине более 10 см. Большой запас жирового тела и малый процент воды позволяет зимующим гусеницам переносить глубинное промерзание почвы. Весной они поднимаются в поверхностный слой, где и окукливаются при прогревании почвы до 10°C.

Восклицательная совка распространена повсеместно, кроме Восточной Сибири и Крайнего Севера.

Признаки повреждения. Гусеницы выедают в корнеплодах большие полости неправильной формы.

Описание вредителя. Бабочка 38-46 мм в размахе крыльев (рис.6-37). Передние крылья коричнево-серые; клиновидное пятно в виде тёмного чёткого штриха в форме восклицательного знака. Задние крылья серой окраски. Глаза голые, не покрыты волосками. Голени передних ног с шипами.

Гусеница серая, длиной 29-45 мм (рис.6-37). Кожные покровы грубо и неравномерно гранулированы. Куколка буро-красного или буро-жёлтого цвета, длиной 16-20 мм (рис.6-37); кремастер с двумя слабо-булавовидными шипиками (рис.6-37).

Уничтожение сорняков. При осенней подготовке поля необходима глубокая зяблевая вспашка с тщательной заделкой всех растительных остатков и сорняков.

Для определения времени начала лёта бабочек совки применяют феромонные ловушки. Их развешивают на высоте 20-25 см над уровнем растительности из расчёта 1 ловушка на 3 га. Рядом с очагами вредителя выставляют 1 ловушку на 0,5 га. На индивидуальных огородах размещают не менее 2-х

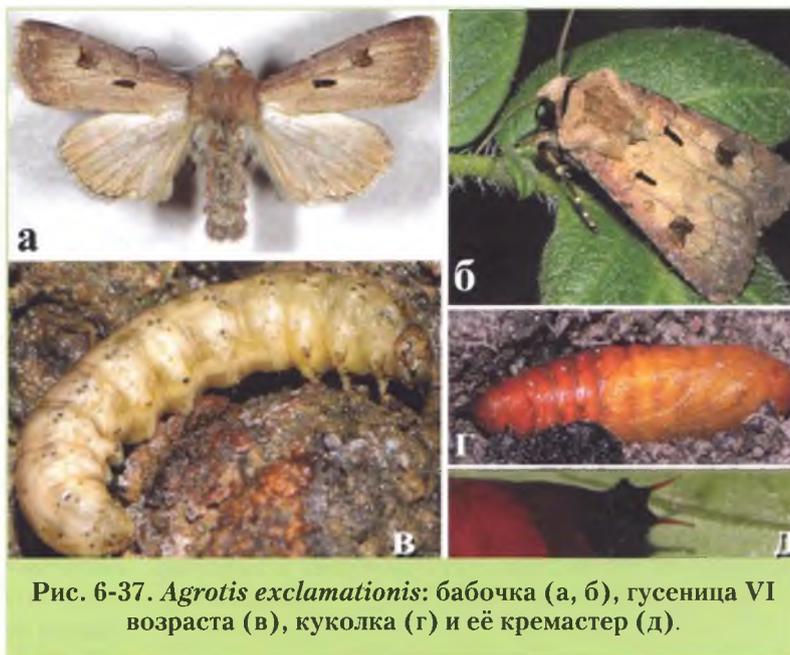


Рис. 6-37. *Agrotis exclamationis*: бабочка (а, б), гусеница VI возраста (в), куколка (г) и её кремастер (д).

ловушек на участке 100-300 м².

Биологические средства. Наибольший защитный эффект достигается путём взаимно дополняемых выпусков трихограммы (против яиц) и габробракона (против гусениц). Норма выпуска трихограммы (*Trichogramma euproctidis*, *T. evanescens*) составляет 40-50 тыс. особей яйцееда на 1 га (или от 4 до 8 г/гектар). В относительно крупных яйцах совок может развиваться 2-4 личинки яйцееда. Продолжительность развития при температуре 30°C в среднем - 8 суток, при 18°C - около 21 суток. За одно поколение совка развивается 2-3 поколения яйцееда.

Норма выпуска габробракона *Habrobracon hebetor* варьирует от 600 до 2000 особей на гектар.

Выпуск энтомофагов совместим с применением биологических средств защиты растений инсектицидного и фунгицидного действия. Интервал между обработкой биопрепаратами и выпуском насекомых составляет 1-2 дня.

Химические средства для борьбы с подгрызающими совками на овощных культурах (кроме томата) в «Списке пестицидов и агрохимикатов, 2012» не указаны. В ЛПХ разрешённые препараты против медведки способны также уничтожить часть гусениц совок.

Для уничтожения однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорняков рекомендовано использовать смесь Гезагарда (расход 1,2 л/га) и Фуроре Ультра (0,6 л/га). Посадки опрыскивают в фазе 1-3 настоящего листа моркови). Против злаковых сорняков рекомендован препарат Пантера (расход 0,75-1,5 л/га, который применяют при высоте сорняков 10-15 см не зависимо от стадии развития моркови. Срок ожидания – 7 дней.



Глава 7

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ

Свёкла столовая – двулетнее растение семейства Маревых, корнеплодная овощная культура. Она более требовательна к теплу, чем другие представители этой группы овощей. Семена начинают прорастать при 4...5°C, оптимальная температура 10...11°C. Культура требовательна к свету и влаге, особенно в начальный период роста, но не терпит переувлажнения. При затяжной прохладной погоде большое число растений образует цветоносы. Для роста свёклы оптимальная температура 20...25°C. На открытых местах с достаточным освещением корнеплоды приобретают более интенсивную окраску.

Свёкла предпочитает рыхлые почвы с глубоким пахотным слоем. Хорошие предшественники – огурец, томат, ранний картофель, бобовые и другие культуры, под которые вносили органические удобрения. Возвращать свёклу на прежнее место можно не ранее, чем через 2–3 года. Почву готовят с осени: перекапывают на глубину 28–32 см и вносят (на 1 м²) 2–3 кг навоза или компоста, а на кислых почвах еще 3–9 кг извест-

пушонки. Весной перед посевом на 1 м² вносят 15–20 г аммиачной селитры, 30–40 г суперфосфата и 10–15 г хлорида калия. Свёклу сеют с начала до середины мая, а при подзимнем посеве – в конце октября – начале ноября. Весной можно сеять на ровной поверхности, осенью – только на рядах.

Перед весенним посевом семена на 2–3 суток замачивают в тёплой воде (40°C). Глубина посева на лёгких почвах 3–4 см, на тяжёлых 2–3 см, междурядья 20–25 см, семена раскладывают через 2–3 см. После посева почву прикатывают. В период вегетации проводят своевременное прореживание всходов: первое – после появления 1–2 настоящих листьев (расстояние между растениями 4–6 см), следующее – после образования 5–6 листьев (расстояние между растениями 6–8 см). Удалённые при прореживании растения можно использовать для посадки в изреженных местах или высадить на отдельной грядке. Одновременно с прореживанием удаляют сорняки. За сезон проводят 2–3 рыхления междурядий на глубину 6–10 см. Поливают свёклу в зависимости от погодных условий.

БОЛЕЗНИ СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ

ВИРУСНЫЕ БОЛЕЗНИ (ВИРОЗЫ)

Известны следующие вирусные заболевания свёклы: мозаика, желтуха, псевдожелтуха свёклы, жёлтая сетчатость, ирландская желтуха, курчавость верхушки, морщинистость листьев, жёлтое увядание, кольцевая пятнистость и ризомания. Некоторые вирозы специфичны и развиваются только на свёкле, другие, например, вирус псевдожелтухи свёклы, поражает огурцы, вызывая хлороз листьев и потерю значительной доли урожая.

Мозаика свёклы

Возбудитель – *Beet mosaic virus*, вирус мозаики свёклы (семейство *Potyviridae*).

Основные сведения о болезни. Заболевание встречается повсеместно, вначале очагами, затем распространяясь по всему полю. Урожай корней на свёкле первого года от мозаики снижается на 5-7%. На семеноводческих посадках свёклы (второго года выращивания) недобор семян может достигать 15–20%. Вирус передаётся механически, непersistентно, в основном тлями, а также цикадками и клопами. Растение, поражённое в первый год жизни, продолжает болеть и на второй год, т.к. вирус сохраняется в корнях.

Основным источником инфекции являются заражённые посадки свёклы и зимующие растения, являющиеся резервуарами инфекции, например, щирца, осот, шпинат и кормовые бобы. С них вирус переносится сосущими насекомыми на семенники и свёклу первого года, возможна передача контактно-механическим способом. Сохранение с семенами не доказано.

Симптомы. На листьях появляются мозаичные светлые участки разнообразной формы и величины (точечные, округлые, лопастные, сетчатые, звёздчатые), которые хорошо видны на просвет (рис.7-02).

Поверхность поражённого участка листа слегка или сильно морщинистая. Листовая пластинка тоньше, чем у здоровых растений и может закручиваться. Симптомы мозаичности малозаметны при температуре выше 21°C и ниже 10°C. Болезнь сопровождается уменьшением количества хлоропластов в местах поражений, наблюдаются некротические процессы в клетках флоэмы, цитоплазма которых погибает. Поражается столовая, кормовая, сахарная свёкла, а также шпинат.

Описание патогена. Вирус относится к роду *Potyvirus*, вирион имеет нитевидную форму длиной 733 нм и диаметр 13 нм. Геном представлен одноцепочечной (+)РНК. В поражённых клетках образует цитоплазматические паракристаллические включения, заметные в световой микроскоп. Вирус по непersistентному типу передаётся тлями и механически.

Желтуха свёклы

Возбудители – *Beet yellow virus*, или *BYV* (семейство *Closteroviridae*) и *Beet mild yellowing virus*, или *BMVYV* вирус слабого пожелтения свёклы (семейство *Luteoviridae*).

Основные сведения о болезни. Желтуха – очень вредоносное заболевание. Болезнь может снижать урожай корнеплодов столовой свёклы на 25-65%, что в большей степени характерно при раннем проявлении заболевания, а недобор семян может превышать 40%.

Перенос вирусов желтухи осуществляется полупersistентно тлями и другими сосущими насекомыми, а также механическим путём и повилкой (рис.7-03).

Симптомы. На свёкле первого и второго года жизни появляется пожелтение старых листьев. Сначала желтеют верхушки листьев, затем симптомы постепенно распространяются вдоль краёв и между главными жилками. Основания листьев



Рис. 7-02. Симптомы мозаики свёклы.



Рис. 7-03. Повилка на столовой свёкле.



Рис. 7-04. Симптомы желтухи столовой свёклы.

и участки вдоль жилок долго остаются зелёными. Поражённые листья шире и короче здоровых, морщатся, покрываются многочисленными коричневыми некротическими крапинками, придающими листьям бронзовую окраску (рис.7-04). Заболевание, начинаясь со старых листьев, постепенно охватывает и молодые по мере их развития. На молодых листьях наблюдается некротизация жилок, ситовидные трубки и прилегающие к ним клетки отмирают и заполняются жёлтой слизистой массой. Иногда отмечаются гравировка, связанная с некрозом сосудов, листья становятся хрупкими. Интенсивность болезни возрастает при раннем заражении свёклы и активном лёте тлей-переносчиков.

Описание патогена. Вирус желтухи свёклы относится к роду *Closterovirus*, имеет изогнутый нитевидный вирион длиной 1250 нм. Геном вируса представлен одноцепочечной (+)РНК. Вирус имеет множество штаммов, отличающихся по вирулентности. Экспериментально доказано, что некоторые из них могут переноситься с семенами. Источником инфекции являются сорные растения (одуванчик, марь, лебеда, щирица и др.), из культурных растений - шпинат. Сохраняются вирусы и в высадочных корнях, если была поражена маточная свёкла.

Вирус слабого пожелтения свёклы относится к роду *Luteovirus*. Геном виру-

са представленный одноцепочечной (+)РНК. Вирионы сферические диаметром 26 нм. Вирус распространяется персистентно только тлями.

Ризомания, или бородатость свёклы

Возбудитель – *Beet necrotic yellow vien virus*, вирус некротического пожелтения жилок свёклы (род *Benyvirus*).

Основные сведения. Вредоносность ризомании высокая из-за снижения урожайности и ухудшения качества корнеплодов.

Переносчиком является почвенный плазмодифоровый гриб *Polymyxa betae* Keskin, паразитирующий на корнях свёклы и других видов семейства *Chenopodiaceae*. В его цистах вирус сохраняется более 20 лет и может заражать растения при прорастании семян. Возбудитель постоянно находится в боковых корнях и в корнеплоде больного растения, приводя к нарушению обмена веществ, замедлению роста и развития растения. Урожайность корнеплодов снижается на 50-80%, а сахаристость падает на 3-5%.

Симптомы. Надземная масса поражённых растений имеет угнетённый вид. Растения отстают в росте, черешки листьев могут быть несколько удлинёнными, а листовая пластинка суженная. Корнеплоды мелкие, в нижней части с большим количеством переплетающихся корешков (рис.7-05). Консистенция корнеплодов твёрдая, волокнистая, с одревесневшими сосудами. Поражённые корнеплоды обычно загнивают во время вегетации.

Типичные признаки ризомании проявляются на подземной части растений в виде «бородатости» корнеплодов, но наиболее чёткий признак – некроз проводящих сосудов, видимый на срезе корня (рис.7-05). Вирус также системно поражает надземную часть растения, листья курчавятся, жилки пожелтевшие или некротизированные. Болезнь развивается очагами. Возможно бессимптомное развитие болезни, но качество корнеплодов и урожайность снижаются.

Описание патогена. Вирус относится к роду *Benyvirus*, вирионы палочковидной формы разной длины: 70, 100, 265 и 390 нм. Геном вируса представлен 4-сегментной одноцепочечной (+)РНК. Возбудитель переносится зооспорами гриба *Polymyxa betae*



Рис.7-05. Симптомы ризомании свёклы.

Keskin, а так же механически. Заболевание распространяется через инфицированный грунт, с водой, растительными остатками, инвентарем, при транспортировке корнеплодов.

Курчавость сахарной свёклы

Возбудитель – *Beet leaf curl virus*, вирус курчавости свёклы (семейство *Rhabdoviridae*).

Основные сведения о болезни. Вирус встречается в Европе и для некоторых стран он отнесен к списку А2 карантинных объектов. Вирус курчавости свёклы переносится свекловичным клопом (*Piesma quadratum* Fieb), который является единственным известным до сих пор переносчиком этого вируса и размножается в переносчике. Переносить вирус способны нимфы и взрослые насекомые. Вирус не переносится посредством сока, семян или других переносчиков из мира животных. Однако он передается с корнями маточной свёклы. Инкубационный период появления признаков колеблется от 21 до 65 дней в зависимости от экологических условий и сорта свёклы. Вредное действие вируса зависит главным образом от времени, в которое произошло заражение свёклы. При инфекции в стадии от третьей до пятой пары настоящих листьев потери урожайности корней могут колебаться от 15 до 25%. При сильном развитии инфекции, когда на одном растении питается множество сосущих клопов, урожайность корней снижается на 40%, содержание сахара в них уменьшается.

Симптомы появляются на сахарной свёкле во второй половине июня, листья хрупкие, жилки обычно деформированы. Розеточные листья курчавятся, что вызвано неравномерным ростом разных участков листовой пластинки. Черешки перегибаются по направлению к розетке, листья группируются таким образом, что напоминают кочан салата. Старые листья постепенно желтеют, буреют и отмирают. Корни и листья задерживаются в развитии. Если поражение происходит на ранних стадиях развития, то потеря урожая может быть значительной.

Описание патогена. Вирионы бациллоидной формы, длиной 225 нм в листьях и до 350 нм в корнеплодах, диаметром 80 нм, имеют суперкапсид. Возбудитель переносится персистентно (часть цикла развития паразита проходит в теле промежуточного хозяина) только свекловичным клопом *P. quadratum*. Минимальный период питания клопа на свёкле 30 мин.

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ (БАКТЕРИОЗЫ)

Рак, или зобоватость корней

Возбудитель - *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Townsend) Conn = *Agrobacterium radiobacter* (Riker et al.) Conn (Alpha Proteobacteria: *Rhizobiaceae*).

Основные сведения. При хранении больные корни легко загнивают. Бактерии могут сохраняться в

почве, на поражённых остатках растений и на хранящихся корнеплодах свёклы.

Симптомы. На подземных частях столовой свёклы образуются постепенно увеличивающиеся наросты от размеров горошины до размеров, превышающих величину корнеплода. Опухоль чаще возникает в области шейки, реже - на нижних частях корня. Поверхность нароста, по сравнению с другими болезнями этого типа, по крайней мере, в начальной стадии развития, является гладкой и без борозд (рис.7-06). Внутри опухоли может быть полость. Листья поражённого растения не отличаются от здоровых растений. Вид сбоку даёт возможность ясно видеть границу между опухолью и корнем, к которому она прирастает только тонкой частью (как бы черешком). Ткань опухоли на разрезе по цвету и анатомическому строению не отличается от ткани корня, кроме изгиба сосудистых пучков. В редких случаях могут возникнуть опухоли также на листьях.

Описание патогена. Новообразования возникают вследствие усиленного деления клеток (гиперплазии). Бактерии в поражённых тканях отсутствуют. Обнаружить их можно только в самом начале развития болезни. Возбудитель заболевания поражает свыше 60 видов культурных и дикорастущих растений.

Это подвижная, грамотрицательная, в основном аэробная, неспороносная, палочковидная бактерия, размером 0,4-0,8 × 1,0-3,0 мкм. На картофельном агаре колонии приподнятые, влажно-блестящие, светло-бежевые с ровным просвечивающим краем.

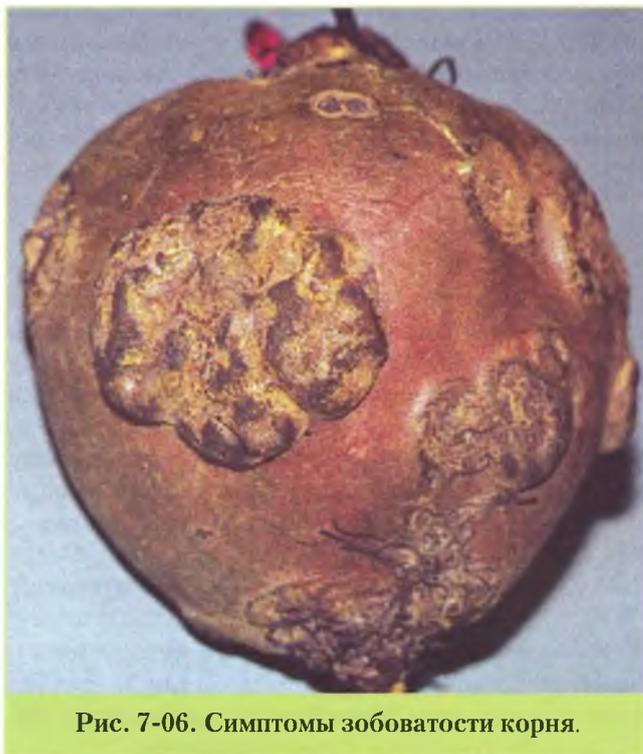


Рис. 7-06. Симптомы зобоватости корня.



Рис. 7-07. Симптомы туберкулёза корней свёклы.

Туберкулез корней столовой свёклы

Возбудитель – *Pantoea agglomerans* pv. *betae* (Gamma Proteobacteria: *Enterobacteriaceae*).

Основные сведения о болезни. Корни, поражённые туберкулезом, непригодны для хранения, т.к. наросты легко загнивают вследствие попадания в них вторичной сапротрофной инфекции. Патоген может сохраняться на поражённых остатках свёклы, хранящихся семенниках и в почве.

Симптомы. Признаки туберкулеза сходны с поражением корней раком, но при туберкулезе нарост не достигает крупных размеров (рис.7-07). Они всегда бугристые и тёмные, соединены с корнем широким основанием, что не свойственно раку, с полостями внутри. В больных тканях всегда много бактерий, и во время вегетации могут возникать загнивания соседних растений. Корни, поражённые туберкулезом, непригодны для хранения, т.к. наросты легко загнивают вследствие попадания в них вторичной сапротрофной инфекции.

Описание патогена. Возбудитель болезни обитает на культурных и дикорастущих растениях как эпифит, а в корнеплоды проникает через механические повреждения эпидермиса. Бактерия грамотрицательная, уреазу не синтезирует, лизин и орнитин не декарбокксилирует, не синтезирует H_2S из тиосульфата. Все штаммы используют глюкозу, маннитол, рамнозу, сахарозу, арабинозу, и амигдалин.

Бактериальная пятнистость, или дырчатая пятнистость свёклы

Возбудители – *Bacillus mycoides* Flugge, *B. mesentericus* Flugge, *B. butyricus* pv. *betae* Kosz. (Firmicutes: *Bacillaceae*), *Pseudomonas syringae* van Hal. (Gamma Proteobacteria: *Pseudomonadaceae*).

Основные сведения о болезни. При сильном развитии бактериоза листьев возможно полное отмирание растений, но это случается редко, чаще поражённое растение отстаёт в росте и даёт более низкий урожай. Патогены могут сохраняться на поражённых остатках растений, на семенах, в хранящихся семенниках.

Симптомы. Проявляется преимущественно на молодых растениях в фазе 2-3-го листа и на молодых листьях семенников. Характерный признак болезни – образование некротических неправильно-округлых пятен, окружённых маслянистой тёмно-бурой широкой каймой. При просмотре на свет пятна прозрачные, как бы маслянистые. Ткани в местах поражений подсыхают и выпадают, вследствие чего эту болезнь иногда называют дырчатой пятнистостью. Заболевание чаще проявляется на растениях свёклы в фазе 2-3 пар настоящих листьев, реже на взрослых растениях. На корнеплодах симптомы в виде сухой или мокрой гнилей, чаще развивающихся в период хранения. Инкубационный период при температуре 10...14°C длится около 10 дней.

Описание патогенов. Бактерии рода *Bacillus* относятся к грамположительным, а рода *Pseudomonas* – к грамотрицательным. Имеют широкий круг растений-хозяев.

Меры защиты от бактериозов (бактериальная пятнистость, рак, туберкулёз) одинаковые. Они включают в себя соблюдение всех агротехнических правил выращивания, уборки, транспортировки и хранения корнеплодов. Кроме того, важными приёмами являются: получение качественных семян от здоровых растений, использование здоровых маточников для культуры второго года, систематическое проведение фитопатологических прочисток в семеноводческих посевах с обязательным удалением и уничтожением больных растений, пространственная изоляция полей со столовой свёклой от посевов сахарной и кормовой свёклы.

БОЛЕЗНИ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ГРИБНЫМИ И ГРИБОПОДОБНЫМИ ОРГАНИЗМАМИ (МИКОЗЫ)

Корнеед свёклы

Возбудители – виды из родов *Aphanomyces*, *Pythium*, *Fusarium*, *Phoma*, *Rhizoctonia*, *Penicillium*. в комплексе с бактериями родов *Pectobacterium* и *Pseudomonas*.

Основные сведения о болезни. Патогенов, вызывающих это заболевание множество: несколько десятков видов грибов и бактерий. Чаще всего корнеед вызывают грибы и грибоподобные организмы.

Заболевание обнаруживается во всех районах выращивания свёклы. Оно вызывается или каким-то одним возбудителем или несколькими одновременно. Болезнь приводит к неодновременному появлению всходов и их изреженности вследствие поражения и

гибели проростков еще при подземном развитии. В дальнейшем наблюдается изреженность посевов, замедленное развитие растений, снижения урожая на 10–40% и ухудшения его качества. Заболеванию способствуют неблагоприятные условия для развития всходов, низкое качество семян при наличии достаточного запаса инфекции в почве. Образование корки на поверхности почвы, резкие колебания температуры в сочетании с холодной и влажной погодой ослабляют растения и облегчают их поражение микроорганизмами.

Симптомы. Поражаются обычно молодые проростки свёклы с момента прорастания семян до образования второй пары настоящих листьев, когда заканчивается линька корня. У проростков загнивают корень и подсемядольное колено, а иногда черешки семядолей и листьев. Сначала в нижней части корня проявляются стекловидные или бурые пятнышки, иногда бурые полосы. Позже гниль распространяется и на верхнюю часть корня. На подсемядольном колене образуется кольцевидный перехват из почерневших загнивших тканей. При более сильном развитии болезни корень загнивает по всей длине. Поражённые растения плохо развиваются и очень часто подвядают и гибнут. При слабом поражении корнеедом нередко случаи сбрасывания поражённой первичной коры корня, вследствие чего часть растений оправляется от болезни. Однако такие растения хуже развиваются и менее урожайны.

Описание патогенов. Видовой состав возбудителей корнееда зависит от состояния почвы, погодноклиматических условий, устойчивости растений и их фазы развития. Многие возбудители данного заболевания сохраняются длительное время в почве (до 5–10 лет) и в растительных остатках. Некоторые из них сохраняются также в семенах.

Оомицет *Aphanomyces cochlioides* Drechsler поселяется в почве на растительных остатках и поражает преимущественно надземную часть подсемядольного колена ростка свёклы. Возбудитель образует белую с сероватым оттенком паутинистую грибницу с удлиненными зооспорангиями, сохраняется в виде ооспор. Оптимальным условием для прорастания является высокая влажность почвы. Патоген способен заражать несколько видов культурных и сорных растений, включая шпинат и марь белую. Развитие патогена происходит при температуре выше 15°C (оптимум 20...30°C).

Возбудители корнееда из р. *Pythium* (оомицет) обитают в почве и на растительных остатках, они обычно не имеют строгой субстратной специализации и заражают растения разных семейств. Питиум поражает ростки свёклы преимущественно в ранний период, часто до появления всходов над поверхностью почвы. Патоген образует белую войлочную грибницу, на которой появляются слаборазветвлённые зооспорангиеносцы с зооспорангиями, вызывающие перезаражение растений. В каплях воды они прорастают зооспорами, при отсутствии влаги зооспорангии могут

прорастать как конидии. На растительных остатках возбудитель образует ооспоры, сохраняющиеся в почве длительное время. Активное развитие патогенов отмечается при температуре свыше 16°C и влажности почвы 60% и более.

На корнях свёклы нередко грибы р. *Fusarium* (не менее 10 видов), развивающиеся на растительных остатках, в почве и на поверхности семян. Многие фузариевые грибы в норме ведут сапротрофный образ жизни и не приводят к заболеванию, хотя могут быть выделены из ризосферы свёклы. В качестве патогена среди них чаще всего встречается *F. oxysporum*. Морфологическое описание этого вида можно посмотреть в статье «Трахеомикозное увядание томата». Предполагают, что к свёкле приурочена специализированная форма паразита – *F. oxysporum* f.sp. *betae*. Существует мнение, что виды *Fusarium* чаще поражают ростки свёклы при недостатке влаги в почве.

Грибы р. *Phoma* попадают в почву с заражёнными растительными остатками и семенами, поражая преимущественно ослабленные растения (обычно подземную часть всходов). Гриб образует паутинистую тёмноокрашенную грибницу.

Грибы р. *Rhizoctonia* обитают в почве и поражают подземную часть всходов. Гриб встречается преимущественно на участках с высоким стоянием грунтовых вод, в пониженных местах, на кислых и солонцеватых почвах. Наиболее распространённый вид *R. solani* поражает очень широкий круг растений-хозяев. На паутинистой грибнице формируются склероции различной формы, которые сохраняются в почве.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

3-4-летний севооборот способствует снижению инфекционности почвы. Хорошими предшественниками являются озимые зерновые и зернобобовые культуры, редька, горох, но лучше всего - чистый или частично занятый пар.

Качественная основная обработка почвы и известкование кислых почв значительно снижают инфекционный фон. Сбалансированное использование органо-минеральных удобрений улучшает рост и развитие растений и способствует повышению их устойчивости к корнееду. В предупреждении развития корнееда большое значение имеют посевные качества семян; лучше использовать одноростковые, дражированные семена. Необходимо избегать как раннего сева в холодную (менее 8°C) почву, так позднего посева, приводящего к иссушению верхних слоёв почвы; соблюдать оптимальные нормы высева семян (18-20 шт. на погонный метр) и глубину их заделки в среднем 3-4 см (в зависимости от увлажнения и качества почвы). В борьбе с корнеедом главное - улучшение аэрации почвы и сохранение её структуры. В фазу всходов почва должна быть рыхлой. Это усиливает микробиологические про-

цессы в почве и повышает жизнеспособность растений.

Необходимо своевременно бороться с сорной растительностью, особенно с представителями семейства Маревых (марь, лебеда), которые являются хозяевами для *Aphanomyces cochlioides* и способствуют сохранению и увеличению в почве запаса этой инфекции.

Абсолютно устойчивых к корнееду сортов столовой свёклы нет, но имеется набор сортов и гибридов, в меньшей степени поражаемых этим заболеванием.

Химические средства. Ранее в качестве протравителей семян от комплекса возбудителей корнееда использовали ГМТД, Тачигарен или их смеси. Отмечена была и высокая эффективность фунгицида Максим, который подавляет развитие практически всех возбудителей корнееда и препятствует плесневению семян, повышая их качество. Обработка семян защитно-стимулирующими веществами (протравитель + элементы питания + регуляторы роста) позволяет предупреждать поражение всходов корнеедом, усиливать и ускорять их развитие.

Для борьбы с сорной растительностью каждые 7-10 дней рекомендовано опрыскивать одним посадками из гербицидов: Пантера (расход 0,75-1,50 л/га), Фуроре Экстра (расход 0,50-0,75 кг/га), Бетанал (расход 1,25-1,50 л/га) и Бетанал Эксперт (расход 1 л/га).

NB!

- **Заболевание вызывается целым комплексом разнообразных преимущественно почвообитающих микроорганизмов.**
- **Многие возбудители корнееда свёклы – слабые патогены и заражают растение только в стрессовых для него условиях.**
- **Основные меры борьбы – агротехника, борьба с сорняками и протравливание семян фунгицидами перед посевом.**

Пероноспороз, или ложная мучнистая роса свёклы

Возбудитель – *Peronospora farinosa* (Fr.) Fr. = *Peronospora schachtii* Fuck. (Оомycota: *Peronosporaceae*).

Основные сведения о болезни. Кроме столовой заболеванию подвержены сахарная и кормовая свёкла. Ложная мучнистая роса вызывает у растений снижение фотосинтеза, усиливается дыхание, увеличивается расход сахаров и накопление органических кислот. Вредоносность ложной мучнистой росы зависит от времени её проявления и степени развития, усиливается во влажную погоду. Гибель молодых растений может достигать 40%. Цветоносные побеги на семенниках или совсем не развиваются, или развиваются слабо, давая низкий урожай семян. Нередко от пероноспороза урожай корнеплодов и семян снижается на

30%. Поражённые корнеплоды обладают пониженной устойчивостью к гнилям в период хранения.

В период вегетации перезаражение растений происходит конидиями, распространяющимися ветром и прорастающими только при наличии капельной жидкости. Основным источником первичной инфекции – мицелий в маточных корнеплодах, а также ооспоры в растительных остатках и семенных клубочках.

Симптомы. Поражаются растения первого года и семенники. Чаще проявляется пероноспороз на молодых надземных органах свёклы, при этом поражаются центральные розетки листьев в фазу смыкания ботвы в рядках. Листья желтеют, закручиваются краями вниз, становятся хрупкими и ломкими, позднее покрываются с нижней стороны серо-фиолетовым налётом, состоящим из конидиального спороношения возбудителя. На семенниках побеги, прицветники, цветки и даже семенные клубочки, поражённые пероноспорозом, закручиваются, утолщаются, бледнеют, становятся хрупкими, покрываются налётом и отстают в росте.

Описание патогена. *Peronospora farinosa* является облигатным специализированным паразитом свёклы. На других растениях семейства маревых паразитируют близкородственные виды *p. Peronospora*. Иногда эти оомицеты объединяют в один вид, выделяя в нём 3 специализированные формы: *P. farinosa* f.sp. *betae* Byford – на свёкле, *P. farinosa* f.sp. *chenopodii* Byford – на марии и *P. farinosa* f.sp. *spinaciae* Byford – на шпинате. Мицелий *P. farinosa* f.sp. *betae* эндогенный, хорошо разветвлённый, одноклеточный. Конидиеносцы 5-6-кратно дихотомически разветвлённые, выступают из устьиц одиночно или по 2-3. Конидии светло-фиолетовые, яйцевидной формы, размером 21-27 × 16-23 мкм. В тканях растений в условиях повышенной влажности сравнительно редко образуются шаровидные, 30-42 мкм в диаметре, светло-жёлтые, при созревании – коричневые ооспоры с толстой, двухслойной оболочкой. При прорастании ооспоры образуется росток гифы, который внедряется в ткань молодых листьев. Инкубационный период может длиться от 5 до 32 дней. Особенно интенсивно болезнь развивается на молодых растениях при температуре воздуха около 16°C и влажности свыше 70%.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Выращивание устойчивых сортов (*Межотненская 070*, *Межотненская 104*, *Уладовская 752* *улучшенная* и *Веселоподольская односемянная 29*) снижает потери корнеплодов. Следует соблюдать пространственную изоляцию между маточными и семенными посевами свёклы (не менее 1 км). В период вегетации больные растения удаляют, а по окончании сезона уничтожают растительные остатки. Больные корнеплоды выбраковывают во время уборки маточников.

Химические средства. Посевы обрабатывают медьсодержащими фунгицидами (*Купроксат*, *Хлорокись меди* и др.).

NB!

- *Пероноспороз* – вредоносное заболевание, вызываемое узкоспециализированным облигатным паразитом.
- *Источник инфекции* – заражённые маточные корнеплоды, растительные остатки и семенные клубочки.
- *Меры защиты* – возделывание устойчивых сортов, применение медьсодержащих фунгицидов и агротехнические мероприятия.

Церкоспороз свёклы

Возбудитель – *Cercospora beticola* Sacc. (Ascomycota: *Mycosphaerellaceae*).

Основные сведения о болезни. Церкоспороз – одно из наиболее распространённых заболеваний. Оно нарушает важнейшие физиологические процессы в растении: в 5 раз усиливается транспирация, в 10 раз снижается фотосинтез, нарушается азотистый обмен. Листья часто отмирают, взамен образуются новые с затратой большого количества пластических веществ, что негативно сказывается на массе корнеплода, его качестве и сохранности. Недобор урожая корнеплодов может достигать 30-70%, а сахаристость свёклы может упасть на 50%.

Зимует мицелий, редко конидии в отмерших листьях и черешках, в околоплодниках семенных клубочков. В природных условиях возбудитель болезни сохраняется только в растительных остатках, находящихся в поверхностном слое почвы (до 10 см); может сохраняться в многолетних сорняках. Перезаражение происходит конидиями, обычно через устьица, в утренние часы. Инкубационный период – от 7 до 40 дней, в зависимости от температуры воздуха. Более сильное развитие церкоспороза отмечается в годы с дождливым и жарким летом.

Симптомы. Болезнь проявляется на вполне развитых листьях в виде округлых, многочисленных (рис.7-08), серовато-жёлтых, с красно-бурой каймой некрозов, диаметром 1-6 мм. Иногда некрозы сливаются, могут выпадать (рис.7-08). На поверхности некрозов во влажных условиях образуется бархатистый сероватый налёт конидиального спороношения. На черешках листьев некрозы продолговатые, коричневые. Сильно поражённые листья желтеют и отмирают. В вегетирующем состоянии остаются только самые молодые отрастающие листья в центре розетки.

На церкоспороз по внешнему виду несколько похожа другая пятнистость листьев – **рамуляриоз** (возбудитель – гриб *Ramularia betae* Rostr.), однако пятна при рамуляриозе сначала серо-зелёные затем серовато-белые, менее правильной формы, могут постепенно увеличиваться в размерах: средняя часть их бурая, а тёмно-бурая кайма вокруг пятна слабо заметна или может отсутствовать. Размер пятен чаще 4-7 мм, но некоторые разрастаются до 15 мм. Середина крупных рамуляриозных пятен растрескивается, разрушается



Рис. 7-08. Симптомы церкоспороза.

и выкрашивается. Налёт при рамуляриозе не серый, а белый, порошковидный. Конидии 1-2-клеточные, бесцветные, размером 3-6 × 10-30 мкм. Возбудитель близок по биологическим особенностям возбудителю церкоспороза, но встречается реже.

Описание патогена. *C. beticola* – факультативный сапротроф. Конидиеносцы светло-коричневые, неразветвлённые, коленчато-изогнутые, образуются пучками. Конидии бесцветные, обратнобулавовидные или игловидные, размером 2,5-4,5 × 50-200 мкм с 4-16 перегородками. Растения-хозяева: свёкла, марь, шпинат. Иногда в качестве питающих растений указывают целый ряд видов из разных ботанических семейств, но эти данные не достаточно подтверждены перекрёстными заражениями и вероятно всего являются результатом ошибочной идентификации видов р. *Cercospora*.



Рис. 7-09. Симптомы рамуляриоза на листе.

Меры защиты. Агротехнические приёмы. Выращивание толерантных сортов и гибридов свёклы, например, гибрида F₁ *Боро* (Bejo), уменьшает потери урожая. Борьба с сорняками, особенно из семейства Маревых, соблюдение севооборота с исключением поражаемых культур и уничтожение растительных остатков уменьшает инфекционный фон церкоспороза.

Биопрепараты. Алирин, Ж. Расход 3 л/га. Опрыскивание всходов и повторно через 15 дней. Расход рабочего раствора 150-200 л/га.

Химические средства. Опрыскивание посевов фунгицидами. В «Списке пестицидов и агрохимикатов... 2013» рекомендованы для борьбы с церкоспорозом столовой свёклы – Квадрис (расход 3 л/га), Фалькон (расход 1,5 л/га) и другие препараты. Меры защиты свёклы от рамуляриоза те же. Эффективность других препаратов против рамуляриоза не исследовалась.

Абига-Пик. ВС. Опрыскивание в период вегетации. Расход 2,9-3,8 л/га, расход жидкости 600-800 л/га. Срок ожидания – 20 дней.

Бордоская смесь. Опрыскивание в период вегетации 1 %-м рабочим раствором, расход препарата 6-8 кг/га. Расход рабочей жидкости 600 л/га. Срок ожидания – 15 дней.

Риас, КЭ. Опрыскивание в период вегетации, расход 0,3 л/га, расход жидкости 200-400 л/га, кратность - 2.

Фалькон, КЭ. Первая обработка при появлении первых симптомов, вторая через 14-16 дней. Расход 0,5-0,6 л/га.

NB!

- *Церкоспороз – вредоносное заболевание, сильно снижающее количество и качество корнеплодов.*
- *Возбудитель церкоспороза – листовой патоген, поражающий свёклу, марь и шпинат.*
- *Для защиты от заболевания используют толерантные сорта, агротехнические мероприятия, биопрепараты и фунгициды.*

Фомоз, или зональная пятнистость свёклы

Возбудитель – *Phoma betae* A.V. Frank (Ascomycota: *Pleosporaceae*).

Основные сведения о болезни. Встречается повсеместно во всех свеклосеющих районах. Вредоносность обычно зависит от формы проявления болезни и её интенсивности. Более опасна корневая форма заболевания. Сохраняется возбудитель в растительных остатках, корнеплодах и на семенах.

В течение сезона распространение инфекции происходит при помощи пикноспор (конидий) гриба воздушноподно-капельным способом. Высадка поражённых

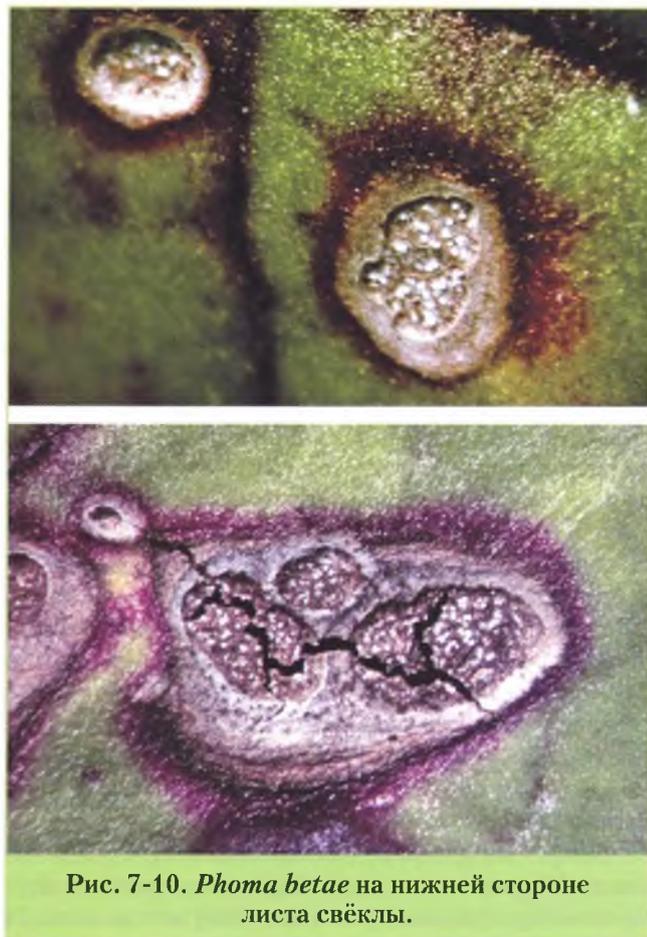


Рис. 7-10. *Phoma betae* на нижней стороне листа свёклы.

корнеплодов приводит к выпадению семенников. При недостатке в почве бора развивается гниль сердечка, которая усиливает фомоз корнеплодов. Развитию болезни способствует прохладная и влажная погода, при которой пикноспоры прорастают на поверхности растения.

Симптомы. Поражаются все органы растения во все фазы развития свёклы первого года и семенники. При раннем развитии заболевание вызывает симптомы чёрной ножки всходов (см. корнеед). На взрослых растениях проявляется на листьях и стеблях в виде более или менее округлых, крупных (5-15 мм), жёлтых или светло-бурых некротических пятен с concentрическими зонами (рис.7-10). На них образуются мелкие чёрные точки – пикниды гриба, содержащие большое количество пикноспор. Впоследствии пятна могут сливаться. Развивается чаще всего на старых листьях, которые преждевременно отмирают.

На семенниках болезнь является причиной тёмно-коричневой точечности (некротизации) стеблей и клубочков семян. На поражённых корнеплодах *Phoma betae* вызывает сухую гниль чёрного или коричнево-чёрного цвета (рис.7-11).

Описание патогена. *Phoma betae* – факультативный паразит. Пикниды 100-400 мкм в диаметре, пикноспоры одноклеточные, бесцветные, размером 5-7 × 3,5-4 мкм.



Рис. 7-11. Симптомы фомоза корнеплода свёклы.

Меры защиты. В качестве *профилактических мер* необходимо уничтожение растительных остатков, пространственную изоляцию посевов свёклы от семенников и внесение под культуру полного минерального удобрения и бора.

Химические средства. Перед закладкой маточных корнеплодов на хранение ранее было рекомендовано обрабатывать их 5% рабочим раствором Фундазола или Беназола (расход 2 кг/т). Рекомендовано было также опрыскивать корнеплоды в этот же период рабочими растворами препаратов Ровраль (расход 0,13-0,14 кг/т). Семена перед посевом протравливали препаратом ТМТД. Для защиты сахарной свёклы от фомоза используют фунгициды Фалькон (см. церкоспороз), Фолиант, Импакт, Имплант и Алькор, которые в некоторых странах СНГ зарегистрированы на столовой свёкле, в РФ в настоящее время нет препаратов, рекомендованных для защиты от фомоза столовой свёклы (Список пестицидов и агрохимикатов..., 2013).

NB!

- При фомозе поражаются все надземные органы растения и корнеплоды. Поражение последних наносит наибольший ущерб.
- Для защиты от болезни применяют профилактические и агротехнические мероприятия.

Болезни корнеплодов в период хранения (кагатная гниль)

Возбудители – грибы из родов *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Botrytis*, *Sclerotinia*, *Penicillium*, *Phoma* и другие грибы, а также пектолитические бактерии.

Общие сведения о болезни. Кагатная гниль представляет собой комплекс заболеваний, вызываемых различными микроорганизмами в период

хранения. Заболевания появляются обычно в период вегетации, продолжая развитие при хранении в кагатах или буртах, где инфекция от заражённых корнеплодов передаётся незаражённым, особенно, если они имеют механические травмы. Чаще встречаются красная и бурая гнили (возбудитель *Rhizoctonia* spp.), фузариозная гниль (*Fusarium* spp.), реже – сухой склероциоз, парша, зобоватость корней, туберкулёз корня, хвостовая гниль, гниль сердечка, дуплистость. Гниль корнеплодов в хранилищах может вызывать один вид микроорганизмов, но чаще присутствует несколько патогенных и сапротрофных видов. Поражённые корнеплоды очень плохо хранятся.

Гниение корнеплодов связано как с условиями выращивания свёклы, так и с факторами, способствующими быстрому загниванию в период уборки и хранения (механические травмы, неправильный режим температуры и влажности при хранении).

Симптомы. Признаки заболевания ввиду его комплексности могут различаться. Общим является наличие симптомов гнили и плесневения в период хранения (рис. 7-12).

Меры защиты. Агротехнические приёмы. В период вегетации принимают меры для получения здоровых, физиологически зрелых корнеплодов. Дезинфекция складов и строгий контроль условий хранения корнеплодов уменьшают инфекционный фон. Выбраковка травмированных и больных корнеплодов перед закладкой на хранение снижает инфекционный фон, привносимый корнеплодами в хранилище.



Рис. 7-12. Кагатная гниль корнеплодов столовой свёклы разной этиологии: а – фомоз, б – белая гниль, в – серая гниль.

Биологические средства. Для защиты от кагатной гнили используют биопрепараты на основе бактерий, для этого в период вегетации проводят опрыскивание посевов Планризом, а перед укладкой в бурты и кагаты корнеплоды опрыскивают Гамаиrom.

NB!

- **Заболевание опасное, является комплексным, вызывается разными грибами и бактериями, начинаясь чаще с повреждённых корнеплодов.**
- **Причинами заболевания служат механические травмы при уборке и транспортировке, инфицирование в поле, а также неправильный режим хранения.**
- **Основой защиты от болезни служит профилактика: закладка на хранение здоровых неповреждённых клубней и соблюдение условий хранения.**
- **Для защиты от кагатной гнили рекомендовано опрыскивание биопрепаратами.**

Мучнистая роса свёклы

Возбудитель – *Erysiphe betae* (Vaňha) Weltzien = *Erysiphe communis* (Wallr.) Schltdl. f.sp. *betae* Jacz. (Ascomycota: *Erysiphaceae*).

Основные сведения о болезни. Заболевание распространено широко. Болезнь быстрее прогрессирует в условиях сухого и жаркого лета, когда температура воздуха превышает 25°C. В таких условиях растения привядают, и сопротивляемость их к поражению возбудителем снижается. При частом выпадении дождей грибница патогена растёт медленно, и спороношение уменьшено. Мучнистая роса вызывает усиление транспирации растений, нарушает процессы синтеза сахаров и других органических соединений, ухудшает отток пластических веществ в корнеплод. Поражённые листья быстро стареют. Из-за мучнистой росы может значительно снижаться урожай корнеплодов (на 30%) и семян, а также снижается всхожесть последних.

Во время вегетации растений гриб распространяется при помощи конидий, переносимых ветром. Зимует гриб в виде клейстотелиев на остатках поражённых растений на поверхности почвы, на головках корнеплодов маточной свёклы и на семенных клубочках.

Симптомы. Поражаются растения первого и второго года. Сначала появляется на листьях с верхней и нижней стороны белый налёт, который, быстро разрастаясь, становится плотным и может перейти на стебли и клубочки свёклы. Во второй половине лета на мучнистом налёте гриба образуются плодовые тела гриба (клейстотелии), имеющие сначала вид бурых, а позже чёрных точек.

Описание патогена. *E. betae* – облигатный паразит, способный заражать только свёклу. Развивая обильный экзогенный мицелий, гриб прикрепляется к эпидермису лопастными апрессориями. От них в клетки проникают гаустории, образующие на концах

вздутия. С их помощью гриб извлекает питательные вещества из растения.

Конидии овальные, бесцветные, размером 30-50 × 11,0-22,5 мкм, собраны в короткие цепочки на коротких конидиеносцах. Клейстотелии диаметром 80-120 мкм. В них формируется по 3–8 сумок, в каждой по 3–5 сумкоспор. Размер сумок 30-50 × 45-75 мкм, а сумкоспор 18-30 × 11-19 мкм.

Меры защиты, снижающие вред:

Использование сортов и гибридов с повышенной устойчивостью к мучнистой росе.

Тщательное уничтожение растительных остатков и соблюдение севооборота – основа агротехнических мероприятий.

Сбалансированное минеральное питание, без избытка азота уменьшает симптомы.

Химические средства. Ранее была рекомендована обработка вегетирующих растений Топсином-М. Для защиты сахарной свёклы от данного заболевания в период вегетации используют ряд фунгицидов, например, Фалькон (см. церкоспороз свёклы), Рекрут и другие, которые зарегистрированы в некоторых странах СНГ.

В настоящее время в РФ нет рекомендованных препаратов для борьбы с мучнистой росой столовой свёклы, хотя биопрепараты (Алирин-Б, Гамаир или Фитоспорин-М) эффективны на этой культуре (Список пестицидов и агрохимикатов..., 2012).

NB!

- **Мучнистая роса свёклы – умеренно вредоносное заболевание, поражающее листья, реже стебли и соцветия.**
- **Возбудитель заболевания – облигатный узкоспециализированный паразит.**
- **Зимует гриб на остатках поражённых растений, головках маточных корнеплодов и семенных клубочках.**
- **Для профилактики мучнистой росы необходимо соблюдать севооборот и уничтожать растительные остатки.**

НЕИНФЕКЦИОННЫЕ НАРУШЕНИЯ

Хлороз свёклы. Причинами его появления могут быть: недостаток отдельных элементов питания, плохая аэрация почвы, различные повреждения корней. Симптоматика сходна с вирусными заболеваниями, поражением свёклы некоторыми бактериальными и грибными патогенами на определённых стадиях их развития. При недостаточной аэрации и повреждении корней всегда наблюдается хлороз наружных, более старых листьев. Некоторые физиологические нарушения напоминают инфекционные заболевания. Так, недостаток азота напоминает вирусную желтуху.

Симптомы дефицита элементов питания на столовой свёкле

Азот	Фосфор	Калий
Растения прямостоячие, листья чахлые, тонкие, маленькие; старые листья приобретают красноватую окраску; молодая листва бледно-зелёного цвета. Корнеплоды мелкие.	Задержка роста. Листья небольшие, с тёмно-фиолетовым оттенком; черешки короткие. На стареющих листьях, начиная с верхушки, появляются тёмно-бурые пятна, листья усыхают.	Поверхность листьев морщинистая; их края согнуты вниз; на черешках старых листьев бурые пятна; корни плохо развиты и подвержены гниению. Корнеплоды мелкие, боковые корни слаборазвиты.
Бор	Магний	Марганец
Розеточность верхушечных листьев, молодые листья отмирают; на корнеплодах развивается сухая гниль и гниль сердечка; листья красные, мелкие, деформированные. Часто развиваются сухая гниль и фомоз.	Межилковый антоцианоз развивается на старых листьях.	Межилковый хлороз, листья растут вертикально вверх, они становятся красного и пурпурного цвета.
Медь	Молибден	Железо
Голубовато-зелёная окраска молодых листьев; появление некротических пятен на концах более старых листьев; листовые жилки остаются зелёными.	Листовые пластинки светло-зелёного цвета, от центральной жилки загнуты кверху, жилки красного цвета.	Самые молодые листочки жёлтого цвета с ожогами на концах; старые листья мелкие и жёсткие; корнеплоды деревянистые.

Серебристость. При чередовании прохладной дождливой погоды с жаркой солнечной на листьях свёклы, особенно на их нижней стороне, появляется беловато-серебристый блеск. Происходит это в результате отмирания находящихся под эпидермисом клеток и последующего заполнения их воздухом. Больные серебристой пятнистостью листья увядают, и растение гибнет.

Дуплистость корней свёклы обнаруживается на продольном разрезе корня. Известны два типа симптомов: дуплистость головки корнеплода и центральная дуплистость корнеплода. Первая группа характеризуется образованием полости с побуревшей тканью в месте перехода головки корнеплода в шейку. Дупла при этом типе поражения бывают закрытые и открытые, когда головка корня растрескивается.

Центральная дуплистость проявляется в виде крупной полости в центральной части корня, расположенной вдоль его оси. Происходит это вследствие быстрого разрастания периферических частей корня, ткани расщепляются под влиянием резких колебаний влажности и нарушения режима питания растений. В дуплах часто поселяются различные микроорганизмы, которые во время хранения свёклы могут стать причиной кагатной гнили.

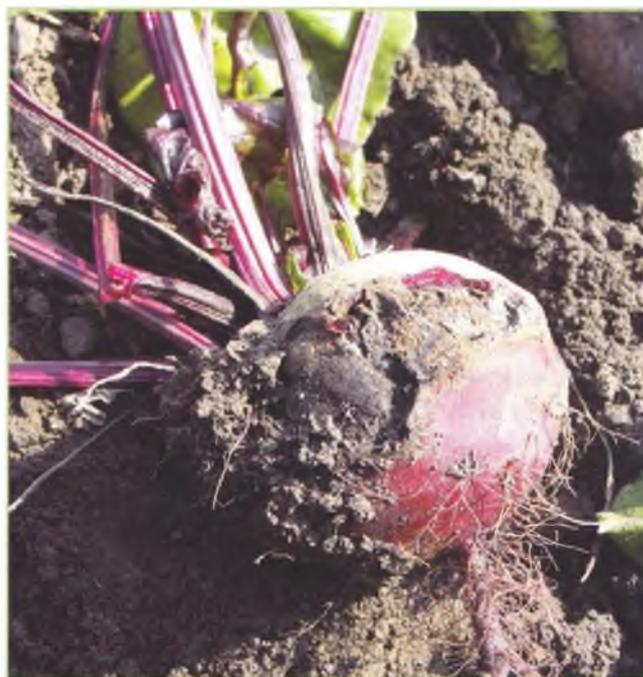


Рис. 7-13. Дуплистость корня свёклы.

Система защитных мероприятий столовой свёклы от болезней

Важнейшее звено системы мероприятий против болезней свёклы – использование сортов, устойчивых к болезням (к церкоспорозу, кагатным гнилям, мучнистой росе, пероноспорозу). Обязательным элементом системы является правильное чередование свёклы с другими культурами. Лучшие её предшественники – озимые, размещаемые по унавожен-

ному чистому пару, а во влажных местностях – по пласту многолетних трав, кукурузе на силос и гороху. При этом сильно снижается запас патогенов, вредителей и сорняков, сохраняются влага и питательные вещества в почве. По таким предшественникам всходы свёклы получаются дружными, меньше страдают от корневых заболеваний, растения в период роста проявляют повышенную сопротивляемость ко многим болезням.

Важную роль играет режим питания растений. Фосфорные удобрения ослабляют развитие корнееда и хвостовой гнили, калийные - угнетают церкоспороз, борные – препятствуют фомозу, гнили корнеплодов, марганцевые и борные удобрения ограничивают развитие корнееда и гнили корнеплодов. Избыток азота усиливает развитие корнееда, церкоспороза и мучнистой росы.

Органические удобрения рекомендуется вносить в виде хорошо перепревшего навоза, а повышенные дозы минеральных удобрений – в правильных соотношениях, проводить рыхление почвы, а на орошаемых полях – своевременный полив. Известкование кислых почв является профилактической мерой против корнееда и гнилей корнеплодов.

Семена являются источниками инфекции для многих заболеваний. Хорошие результаты даёт заблаговременная обработка семян защитно-стимулирующими веществами. Обработку биопрепаратами проводят в день посева. Протравленные фунгицидами семена не рекомендуется хранить более года.

Очень ранний посев в холодную почву ведет к снижению энергии прорастания семян, всходы бывают недружными, ослабленными, что повышает процент поражения корнеедом. Запаздывание с посевом приводит к иссушению верхних слоев почвы, что также резко снижает устойчивость всходов к корнееду. При образовании на посевах почвенной корки, её разрушают боронованием поперёк рядков в фазах белой ниточки у сорняков и появления первой пары настоящих листьев у свёклы. В борьбе с

корнеедом, паршой и другими болезнями эффективно своевременное прореживание всходов с последующим рыхлением междурядий.

На маточных посевах во время всей вегетации выявляют и выбраковывают растения, больные пероноспорозом и ржавчиной, а поле опрыскивают Бордоской смесью (6 кг/га по медному купоросу), Купроксатом (расход 2,4–3,2 кг/га). При обнаружении в товарных посевах столовой свёклы пероноспороза и церкоспороза растения опрыскивают этими же фунгицидами или Фальконом (расход 0,5-0,6 л/га). При влажной погоде и дальнейшем нарастании заболевания обработку повторяют через 15–20 дней. В ряде случаев можно сочетать опрыскивание фунгицидами и инсектицидами (для одновременной борьбы с болезнями и листогрызущими вредителями). Запрещается опрыскивать семенники во время цветения.

На маточных посевах обязательно уничтожают растения, больные желтухой, мозаикой и ризоманией, а на всех полях свёклы ведут систематическую борьбу с насекомыми (особенно с сосущими) и сорняками. При выявлении тли (переносчики многих вирусов) поля, особенно края и обочины, обрабатывают инсектицидами. При обнаружении повилки на свёкле первого года и семенниках принимают меры для её нераспространения.

Особое внимание следует уделять уборке маточных растений свёклы. Перед закладкой корнеплодов на хранение выбраковывают все повреждённые, подмороженные, подвявшие и с признаками загнивания. Оптимальная температура для хранения 1...2°C.

ВРЕДИТЕЛИ СТОЛОВОЙ СВЁКЛЫ

На свёкле отмечено несколько десятков видов вредителей, но лишь небольшая из них часть наносит существенный вред культуре: нематоды, тля, щитовка, минирующая муха. Некоторые виды клопов, цикадок и тлей, кроме непосредственного вреда при питании, являются переносчиками возбудителей вирусных болезней.

Также весьма опасны вредители всходов – проволочники, долгоносики, свекловичная блошка, гусеницы подгрызающих совок, медведка. В отдельные годы гусеницы совок и лугового мотылька, а также свекловичный клоп сильно повреждают листья, что приводит к потере урожая, а в некоторых местностях опасность представляют личинки майских жуков.

НЕМАТОДЫ

Гетеродероз свёклы

Вредитель – *Heterodera schachtii* Schmidt, свекловичная цистообразующая нематода (Tylenchida: Heteroderidae).



Рис. 7-14. Массовое поражение свёклы гетеродерозом

Основные сведения. Паразит распространён во всех свеклосеющих районах России. В южных регионах нематода обычна и на приусадебных участках. Наибольшие потери урожая нематода вызывает в засушливые годы. Порог вредности наступает при 5–7 цистах на 100 см³ почвы. Больные растения отстают в росте, листья мельчают, их количество уменьшается, часть растений погибает.

Нематоды вызывают снижение функциональности корневой системы, их пищеварительные ферменты ингибируют рост растений. Резко падает урожайность и сахаристость корнеплодов. При заражённости в 50 цист на 100 см³ почвы гарантированные минимальные потери достигают 20–25%. Особенно сильно нематода вредит в хозяйствах, специализирующихся на производстве семян сахарной, кормовой и столовой свёклы, когда насыщенность культуры в севообороте достигает 60%.

Поражаются все виды свёклы и многие представители семейств Маревых, Капустных, а также некоторые виды Гречишных. Особенно сильно поражаются редька полевая, горчица полевая, пастушья сумка, мокрица, марь белая, пикульник обыкновенный. Представители семейств Мотыльковых, Злаковых, Паслёновых, Сельдерейных, Астровых,

Лилейных нематодой не заселяются (Кирьянова, Кралль, 1971).

Признаки повреждения. Обычно имеет место отставание растений в росте (корнеплоды мелкие), массовые выходы наблюдается редко (рис.7–14). Через полтора – два месяца вегетации в нижней части и по бокам растущего корнеплода формируется характерная «борода», состоящая из многочисленных боковых корешков (рис.7–15, а и б), образующихся в месте питания нематод. На этих корешках сидит множество молодых белых самок и зрелых коричневых цист (рис.7–15, г). В засушливые периоды и в жаркие часы дня в очагах заражения наблюдается подвядание растений, которое к утру проходит.

Описание вредителя. Зрелые самки (цисты) лимбовидной формы, содержат яйца (рис. 7-15, в). С коротким головным и относительно длинным вульварным конусом размером 0,40–1,11 × 0,30–0,81 мм. Молодые самки белого цвета по мере превращения в цисту они становятся тёмно-коричневыми (рис. 7–15, г). Самцы червеобразной формы длиной 1,3–1,6 мм. Инвазионная личинка (2-го возраста) длиной 0,45–0,50 мм.

Для точного определения вида нематоды используется строение анально-вульварных пластинок самок (рис.7-16).

Развитие первого поколения *H. schachtii* протекает по той же схеме, что и у картофельной нематоды. Внедрившиеся личинки сначала мигрируют вдоль проводящего пучка корня, затем останавливаются и начинают расти, постепенно превращаясь в самку или самца. Раздувшаяся самка разрывает эпидермис корня и выходит на поверхность. Но, в отличие от *G. rostochiensis*, у свекловичной нематоды в течение одного вегетационного сезона развивается несколько поколений. При оптимальной температуре (24...28°C) развитие завершается за 30–35 дней. В Центральном районе развивается не более 2–3-х поколений, в южных регионах до 4–5 поколений в год. Зрелая самка (циста) содержит от нескольких десятков до нескольких сотен яиц. Нижний температурный порог +10°C, при котором личинки проявляют активность и проникают в корни. Личинки и яйца зимуют в цистах и в отсутствие растения-хозяина не теряют жизнеспособности до 9 лет (Деккер, 1972).

Меры защиты. Устойчивые сорта отсутствуют. Наиболее эффективно использование севооборота с включением непоражаемых культур и возвращением свёклы на поле не ранее, чем через 4–5 лет. Для полного обеззараживания почвы необходим 7–9-польный севооборот, с включением в него зерновых (в том числе кукурузы), люцерны, картофеля, а также злаково-бобовых смесей и чистого пара. При этом необходима

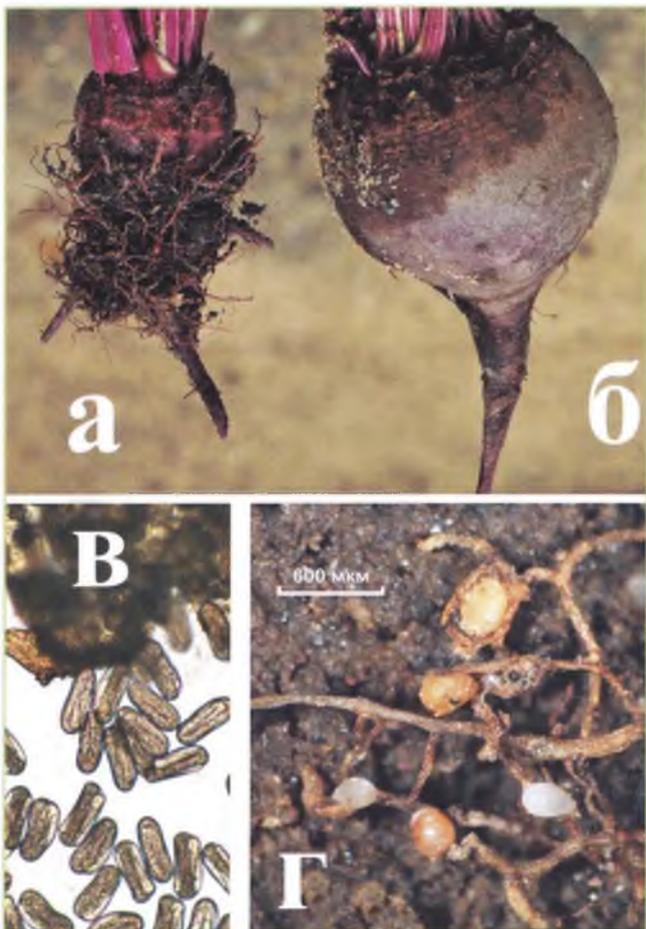


Рис. 7-15. Симптомы гетеродероза.

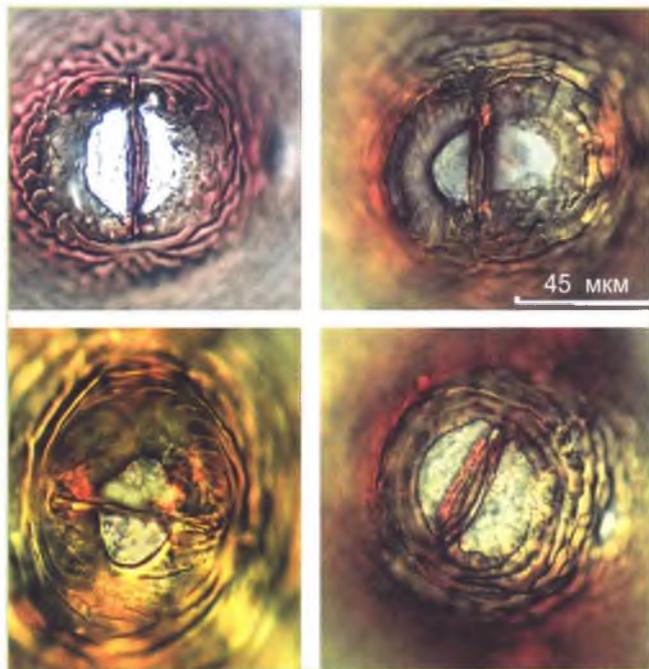


Рис. 7-16. Вариации анально-вulварных пластинок *H. schachtii*.

эффективная борьба с сорняками, особенно из сем. Капустных. Но даже в этом случае ежегодное уменьшение заражённости поля не превышает 40% от исходной численности паразита (Кириянова, Кралль, 1971).

Из *химических средств* на столовой свёкле нет разрешённых препаратов. На кормовой и сахарной свёкле рекомендовано дражирование семян на семенных заводах с включением в капсулу препаратов карбофурановой группы: Фурадана (расход 30-35 л/т), Хинуфур (расход 12-18 л/га).

Мелойдогиноз свёклы

Вредитель – *Meloidogyne hapla* Chitwood, северная галловая нематода (Tylenchida: *Meloidogynidae*).

Основные сведения. Повреждение свёклы галловыми нематодами встречается редко, северная галловая нематода не оказывает сильного угнетающего действия на эту культуру.

Признаки повреждений. Внешние признаки поражения проявляются редко. Обычно надземные органы поражённых и здоровых растений не отличаются. Развитие корнеплода замедленное, вокруг центрального корня на боковых корешках формируются многочисленные галлы с нематодами, вызывая дополнительное появление большого количества мелких корешков (рис.7-17). Повреждение нематодой внешне похоже на ризоманию свёклы, но некроза сосудов нематода не вызывает. Питательные вещества расходуются не на рост корнеплода, а на рост дополнительных корней. Особенно сильно

растения страдают при поражении первичного корня, теряется товарный вид, поражённые корнеплоды хуже хранятся.

Описание вредителя и меры защиты. См. главу «Болезни и вредители моркови».

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ.

СЕМЕЙСТВО ЛИСТОЕДЫ

Блошка свекловичная обыкновенная, или гречишная

Вредитель – *Chaetocnema concinna* (Marsham) (Coleoptera: *Chrysomelidae*).

Основные сведения. Свекловичная блошка – массовый, серьёзный вредитель, повреждающий свёклу в уязвимую фазу развития растения: от всходов до появления 4-5 листьев. Вредоносность блошки возрастает в жаркую сухую погоду. При плотности 1 блошка на растение в фазе 4-5 листьев урожайность свёклы существенно снижается. Например, при повреждении половины всходов в фазе вилочка масса корнеплодов снижается на треть. Сильно повреждённые растения погибают ещё молодыми.

Весной, при повышении температуры до 8...9°C жуки перелетают из мест зимовки на кормовые растения, скапливаясь на полях озимой пшеницы, крае-

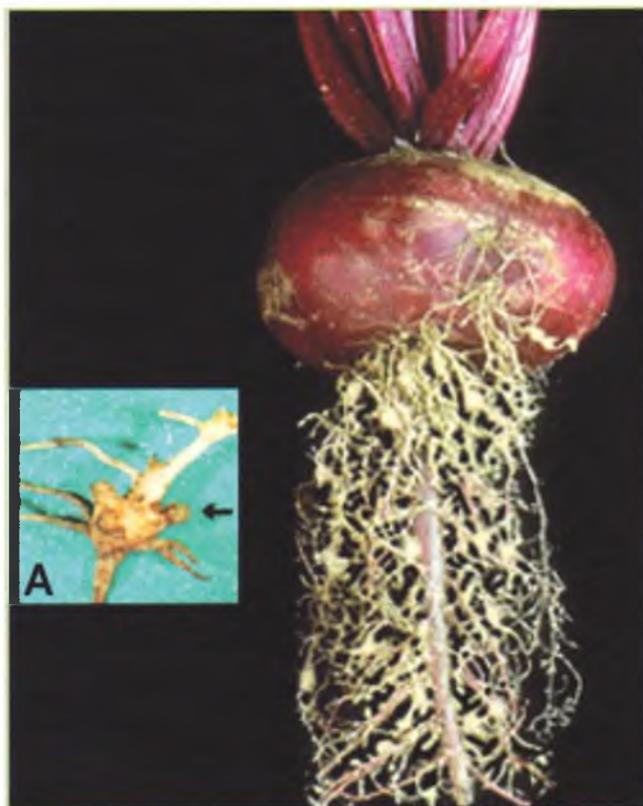


Рис. 7-17. Внешний вид корневой системы столовой свёклы, поражённой *M. hapla*. а – галл (увеличено).

вые полосы которых засорены марью, гречишником шероховатым, осотом полевым, где численность их достигает 500-700 особей/м². В период появления всходов жуки перелетают на свекловичное поле. Там они активно питаются на семядолях и молодых листочках. Потепление до 19°C стимулирует спаривание жуков. Период откладки яиц начинается с середины июня. Блошки покидают растения свёклы и для яйцекладок выбирают сорные растения (горец, лебеду), произрастающие в более влажных условиях. Самка зарывается в почву на глубину 3-5 см, где откладывает яйца группами по 2-6 штук. Через две недели при благоприятных условиях отрождаются личинки. Они питаются мелкими корешками, а затем в конце июля окукливаются в почве. В конце августа, в период смыкания листьев в рядах и междурядьях, появляются молодые жуки. Питаясь листьями свёклы, они уже не наносят больших повреждений. Перед уборкой корнеплодов почти все блошки покидают поля, скапливаясь для зимовки на соседних необработанных участках, залежных землях, в редколесье, в оврагах под листовым опадом.

Распространение – в Центрально-Чернозёмной зоне (с предпочтением лесостепных областей), на Кавказе и в Сибири.

Признаки повреждений. Жуки выскабливают небольшие участки паренхимы на семядолях и листьях, оставляя нетронутой нижней эпидермис, который с течением времени выкрашивается. В местах повреждений образуются небольшие полупрозрачные пятна в виде «окошечек» или сквозные отверстия. При массовом заселении блошки полностью съедают листовую поверхность, оставляя нетронутыми только жилки.

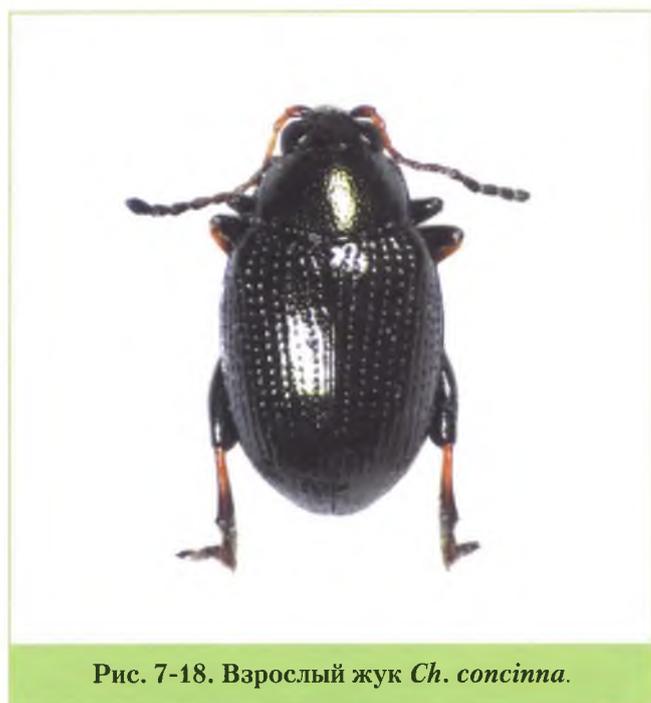


Рис. 7-18. Взрослый жук *Ch. concinna*.

Описание вредителя. Имаго коротко-яйцевидной формы, мелкие, длина тела 1,5-2,3 мм. Окраска тёмно-бронзовая, реже зеленоватая (рис.7-18). На лбу около каждого глаза имеются точки (в количестве 3-6). Переднеспинка при основании с неглубокими косыми вдавлениями и с рядом крупных точек. Задние ноги прыгательного типа. Передние и средние бёдра чёрные, голени затемнены, лапки тёмно-бурые. Голени средних и задних ног перед вершинами на внешнем крае с глубокой вырезкой, усаженной короткими ресничками. Надкрылья в правильных точечных бороздках.

Яйца светло-жёлтые, вытянуто-овальной формы, длиной 0,6-0,7 и шириной 0,2-0,3 мм. Личинки белые, голова жёлтая, длиной 1,5-2,2 мм. Ноги и два загнутых шипика на конце брюшка жёлтые.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Борьбу со свекловичной блошкой следует начинать непосредственно в местах её скопления. Весной вдоль дорог необходимо проводить дискование для уничтожения сорняков. Сев свёклы в оптимальные сроки, обеспечивающие дружные и всходы, способствует снижению вредоносности блошки. В ЛПХ молодые растения посыпают золой, гашеной известью.

Химические средства. Борьба с сорной растительностью. Обработка посевов свёклы препаратами репеллентного действия, например, Эптамом для отпугивания вредителя.

В фазу всходов (вилочка) при численности 3-5 жуков на 1 м² необходимо проводить защитные мероприятия. Эффективно проведение краевой обработки: Актеллик (расход 0,8 л/га); Кинмикс (расход 0,25-0,5 л/га); Фьюри (расход 0,15 л/га).

Блошка свекловичная южная

Вредитель – *Chaetocnema breviscula* (Faldernann) (Coleoptera: *Chrysomelidae*).

Основные сведения. В степной зоне сильно вредит свёкле. Взрослые жуки уничтожают листья свёклы в начальный период их роста. Основным кормовым растением является лебеда.

Перезимовавшие жуки появляются вначале на сорняках (лебеда, марь, горцы, щирица), позже переходят на всходы свёклы. На свёкле, кроме листьев, выедаются верхушечная почка, отчего растения часто гибнут.

Яйца откладывают в почву вблизи корней свёклы или сорных растений. Личинки питаются в почвенном слое на глубине до 15 см. Продолжительность развития личинки достигает 30 дней. Окукливается в 1 половине июня на глубине до 5 см. Отрождающиеся в июле жуки также питаются, но вред от них уже незначителен.

Распространение в юго-восточных регионах России (с предпочтением степных областей), в частности в Саратовской области, в некоторых регионах Северного Кавказа, в Крыму.

Признаки повреждений. На семядолях и первых листочках сверху выедены мелкие, кругловатые ямки, затянутые снизу плёнкой эпидермиса.

Описание вредителя. Имаго коротко-яйцевидной формы, мелкие; длина тела 1,5-2,2 мм. Окраска бронзовая или тёмно-зелёная с металлическим отливом. На лбу 3-5 мелких точек с каждой стороны около глаз. Переднеспинка при основании без косых вдавлений и без крупных точек. Задние ноги с утолщенными бёдрами, прыгательного типа. Основания усиков, голени и лапки жёлто-коричневые, слегка красноватые. Промежутки между точечными бороздками на надкрыльях с мелкими точками, без поперечных морщин.

Меры защиты см. *Блошка свекловичная обыкновенная*.

Щитовоска свекловичная

Вредитель – *Cassida nebulosa* L. (Coleoptera: Chrysomelidae).

Основные сведения. Кормовым растением щитовоски являются растения семейства Маревых, в частности лебеда лоснящаяся (*Atriplex nitens*), и близкого семейства Щирицевых. С сорных растений щитовоска переселяется на свёклу. Сильные повреждения приводят к снижению урожая.

Перезимовавшие под растительными остатками имаго появляются рано весной. В мае начинают откладывать яйца на нижней или верхней стороне листьев свёклы, а также лебеды и других сорняков. Яйцекладки имеют характерный вид – кучки из 5-16 яиц сверху заливаются мутно-белой жидкостью, застывающей в виде полупрозрачной плёнки. Плодовитость достигает 200 яиц. Через 5-7 суток появляются личинки. Они питаются на листьях лебеды, где ведут оседлый образ жизни, но при высокой численности и недостатке корма взрослые личинки переходят на растения свёклы. Личинки 4-5 возраста особенно прожорливы, потребляя 75% объёма корма, необходимого для всего цикла развития.

Личинка развивается 12-14 суток, линяя 4 раза. Окукливание происходит на листьях; развитие куколки продолжается 5-8 суток. Наибольший вред щитовоска причиняет в июле – начале августа, т.е. в период наиболее интенсивного роста листьев и корней.

Жуки первого поколения появляются в июне, после дополнительного питания приступают к откладке яиц. Развитие первого поколения заканчивается через 30-35 суток. Жуки второго поколения появляются в августе; они уходят на зимовку, не приступая к откладке яиц.

Зимовка происходит в редколесье, в лесополосах и в зарослях сорняков. В степной зоне зимовка наблюдается на залежных землях. Выживаемость жуков при зимовке обычно высокая.

В средней полосе щитовоска развивается в одном поколении, а в южных регионах – в двух.

Признаки повреждения. Жуки выгрызают на листьях сквозные округлые отверстия до 4-5 мм в диаметре, оставляя нетронутыми жилки. Повреждения, наносимые личинками, имеют вид «окошечек», поскольку выскабливается паренхима, а нижний полупрозрачный эпидермис остаётся нетронутым (рис.7-19). Сильно повреждённые листья приобретают вид кружева.

Описание вредителя. Жуки щитовоскообразно распластаные со слабо выпуклыми надкрыльями и переднеспинкой; голова сверху не видна (рис.7-19). Длина тела 6-7 мм. Окраска сверху ржаво-коричневая или зеленоватая, с чёрными неправильной формы крапинками, расположенными продольными рядами. Лоб рыжий. Надкрылья морщинистые, борозчатые с продольными рядами крупных точек. Ноги рыжие, середины бёдер зачернены. Снизу тело плоское, чёрное.

Личинки жёлто-зелёные, с крупными зазубренными щетинками по бокам и с длинными хвостовыми щетинками. Длина тела около 8 мм. Задний конец личинки приподнят и на нём закреплены экскременты, накрывающие тело сверху. Куколки широкие и плоские зелёного цвета с пятью зазубренными лопастями по бокам.



Рис. 7-19. Свекловичная щитовоска: а – повреждения листьев, б – взрослый жук.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Для подавления численности свекловичной щитовоски необходимо пропалывать посевы свёклы, поскольку сорняки служат важной кормовой базой вредителя. Первая прополка проводится до появления всходов, вторая – в период окончания откладки яиц, при массовом отрождении личинок. Для борьбы с однолетними сорняками эффективно использование гербицида Дуал Голд, КЭ, однократно (1,3-1,6 л/га), расход рабочей жидкости 300-600 л/га. Также проводятся приёмы, способствующие созданию оптимальных условий для



Рис. 7-20. Личинка хищного клопа питается на щитаноске.

роста и развития свёклы, повышающие устойчивость растений к повреждениям.

Природные энтомофаги щитаносок: хищные клопы подсем. *Asopinae* (рис.7-20), паразитические перепончатокрылые сем. *Eulophidae* (*Entedon ovulorum*, *Tetrastychus cassidarum*) и сем. *Trichogrammatidae* (*Trichogramma evanescens*).

Химические средства. При наличии 1 жука на 1 растение или более 20 личинок на 1 м² проводят двукратное опрыскивание инсектицидами. Как правило, используют препараты, рекомендованные на сахарной свёкле.

Диазинон, КЭ, д.в. – диазинон. Опрыскивание в период вегетации. Расход – 1,5-2 л/га. Срок ожидания – 20 дней.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ

СЕМЕЙСТВО ЩЕЛКУНЫ

Вредитель – *Agriotes obscurus* L., *Agriotes gurgistanus* Fald., *Selatosomus latus* F. (Coleoptera: Elateridae).

Основные сведения. Ряд видов жуков-щелкунов, точнее их личинки, так называемые «проволочники», имеют серьёзное значение как вредители свёклы. На сильно заселённых ими полях происходит изреживание всходов. (См. подробнее в главе «Болезни и вредители моркови»).

Симптомы. Повреждаются прорастающие семенные «клубочки», в которых съедаются зародыши и корешки. На фазе всходов подземная часть растений подгрызена частично или перегрызена полностью. Возможно повреждение верхушечных частей молодых корней, проволочники вбуравливаются внутрь корней, что приводит к отмиранию растений, либо к



Рис. 7-21. Внешний вид проволочника.

недоразвитию или уродливости корнеплодов. Проволочники в течение всего вегетационного периода прогрызают ходы в корне свёклы.

Описание вредителя. Тело у личинок удлинённое, твёрдое, длиной 10-25 мм, жёлтого или светло-коричневого цвета, с тремя парами коротких ног (рис.7-21).

Меры защиты – см. главу «Болезни и вредители моркови».

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

СЕМЕЙСТВО СОВКИ

Совка озимая

Вредитель – *Agrotis segetum* (Den. et Schiff.) (Lepidoptera: Noctuidae).

Основные сведения. Озимая совка является чрезвычайно многоядным и наиболее вредоносным видом среди подгрызающих совок. Первое поколение гусениц наиболее часто и сильно повреждает свёклу и другие пропашные культуры. Особенно сильно повреждают гусеницы свёклу поздних сроков посева, а также пересейную.

Во всех регионах озимая совка зимует в стадии взрослой гусеницы. Весной они поднимаются к поверхности почвы и на глубине 5-10 см устраивают колыбельку для окукливания. Для превращения гусеницы в куколку и появления имаго требуется сумма положительных температур – около 612 градусо-дней. Озимая совка весьма обычна во всей Европейской части, на Кавказе, в Средней Азии. В Сибири хозяйственного значения не имеет.

Бабочки весенней генерации в Закавказье и Средней Азии появляются в середине апреля, в чернозёмных и нечернозёмных областях РФ – с середины мая до начала июня. Плодовитость от 500 до 2200 яиц; основное количество яиц самка откладывает за первые 5 дней. Для полной реализации яйцевой продукции самкам необходимо дополнительное питание в течение 4-12 дней. Самки откладывают яйца небольшими группами на свёклу, растущую на незагущенных участках.

Приблизительной границей районов с одной и с двумя генерациями является изотерма июля в 20°С.

В районах с двумя генерациями окукливание происходит в начале июля. Лёт бабочек второго поколения начинается в третьей декаде июля; массовый лёт – в первой половине августа и продолжается до начала сентября.

Гусеницы второго поколения завершают развитие в глубоких слоях почвы на глубине до 25 см, где и остаются зимовать. Такие гусеницы обладают высокой холодостойкостью и могут выносить температуру до -11°C , иногда до -18°C . Гусеницы, не достигшие последнего возраста и не успевшие накопить достаточный запас жирового тела, остаются в поверхностном слое почвы и продолжают выходить на кормёжку при каждом потеплении. Однако недокормленные гусеницы погибают при температуре $-6...-7^{\circ}\text{C}$.

Признаки повреждений. Наиболее серьёзные повреждения гусеницы наносят всходам, которые в результате обычно гибнут. За ночь одна гусеница может уничтожить 10-15 растений, что приводит к изреживанию посевов. На взрослых растениях гусеницы перегрызают черешки краевых листьев у основания или всю листовую розетку вблизи корневой шейки, в корнеплодах выедаются глубокие ямки, что делает их нетоварными.

Описание вредителя. Передние крылья бабочки бурые, иногда почти чёрные (рис.7-22), на них расположено три пятна – почковидное, круглое и клиновидное, очерченные тонкой чёрной каймой. Через клиновидное пятно поперёк крыла проходят две сближенные волнистые тёмные линии. За почковидным пятном имеется также вторая поперечная волнистая линия.

У самцов задние крылья белые, усики толстые, гребенчатые. У самок задние крылья беловато-серые, усики тонкие, щетинковидные. Размах крыльев от 34 до 45 мм (рис. 7-22, а).

Яйцо развивается от 3 до 20 дней, в зависимости от температуры. Отрождение гусениц начинается в первой декаде июня. Они питаются как сорными, так и культурными растениями, но постоянно сохраняют связь с почвой. Младшие возраста чаще встречаются на надземных частях растений, иногда укрываясь под комочками почвы либо под прикорневыми листочками. Старшие возраста в дневной период времени укрываются в почве, а ночью выползают для кормления надземными частями растений.

Гусеницы имеют 6 возрастов; их развитие в зависимости от метеорологических условий длится 24-36 дней. Они отличаются большой прожорливостью, особенно во второй половине жизни. В корнеплодах свёклы гусеницы среднего и старшего возрастов выгрызают ямки в области шейки, отчего растения привядают, заражаются фитопаразитическими грибами и отстают в росте. Закончившие питание гусеницы окукливаются в почве на глубине до 6 см, где развиваются 25-30 дней. Полный цикл проходит за 50-60 дней.

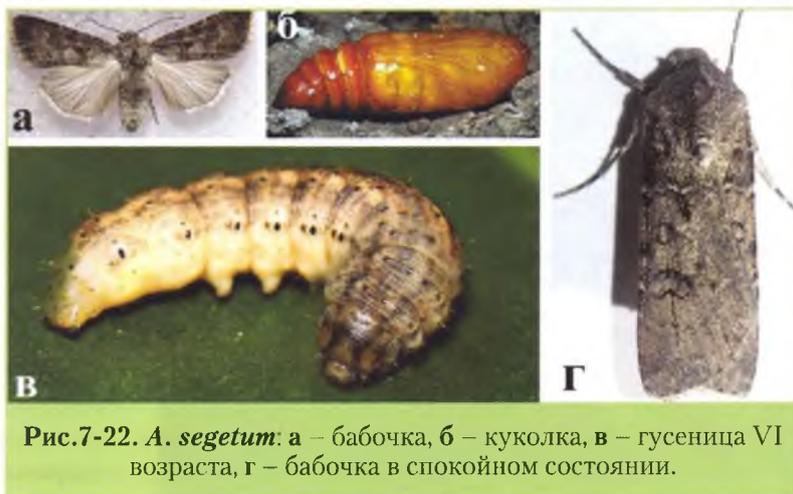


Рис.7-22. *A. segetum*: а – бабочка, б – куколка, в – гусеница VI возраста, г – бабочка в спокойном состоянии.

Меры защиты. Агротехнические приёмы носят комплексный характер и направлены на улучшение роста и развития растений. Оптимально ранние сроки сева сахарной свёклы и других пропашных культур. Тщательная борьба с сорняками, междурядная обработка пропашных культур в период откладки яиц и во время окукливания гусениц.

В период отрождения гусениц, а также после их ухода на окукливание следует, по возможности, проводить обильные поливы дождеванием, это обеспечивает гибель около 85% вредителей.

Опрыскивать растения биопрепаратами или пиретроидами лучше при появлении гусениц младших возрастов, выбирая для этого в вечерние часы.

Биологические средства. В период яйцекладки эффективен трехразовый выпуск трихограммы (30-40 тыс. экз. на 1 га) с интервалом 4-5 дней.

Биопрепараты целесообразно применять против гусениц совок первого и второго поколения, особенно на овощных культурах.

Лепидоцид, БА – 2000 ЕА/мг. Расход 1,5–2 кг/га или 40–50 г на 10 л воды; – на 250 м²), в случае необходимости обработку повторяют через 7–8 суток.

У гусениц совок довольно много **естественных врагов**. Гусениц всех возрастов и куколок уничтожают жуужелицы. Паразитируют в гусеницах наездники-бракониды, а также мухи тахины (рис.7-23). Если рядом с полем растут нектароносы, то энтомофаги, привлечённые ими, будут часто посещать поля свёклы и обеспечат защиту посадок без применения инсектицидов.

Химические средства. На столовой свёкле практически нет разрешённых препаратов (Список пестицидов и агрохимикатов..., 2012). В связи с этим свёкле часто включают в перечень культур для органического земледелия, которое не предусматривает использование пестицидов.



Рис. 7-23. Энтомофаги гусениц совок: а – жу-желица, б – наездник-браконид, в – муха тахина.

Однако хозяйства и фермеры, посеы которых сильно страдают от вредителей, используют препараты, рекомендованные на сахарной свёкле. Так, против гусениц совок иногда используют пиретроидные препараты: Арриво – 0,4 л/га. Расход рабочей жидкости в зависимости от состояния посева и обрабатываемой культуры 10 л на 300-500 л/га. Срок ожидания – 20 дней. На Украине рекомендован препарат Децис Профи (расход 0,025-0,050 кг/га).

Опрыскивать растения биопрепаратами или пиретроидами лучше при появлении гусениц младших возрастов, выбирая для этого вечерние часы.

NB!

- *Озимая совка – опасный вредитель, особенно в современных условиях, когда практически не используют трихограмму, являющуюся в недавние времена основой защиты культур от вредителя.*
 - *В каждом регионе следует ориентироваться на местные сроки вылета бабочек, тогда проведение обработок инсектицидами будет рациональным.*
- Следует учитывать полезную деятельность энтомофагов, привлекая их на поля с помощью высева нектароносов.*

СЕМЕЙСТВО ВЫЕМЧАТОКРЫЛЫЕ МОЛИ

Моль минирующая свекловичная

Вредитель – *Scrobipalpa ocellatella* (Boyd) = *Gnorimoschema ocellatellum* Boyd = *Phthorimaea ocellatella* Boyd (Lepidoptera: Gelechiidae).

Основные сведения. Специализированный вредитель растений семейства Маревых, серьёзно вредит столовой свёкле в южных регионах. Повреждения отмечаются на протяжении всего сезона, начиная с появления 2-3 пар настоящих листьев и до уборки урожая. На юге России и Украины развивается 4-5 поколений, за счёт чего численность вредителя во второй половине лета заметно возрастает.

В вечернее и ночное время самки откладывают по 2-3 яйца на нижней стороне листьев и на черешках, реже они откладывают их на почву, в 3-м и 4-м поколениях часть яиц самки откладывают прямо на корнеплоды. Отродившиеся из яиц молодые гусеницы влаголюбивы и в сухую погоду погибают. Последнее поколение моли зимует в стадии гусеницы или куколки в верхнем слое почвы. В этом случае выживаемость вредителя наибольшая. Гусеницы перезимовывают также в поле среди растительных остатков или в заложенных на хранение корнеплодах. Замечено, что с возрастом выживаемость гусениц возрастает.

Экономический порог вредоносности зависит от стадии развития растения, например, в фазе 6-8 листьев существенный ущерб отмечается при средней численности 1 гусеница на 2 растения. В начале формирования корнеплода порог вредоносности отмечают уже при плотности 1 гусеница на растение, а в начале отмирания листьев – 2 гусеницы на растение.

Моль распространена преимущественно в Краснодарском крае, частично в Ставропольском крае и в Ростовской области. Обитает также в Молдове, Крыму, Закавказье и Туркмении.

Признаки повреждений. Молодые личинки соскребают паренхиму вдоль главных жилок, позднее скелетируют листья, оплетая их паутиной. В черешках гусеницы протачивают бороздки и ходы. Повреждённые растения теряют тургор, корнеплоды поражаются болезнями. В жаркую и сухую погоду такие растения нередко погибают.

Гусеницы летнего и осеннего поколений повреждают верхнюю часть корнеплодов, выгрызая извилистые узкие бороздки или ходы под их кожицей, иногда внедряясь на глубину до 5 см. Гусеницы наносят максимальный вред в сухую погоду, когда они уничтожают большую часть листьев и точку роста свёклы.

Повреждённые семенники свёклы засыхают; на дополнительных цветоносах формируются мелкие и неполноценные семена.

Описание вредителя. Передние крылья бабочки узкие и заострённые, её окраска коричневая или серо-бурая с чёрными пятнами, окруженными жёлтой каймой (рис.7-24, а). Задние крылья светло-серые, трапециевидные с выемкой у вершины с краевой бах-



Рис. 7-24. Внешний вид бабочки свекловичной моли и её яйцекладка.

ромой из длинных ресничек. Длина тела 6-7 мм, размах крыльев 12-14 мм.

Взрослые гусеницы на дорсальной поверхности имеют 5 прерывистых розоватых полос; сверху и по бокам бурые бугорки несут щетинки. На грудном и анальном щитах расположены тёмные пятна. Длина гусениц достигает 12 мм. Куколка светло-бурая с 4 загнутыми шипиками на кремаштере, длиной - 5,0-6,5 мм.

Бабочки живут до 18 суток, встречаясь с апреля до конца августа. Самки откладывают до 200 яиц. Они перламутрово-белые, продолговатые, длиной 0,4-0,5 мм (рис. 7-24, б). При повышенной температуре развитие заканчивается примерно за 4 дня, при пониженной за 12 дней. Гусеница серо-зелёная с коричневатой головой, развивается 20-30 дней. Окукливается в верхнем слое почвы на глубине до 5 см, в продолговатых коконах, облепленных частицами почвы. Куколка завершает развитие в течение 10-20 дней.

Меры защиты. Осенняя заплата растительных остатков свеклы на глубину 25-27 см. Наиболее эффективна пахота при среднесуточной температуре до 5...6°C, когда гусеницы малоподвижны и не способны выбраться на поверхность. В первой половине мая и в середине июня проводят рыхление междурядий для уничтожения яиц, отложенных на поверхность почвы.

Численность свекловичной минирующей моли снижают более 50 видов хищников и паразитов. Гусениц заражают паразиты из семейства эвлофид.

Инсектициды для борьбы с данным вредителем в «Справочнике пестицидов и агрохимикатов... 2012» не указаны.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД РАВНОКРЫЛЫЕ

П/ОТРЯД ТЛИ

Тля свекловичная листовая, или чёрная бобовая

Вредитель – *Aphis fabae* Scop. (Homoptera: *Aphididae*).

Основные сведения. Широко распространённый

вид; встречается везде, где произрастают её основные растения. Относится к двудомной (полноциклической) мигрирующей группе тлей. Многоядный фитофаг, колонизирующий более 200 культурных и дикорастущих видов растений. Наносит вред свёкле, конским бобам, на короткое время тля заселяет ревеня, шпинат, баклажан, также кратковременно может питаться на картофеле, тыкве, пастернаке, фасоли. При питании свекловичная тля выделяет в растение слюну, вызывающую плазмолиз клеток, содержимое

которых разрушается, а крахмал превращается в сахар, масса корнеплодов уменьшается.

Зимуют яйца на однолетних ветвях бересклета обыкновенного (*Euonymus europaeus*), бересклета бородавчатого (*Eu. verrucosus*), чубушника бледного (*Philadelphus coronarius*) и калины обыкновенной (*Viburnum opulus*). Личинки вылупляются весной при средней дневной температуре 7...9°C, питаются на листьях, где становятся самками-основательницами. На этих растениях тля проходит до 4 партеногенетических поколений. С прекращением роста побегов ухудшается качество растительного сока, что служит сигналом для появления крылатых тлей-расселительниц, перелетающих на промежуточные растения: марь, лебеду, крапиву, осот, горец, чертополох, пастушьью сумку.

Посевы свёклы начинают заселяться со второй декады июля. Каждая самка рождает до 30-50 личинок. Индивидуальное развитие завершается в течение 8-9 суток, а взрослая самка живёт около месяца. В течение летне-осеннего периода может появиться 10-17 поколений. Колонии тлей располагаются на нижней стороне листьев, на стеблях и выступающей части корнеплодов свёклы. Изменение питательности сока вызывает морфологические изменения у бескрылых особей. В хороших условиях бескрылые самки крупные, бархатисто-чёрные, а в плохих – мелкие, бурой окраски.

Осенью самки-полоноски возвращаются на кустарники, где образуется половое поколение. К бескрылым половым самкам с травянистой растительности прилетают крылатые самцы. С начала сентября до первых заморозков оплодотворённые самки откладывают зимующие яйца чёрного цвета на ветви кустарников (рис.7-25, а). Плодовитость одной самки невелика - 4-7 яиц.

Свекловичная тля является переносчиком некоторых возбудителей вирусных болезней свёклы - *Beet mosaic virus*, *Beet yellow virus*, *Beet mild yellowing virus* (рис.7-02, 7-04).

Признаки повреждений. В результате высасывания тлями соков, листья приобретают желтоватую окраску или обесцвечиваются. Наибольший вред свекловичная тля причиняет на семенных посадках – заселённые стебли отстают в росте, соцветия увядают, не завязывая семян. Листовые пластинки молодых

листьев деформируются, сморщиваются, их края заворачиваются вниз, а центральная часть вспучивается. Сильно заселённые листья продольно скручиваются, желтеют; растения отстают в росте. На нижней стороне листьев видны колонии насекомых чёрного цвета (рис.7-25).

Описание вредителя. Бескрылые девственницы широкойцевидной формы; окраска чёрная или бурая с зеленоватым или с коричневым отливом; длина тела составляет 1,3-2,7 мм. Лобная часть головы выпуклая. Ноги и усики бледные; на вершинах бёдер, голеней тёмные пояски, также затемнены тазики и лапки. Общая длина усиков 0,8-1,5 мм; 1-й членик, как правило, несёт 5 волосков; вторичные ринарии на 3-4 члениках усиков отсутствуют. На I и VII брюшных сегментах всегда имеются 4 краевых бугорка; VIII тергит несёт от 2-3 до 5-7 волосков. Хвостик притуплённый. Соковые трубочки чёрно-бурые, длиной 0,12-0,33 мм и равны 0,8-1,5 длины хвостика.

Крылатые самки продолговато-овальной формы. Окраска головы и груди коричнево-чёрная, блестящая; брюшко матовое, тёмно-зелёное. Длина тела 1,3-2,3 мм. Усики коричневые, их длина 0,8-1,4 мм; 1-й членик с 4-6 волосками; число ринарий на 3-м членике 3-18, на 4-м – 0-6. На II-IV брюшных тергитах по 2-4 краевых бугорка; VIII тергит обычно несёт 4 волоска. Передние бёдра и голени жёлтые. Соковые трубочки и хвостик коричневые; длина трубочек равна 0,9-1,3 длины хвостика. Лоб прямой.

Личинки и нимфы тёмно-зелёного цвета, на боках тергитов брюшка заметны белые восковые пятна.



Рис. 7-25. *Aphis fabae*: а – яйцо на зимующем побеге бересклета, б – колония личинок, в – крылатые самки и нимфы.

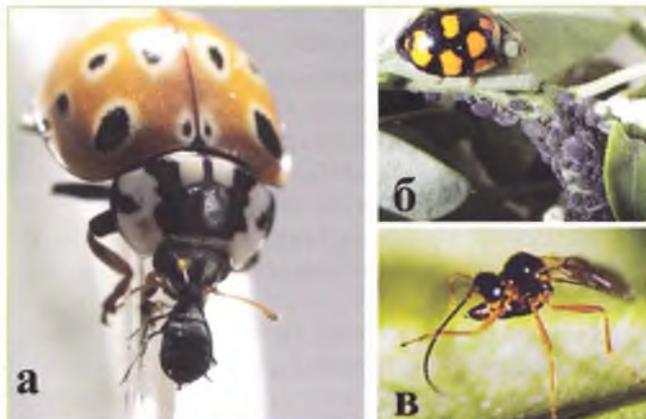


Рис. 7-26. Естественные враги свекловичной тли: а – коровка *Anatis ocellata* поедает свекловичную тлю, б – *Harmonia axyridis* в колонии свекловичной тли, в – *Aphidius* sp. атакует тлю.

Меры защиты. Необходим хороший уход за посевами свёклы (правильная обработка почвы, ранний посев, своевременные подкормки), что способствует быстрому развитию растений и повышает устойчивость их к повреждениям тлей. Уничтожение или скашивание сорняков около посевов свёклы.

Привлечение полезных насекомых-энтомофагов (мух-журчалок, божьих коровок, наездников) путём выращивания цветущих зонтичных растений (укроп, семенники моркови и проч.).

Обработка бересклета, калины, жасмина, растущих вблизи приусадебных участков, зелёным калийным мылом или настоями и отварами из растений для уничтожения тлей до миграции их на свёклу и другие травянистые растения. На участках обработку свёклы от тли указанными выше растворами целесообразно начинать при 10% заселении растений в фазе 3-6 пар настоящих листьев.

Естественные враги свекловичной тли многочисленны во всех местах её обитания. Её численность контролируют в основном кокцинеллиды и наездники-афидииды. Причём первые активно питаются в колониях тли в начале вегетации и в августе-сентябре. Наездники-афидииды в летний период активно паразитируют тлю и в течение 1-2 поколений почти полностью её уничтожают, но затем вытесняются сверхпаразитами, благодаря которым численность тли к концу лета вновь возрастает.

В отсутствии или при низкой численности естественных врагов тли и при заселении 20% растений свёклы колониями вредителя (10-15 особей на 1 растение) применяют инсектициды.

Химические средства. В ЛПХ для борьбы с тлей на растениях-хозяевах (бересклет, чубушник, калина) разрешен один препарат: Фитоверм.

Фитоверм, КЭ, д.в. – аверсектин С (2 г/л). 1-3 кратное опрыскивание в период вегетации. Расход препарата – 2 мл/л воды.

На овощных посадках столовой свёклы афицидов (препаратов для борьбы с тлёй) в «Списке пестицидов и агрохимикатов, 2012» нет.

На семеноводческих посадках для борьбы с тлями рекомендованы следующие препараты на основе диметоата:

Бином, **Би-58 Новый**, **Ди-68**, **Данадим Эксперт**, **Десант**, **Димет**, **Дитокс**, **Евродим**, **Рогор-С**, **Тагор**, **Террадим**, КЭ, д.в. – диметоат. Двукратно опрыскивают посевы в период вегетации. Расход препаратов – 0,5-1,0 л/га, расход рабочего раствора – 200-400 л/га.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ДВУКРЫЛЫЕ

СЕМЕЙСТВО ЦВЕТОЧНИЦЫ

Мухи свекловичные

Вредитель – *Pegomyia betae* (Curtis) и *Pegomyia hyoscyami* Panzer (Diptera: Anthomyiidae).

Основные сведения. Два близких вида, повреждающих свёклу. Первый вид минирует листья шпината, мари и лебедеи; второй – кроме представителей Маревых повреждает Паслёновые (белена, белладонна, дурман). Широко распространённые вредители, арсал *P. hyoscyami* охватывает южные регионы.

Сумма эффективных температур на глубине 4-5 см достигает 320 градусо-дней. Максимум лёта приходится на конец третьей декады мая и в первых числах июня. Во второй половине июля вылетают мухи второго поколения, личинки которых повреждают растения в конце лета. В зависимости от длительности вегетационного периода вредитель развивается в 1-3 поколениях.

Самка откладывает яйца на нижнюю сторону листа по 2-3 в ряд или разбросанно по всему листу. Плодовитость – от 30 до 100 яиц. При температуре 17...20°C развитие яиц заканчивается в течение 3-4 суток. Личинки вбуравливаются в лист, где питаются паренхимой. При низкой влажности и высокой температуре воздуха молодые личинки погибают. Развитие личинок заканчивается через 13-18 суток при температуре 18...21°C.

В связи с растянутостью лёта мух на растениях встречаются все фазы вредителя – яйца, личинки и пупарии.

Зимовка происходит в фазе личинки старшего возраста в пупарии на глубине до 10 см, иногда глубже. На полях, где росла столовая свёкла, зимует часть популяции, остальная – на обочинах дорог, в лесополосах.

Признаки повреждения. В повреждённых местах мипа имеет вид грязно-жёлтого вздувшегося пятна из-за того, что через верхний эпидермис просвечивают чёрные экскременты. Обычно в одном листе об-



Рис. 7-27. Яйцо мухи-антомииды.

наруживаются до 3 личинок, но при массовой вспышке их число может достигать 30, тогда лист полностью лишается паренхимы

Описание вредителя. Муха длиной 5-8 мм. Окраска тела жёлто-серая; цвет брюшка варьирует от черноватого и серого до жёлтого. Губные щупики жёлто-коричневые с резко отграниченным чёрным вершинным члеником. Окраска лапок и голеней у *P. betae* серая, у *P. hyoscyami* – жёлтая. На брюшке тёмная продольная полоса.

Яйцо белое, удлинённо-продолговатое, скульптура хориона из ромбовидных граней, с углублениями между гребнями (рис.7-27). Размер 0,9 x 0,3 мм. Личинка тускло-жёлтого цвета. Задняя часть брюшка распирена и оканчивается рядом треугольных зубцов. На каждом сегменте тела имеется площадка с мелкими шипами, размещёнными в ряды. Задние дыхальца с тремя отверстиями. Длина тела 7,5 мм. Пупарий длиной до 5 мм, овальный, с выступающими задними дыхальцами. Цвет красно-бурый или буро-чёрный.

Меры защиты. Осенняя обработка почвы перемещает куколки мухи в более глубокие слои почвы, затрудняя весенний вылет мух. На небольших участках повреждённые мухой листья обрывают и уничтожают.

Естественные враги минёра – паразитический жук-алеохара (*Staphylinidae*), хищные жуки-лисы (*Carabidae*) и другие хищники.

Химические средства. Инсектициды для борьбы с вредителями в «Списке пестицидов и агрохимикатов, 2012» не указаны.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ПРЯМОКРЫЛЫЕ

СЕМЕЙСТВО МЕДВЕДКИ

Медведка обыкновенная

Вредитель – *Gryllotalpa gryllotalpa* L. (Orthoptera: Gryllotalpidae).



Рис. 7-28. Медведка: внешний вид и характер её повреждений корня свёклы.

Основные сведения. Опасный вредитель овощных культур, вредят личинки и взрослые насекомые. См. подробнее в главе «Болезни и вредители моркови».

Признаки повреждений. Медведки, прокладывая у поверхности почвы ходы, перегрызают корни и стебли, в корнеплодах свёклы выгрызают большие отверстия, в результате чего растение быстро увядает.

Описание вредителя и меры защиты. Большое (до 50 мм в длину) насекомое бурого цвета (рис.7-28), имеющее копательные ноги и короткие надкрылья. Медведка распространена широко и повсеместно. Вредят взрослые насекомые, нимфы и личинки.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ СЕМЕЙСТВО СЛЕПНЯКИ

Клопы свекловичные (серый и жёлтый)

Вредитель – *Polymerus cognatus* (Fieber), серый свекловичный клоп; *Polymerus vulneratus* (Panzer) жёлтый свекловичный клоп (Hemiptera: Miridae).

Основные сведения. Клопы широко распространены в центральных и, особенно, в южных регионах РФ, на Кавказе, Урале, в Сибири. Серый свекловичный клоп считается основным вредителем, жёлтый свекловичный клоп *P. vulneratus* замещает серого клопа в некоторых южных, северо-восточных и азиатских регионах полностью. Свекловичные клопы относятся к группе многоядных вредителей. Наносят сильные повреждения различным полевым и овощным культурам, но тяготеют к растениям сем. Маревые. На свёкле в засушливые годы их вредоносность возрастает.

Серый свекловичный клоп наиболее вредоносен из-за способности к массовому размножению. Особенности его питания приводят не столько к механическим повреждениям, сколько – к серьёзным физиологическим нарушениям, вызванным ферментативной активностью слюны фитофага. Комплексное воздействие нарушает водный баланс и уменьшает фотосинтетическую активность листового аппарата.

В средней полосе России клопы развиваются в 2-х поколениях, южнее – в 3-4-х. Зимуют яйца в тканях стеблей лебеды, ширицы, люцерны. Свекловичный клоп первоначально развивается на сорных растениях. Личинки появляются весной и приблизительно через 3-4 недели превращаются во взрослых клопов. Весенние самки для откладки яиц перелетают на культурные и дикорастущие растения в радиусе 3-4 км от мест выплода. На свёкле они откладывают яйца в черешки или жилки листьев. Плодовитость достигает 40-80 яиц. Яйцо целиком погружено в растительную ткань, снаружи видна только яйцевая пробочка в виде серой бородавочки, заметной лишь при увеличении (рис.7-29). Яйца располагаются небольшими группами (5-8 шт.). Нередко у растения проявляется реакция отторжения – образуются раневые наплывы, тканевые разрывы и некрозы (рис.7-29, б).

Откладка зимующих яиц длится с августа до середины октября. Поранения клопом вегетативных органов свёклы способствуют развитию заболеваний грибной этиологии. Кроме того, взрослый клоп является переносчиком возбудителя мозаики свёклы. После питания на заражённых растениях они становятся способными передавать инфекцию спустя 8 суток, перелетая на здоровые растения; уже через 17 дней проявляются признаки заболевания.

Признаки повреждений. В результате высасывания соков личинками и взрослыми клопами всходы погибают, наблюдается отставание в росте и сильные морфологические изменения растений. На более развитых растениях свёклы центральная жилка искривляется, листья скручиваются, края их надрываются, чернеют и подсыхают. При сильном повреждении урожай снижается.

Описание вредителя. Свекловичные клопы имеют сравнительно широкое, овальное тело, сверху и снизу густо покрытое серебристыми волосками. Основная окраска жёлто-бурая; задний край переднеспинки всегда светлый. Вершина щитка жёлтая. На надкрыльях имеется чёрное клиновидное пятно. Корпус



Рис. 7-29. Свекловичные клопы: а – самка *Polymerus vulneratus*, б – некротическая реакция на черешке свёклы в месте яйцекладки клопа, в – яйцо свекловичного клопа *Polymerus cognatus*, г – самец *Polymerus vulneratus*.

(рис.7-29) по всему наружному краю окаймлён тонкой, чёрной линией.

Серый свекловичный клоп *P. cognatus* более мелкий, длина тела 3,5-5 мм. Обычно сильнее зачернён; иногда чёрный рисунок развит слабо. Передние углы переднеспинки с большим чёрным пятном. Кунеус с буро-красным и чёрным двойным пятном.

Жёлтый свекловичный клоп *P. vulneratus* (рис.7-29, а) крупнее, длина тела 4-5,5 мм. Окраска соломенно-жёлтая или зеленоватая, с немногими бурыми или чёрными пятнышками и штрихами на

переднеспинке и надкрыльях. Передние углы без большого чёрного пятна. Кунеус с пурпурно-красным пятном и лишь иногда по наружному краю с чёрной полоской. Личинки светло-зелёного цвета, с двумя чёрными точками на щитке и с чёрным пятном посреди брюшка. Яйцо вначале светло-желтоватое, позднее оранжево-жёлтое, блестящее, по форме напоминает кубышку: задний конец сужен и закруглён; передний – ровно обрезан, закрыт буроватой пробочкой, в середине слабоизогнутое. Длина 0,95 мм, ширина 0,27 мм.

Меры защиты. Агротехнические приёмы:

- Глубокая осенняя вспашка.
- Ранневесеннее низкое подкашивание многолетних бобовых трав, боронование ранней весной с обязательным сжиганием «выволочек».
- Поражённые растения должны удаляться при прореживании и прополке.
- Уничтожение сорной растительности (лебеда, щирица) в посевах озимой пшеницы, где происходит весеннее выкармливание молодых взрослых клопов.
- Люцерновые или клеверные поля различных лет пользования должны быть удалены от свекольных полей в пределах севооборота хозяйства на

расстояние не менее 0,5-1,5 км. Прополка сорняков на свекольных полях.

Химические средства. Химические мероприятия на столовой свёкле не разработаны. На полях озимой пшеницы и многолетних бобовых трав – применение инсектицидов в соответствии с разработанными регламентами для этих культур.

На семенных посевах свёклы рекомендован Дитокс.

Дитокс, КЭ, д.в. – диметоат. На семенных посевах овощных против клещей, трипсов, тлей, клопов. Опрыскивание по вегетации. Расход – 0,5-1,0 л/га. Срок ожидания – 20 дней.



- Vegetационный период 120–125 дней
- Урожайность более 100 т/га
- Очень плотные луковицы округлой формы
- Прочные крошащие чешуи ярко-коричневого цвета с бронзовым блеском
- Подходит для механизированной уборки

Братко F1

Лидер по качеству
среди южных луков



Боско F1

Самый высокий
потенциал урожая

- Vegetационный период 115–120 дней
- Урожайность 85–95 т/га
- Круглая форма луковицы
- Великолепное качество крошащей чешуи
- Подходит для механизированной уборки



Глава 8

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ЛУКА РЕПЧАТОГО

Репчатый лук – многолетнее растение семейства Амариллисовые. Все органы растения содержат эфирные масла и фитонциды, листья богаты органическими кислотами, а луковицы – витаминами и минеральными солями. Репчатый лук – холодостойкое и влаголюбивое растение длинного дня: хорошо растёт и развивается при 15-18-часовом световом дне. Всходы могут переносить весеннее похолодание, но чувствительны к заморозкам. Оптимальная температура для прорастания семян 18...20°C, для роста листьев 18...25°C. Растение наиболее требовательно к воде в первый период вегетации, когда идёт интенсивное нарастание листовой массы и формирование луковицы. В период созревания лука полив должен быть умеренным, т.к. избыток влаги задерживает полегание листьев и вызревание луковиц.

Культура открытого грунта, выращивают (рис.8-01) прямым посевом семян или с использованием лука-севка. Для выращивания лука подойдут сухие, светлые и очищенные от сорняков участки. Лучшие почвы – лёгкие суглинки с нейтральной или слабощелочной реакцией. Кислых почв лук не переносит. Хорошо растёт после огурца, томата, картофеля, белокачанной и цветной капусты. После чеснока репчатый лук размещают не ранее, чем через 4 года.

Высаживают севок во влажную почву на гряды, на глубину 3-6 см. Лучше использовать луковицы диаметром 1,5-2,0 см. Для обеззараживания севка луковицы насыпают в ведро, заливают на 20 минут горячей водой (65...70°C), затем опускают на 1 минуту в холодную воду. Посадку проводят в начале мая. Слишком ранняя посадка способствует образованию стрелок, а более поздняя – снижению урожая. Расстояние между растениями в зависимости от размера луковицы колеблется от 8 до 12 см. Уход за растениями: рыхление почвы, удаление стрелок; при слабом росте листьев подкармливают азотом, в начале формирования луковиц дают фосфорно-калийную подкормку. Уборку проводят в конце июля – начале августа. Подзимнюю посадку севка обычно проводят 5-20 октября. Севок (диаметром до 1 см) высаживают на гряды. В почву вносят перегной, минеральные удобрения и золу. Глубина посадки до 5 см, расстояние между луковицами 3-4 см. Бороздки желательно мульчировать торфо-перегнойной смесью. Весной снег и мульчу сгребают, чтобы не застаивалась вода. Хорошо перезимовавший севок даёт дружные всходы, не стрелкуется. Убирают луковицы (диаметр 5-6 см) с середины июля до начала августа.

БОЛЕЗНИ ЛУКА РЕПЧАТОГО

ВИРУСНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ (ВИРОЗЫ)

Мозаика лука и чеснока

Вирусные болезни лука и чеснока, как правило, индуцированы несколькими вирусами, принадлежащими к различным родам *Potyvirus*, *Carlavirus*, *Allexivirus*. Вирус мозаики лука впервые был открыт в России (Андреев, 1937; Rischkov & Вовк, 1937; Razvjazkina, 1971), сегодня его относят к вирусам рода *Allexivirus*, которые передаются с помощью клещей.

Возбудитель – *Onion mosaic virus* = *Allium virus* 1 = *Onion mite-borne latent virus* (*Allexivirus*: Alphaflexiviridae).

Основные сведения о болезни. Болезнь проявляется на луке всех возрастов, но в наибольшей степени на семенниках. У больных растений снижается процесс ассимиляции, что приводит к недобору 15-20% урожая. На семенниках мозаика лука вызывает потерю более 50% семян, к тому же они низкого качества. Мозаичные растения дольше вегетируют, что задерживает вызревание. Луковицы от больных растений могут гнить в хранилище.

Вирус мозаики сохраняется в луковицах однолетних и многолетних видов лука; в семенах и почве патоген не сохраняется. Переносчиками вируса являются четырёхногий чесночный клещ (рис. 8-21) и почвообитающие нематоды (рис. 8-17).

Симптомы. Поражаются листья и соцветия. Сначала на листьях появляются жёлто-белые или светло-зелёные полосы или крапинки (рис. 8-02). Позже развивается общий хлороз листьев, они постепенно увядают, полегают и высыхают. Иногда листья становятся гофрированными.

На семенниках наблюдается резкая деформация соцветий: цветоножки одинаковой длины, венчики

часто сростнолепестные, вместо тычинок и пестиков нередко формируются удлинённые листочки, вместо цветков – луковички.

Больные растения образуют мало семян, чаще их нет совсем. Цветоносы изогнуты, с мозаичными полосами. У больных растений формируются удлинённые луковички, которые плохо вызревают, часто без перехода в состояние покоя осенью прорастают.

Описание патогена. Вирусные частицы нитевидные, длиной 775 нм. Геном представлен одноцепочечной (+)РНК. Вирус передается с помощью клеща *Aceria tulipae* (рис.8-21), а так же механически. В выжатом соке инактивируются в течение 10 мин. при температуре 60°C. При нормальных температурных условиях возбудитель может сохранять инфекционность в течение 86 суток. Инкубационный период составляет 10–14 дней.

Меры защиты:

- Выращивание здорового посадочного материала изолированно (до 1,5 км) от посевов лука-чернушки и товарных посадок луковичных культур.
- Защита от переносчиков вирусов, отбор маточных луковиц от здоровых растений, удаление больных растений.
- Соблюдение севооборота, отказ от выращивания лука в монокультуре.
- Сушка лука и чеснока после уборки при температуре 40...42°C в течение 10 часов значительно снижает их заражённость вирусом.

Жёлтая карликовость лука

Возбудитель – *Onion yellow dwarf virus* (*Potyvirus*: Potyviridae).

Основные сведения о болезни. Заболевание широко распространено и чрезвычайно вредоносно. На луке первого года болезнь может снизить урожай на 20–25%, на семенниках недобор семян составляет 75% и больше. Всхожесть семян, собранных с больных растений, очень низкая.

Вирус жёлтой карликовости лука распространяется в основном различными видами тлей, в меньшей степени контактно-механически (с инвентарём и машинами). Возбудитель сохраняется в луковицах, но не в почве. В период цветения возбудитель пылью не передаётся.

Растения-хозяева: лук репчатый, лук-шалот, чеснок и некоторые виды нарциссов. Лук-порей практически не поражается. Поражению карликовостью больше подвержен лук, который длительное время размножался вегетативно.

Симптомы. Первые признаки поражения обнаруживаются на молодых листьях в виде ярко-



Рис. 8-02. Симптомы мозаики лука.



Рис. 8-03. Полосчатость листьев: а – вызвана вирусом, б – отравление гербицидами.

жёлтых полос. Затем листья принимают волнистую форму, становятся немного жёсткими, более плоскими и короткими. Их концы скручиваются и повисают. Заболевшие растения обычно отстают в росте и полегают, их стрелки значительно короче, чем у здоровых. Уроdlивость соцветий при жёлтой карликовости не наблюдается, но завязываемость семян невелика, к тому же у них пониженная всхожесть.

Симптомы полосчатости напоминают повреждение лука гербицидами (рис. 8-03), что следует учитывать при обследовании посадок.

Описание патогена. Вирусные частицы нитевидные, длиной 700-800 нм диаметром 16 нм. Геном представлен одноцепочечной (+)РНК. В поражённых клетках вирус образует цитоплазматические паракристаллические включения. Тля и чесночный клещ *Aceria tulipae* распространяют вирус по непersistентному типу (Гнутова Р.В., 2011), возможна также его механическая передача.

Вирус представлен большим количеством штаммов, в различной степени вредоносных для растений-хозяев. Инкубационный период в растениях 7–14 дней.

Меры защиты. Борьба с тлёй даёт незначительный эффект, т.к. заболевание замечают слишком поздно. Пространственная изоляция лука от посадок восприимчивых растений способна существенно снизить скорость распространения заболевания. Прогревание луковиц, как и в случае с мозаикой, позволяет почти полностью избавиться от возбудителя.

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ (БАКТЕРИОЗЫ)

Мягкая, или мокрая бактериальная гниль лука

Возбудители – *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (Jones) Waldee = *Erwinia carotovora* (Gamma Proteobacteria: *Enterobacteriaceae*), *Pseudomonas gladioli* pv. *allicola* Burk. = *Pseudomonas allicola* (Gamma proteobacteria: *Pseudomonadaceae*) и другие.

Основные сведения о болезни. Распространённое заболевание, поражающее многие овощные культуры, в том числе лук. В процессе хранения лука первого года возможен большой отход из-за гнили, в меньшей степени заболевание поражает семенники в поле. При хранении мокрая гниль с поражённых луковиц может распространиться на соседние, вызывая их загнивание.

Бактерии могут находиться на растительных остатках, попавших в почву, в луковицах, на поверхности семян, реже в поливной воде из прудов и водоемов.

Симптомы. В поле заражённые листья преждевременно увядают и высыхают. У луковиц вокруг шейки образуется большое светлое или чуть розоватое пятно, ткань в этом месте размягчается. Обычно у таких луковиц первый наружный слой сочных чешуй здоровый, а последующие два слоя приобретают жёлто-бурую окраску (рис.8-04) или имеют варёный вид или выглядят водянистыми. Если разрезать поражённую луковицу, то можно увидеть, что не только отдельные сочные чешуи, но и середина её покрывается слизью бледно-жёлтого или светло-коричневого цвета.

Заболевание, начинаясь с шейки, через 1,5-2 месяца достигает донца луковицы. При сильном поражении происходит общее размягчение луковиц, они приобретают резкий неприятный запах. В сухих помещениях луковицы часто усыхают. Распространению заболевания способствуют акароидные клещи.

Если основным возбудителем является бактерия *Pseudomonas gladioli*, то характерным признаком является полное загнивание одной или нескольких сочных чешуй; если такую луковицу сжать, то её



Рис. 8-04. Поражение мокрой гнилью внутренних чешуй луковицы

середина «выскальзывает», но при этом гниющая ткань, хотя и мягкая, имеет рассыпчатую структуру.

Описание патогенов. Бактерии родов *Pectobacterium* и *Pseudomonas* – грамотрицательные, палочковидные, подвижные, не образующие спор. Заражение происходит через повреждения покровных тканей в районе шейки луковицы сильным дождём, градом, а также при короткой или слишком ранней срезке листьев. Но чаще возбудители проникают в луковицу в местах повреждения насекомыми (луковая муха, проволочник и др.) и акаровыми клещами (рис.8-19). Повышенная влажность почвы способствует развитию заболевания. Бактерии не активны при температуре ниже 3°C, но по мере роста температуры развитие их прогрессирует.

Меры защиты. Подбирать для посадки поля со структурной дренированной почвой, не позволяющие скапливаться воде. Особенно опасна повышенная влажность почвы в период от начала формирования луковицы до уборки урожая. Рациональное внесение азотных удобрений не позволяет растениям буйно развиваться, способствует снижению повреждения градом и дождём. Если же растения незадолго до уборки сильно повреждены градом, их необходимо прикатать, чтобы листья быстрее теряли воду. Уборку лука лучше проводить в момент естественного полегания не менее одной трети растений. Борьба с насекомыми и грибными патогенами уменьшает количество «ворот» для бактериальной инфекции. Лук должен храниться в сухих и прохладных условиях (при температуре 0...2°C).

БОЛЕЗНИ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ГРИБНЫМИ И ГРИБОПОДОБНЫМИ ОРГАНИЗМАМИ (МИКОЗЫ)

Ложная мучнистая роса, или пероноспороз лука

Возбудитель – *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. = *Peronospora schleidenii* Unger (Oomycota: *Peronosporaceae*).

Основные сведения о болезни. Чрезвычайно вредоносное заболевание практически во всех регионах выращивания лука. В результате отмирания заболевших вегетативных органов недобор урожая лука-севка и лука-репки может достигать 50%. Заражённые луковицы хуже хранятся. Особенно опасна болезнь на семенниках лука: семена получают недоразвитые, щуплые, или потери доходят до 100%. Как луковицы, так и семена, полученные от больных пероноспорозом растений, часто несут инфекционное начало.

Основным источником инфекции является мицелий в заражённых луковицах, независимо от интенсивности их поражения. Установлено, что возбудитель может сохраняться в виде мицелия в семенах, в

луковицах и на корнях дикорастущих луков. В сухих чешуях луковиц, в поражённых листьях и цветоносах образуется большое количество ооспор, но большинство из них не прорастает. Развитие конидиального спороношения зависит от метеорологических факторов. Основные из них – наличие росы, дождя, умеренная температура (оптимум 15...18°C). При низкой относительной влажности воздуха и под действием солнечных лучей конидии на растениях погибают через 1,5-2 часа, заболевание развивается медленно.

Симптомы. Поражаются все органы растения: луковицы, листья, цветоносные побеги (стрелки) и семена. Различают диффузный тип проявления болезни, при котором источником инфекции служат заражённые луковицы или семена. В этом случае симптомы проявляются в начале вегетации на листьях и стрелках, растения отстают в росте. Они приобретают желтоватый оттенок, становятся глянцевыми, часто искривляются. Все ткани системно поражённых растений пронизаны мицелием возбудителя; из луковицы мицелий проникает в точки роста. На семенных растениях мицелий проникает по сосудистым пучкам во все части цветка, включая зародыш семени. Большинство растений с системной инфекцией дают мелкие и щуплые семена. Во влажных условиях патоген покрывает все надземные органы растения, при появлении спороношения налёт приобретает серовато-фиолетовый цвет. Вскоре поражённые листья засыхают и отмирают (рис.8-05).

Второй тип заболевания (за счёт заражения конидиями, проникающими исключительно через устьица) проявляется в виде локальных поражений растений. Образуются овальные или цилиндрические участки длиной до 13 см с гладким контуром, вытянутые в направлении продольной оси. Эти участки вначале слегка хлоротичные или даже некротические, а затем покрываются серовато-фиолетовым налётом. Сильно поражённые листья отмирают. На поражённых листьях как вторичные патогены часто поселяются грибы рода *Alternaria* или *Stemphylium*, образующие сплошной чёрный налёт (рис.8-12, 8-15).

На некоторых сортах и видах лука пероноспороз протекает латентно, бессимптомно. Скрытое поражение приводит к серьёзным последствиям практического характера: в этом случае не исключается заражение новых луковиц и семян, и в следующем году возобновляется развитие болезни.

Описание патогена. *Peronospora destructor* – облигатный паразит, способный заражать различные виды лука, в том числе репчатый лук и чеснок. Мицелий межклеточный, обильно ветвящийся с нитевидными извитыми бугорчатыми многочисленными гаусториями (1,3-5,0 мкм). Характерная особенность зимующего мицелия в луковицах и семенах – отсутствие гаусторий (Кирьянова, 1980). Конидиеносцы серо-фиолетовые, неспитированные, выступающие из устьиц поодиночке или кучками, у основания вздуты,

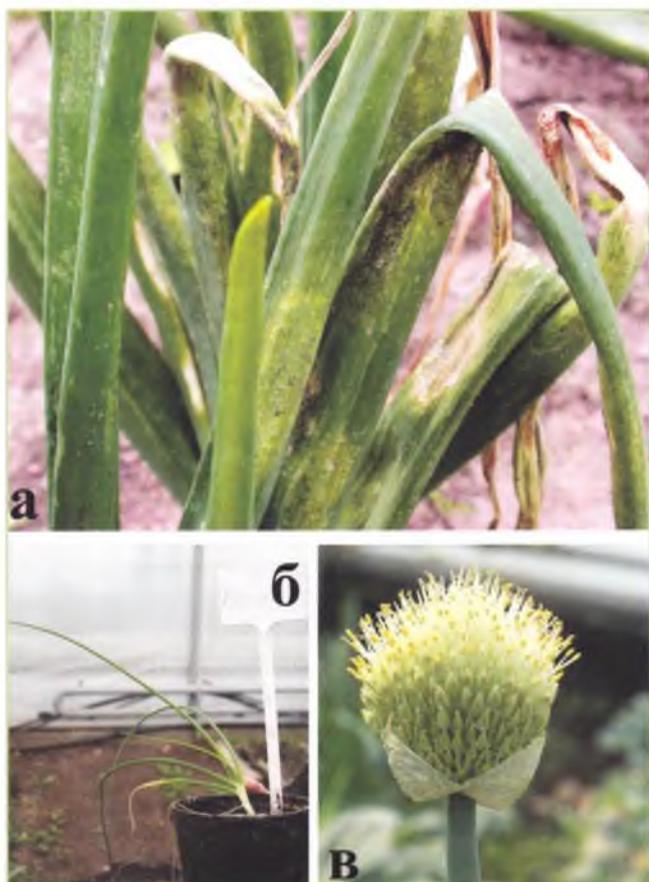


Рис. 8-05. Пероноспороз лука: а – симптомы на листьях, б–в – растение и соцветие устойчивого к пероноспорозу гибрида лука *Allium roylei*.

в верхней части 3-7-кратно дихотомически разветвлены; конечные ветви конические, дугообразно согнуты. Конидиеносцы очень варьируют в размерах (повышенные температура и относительная влажность воздуха стимулируют их рост). На каждом конидиеносце образуется от 3 до 63 конидий, они тонкостенные, грязно-фиолетовые, размером 35-60 × 22-35 мкм, грушевидной или яйцевидной формы, с носиком на тупом конце (рис. 8-06).

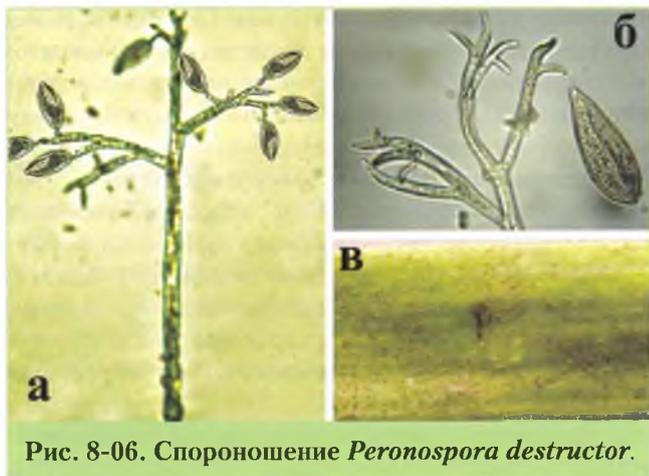


Рис. 8-06. Спороношение *Peronospora destructor*.

В течение вегетационного периода конидии патогена легко переносятся воздушно-капельным путём, что обеспечивает появление многочисленных новых поражений. Во время вегетации при наличии капельной влаги конидии прорастают 1-2 ростковыми трубками и проникают через устьица листа в паренхиму. Инкубационный период болезни при температуре около 18°C и 100% относительной влажности воздуха равен 3 дням. К осени в поражённой ткани листа образуются шаровидные или эллипсоидальные ооспоры, размером 17-44 мкм. Вначале они бесцветные, затем красно-коричневые, с неровной, толстой оболочкой возбудителя болезни.

Известно, что дикорастущие виды лука, особенно полиплоидные плосколиственные, более устойчивы к пероноспорозу, чем культурные. Устойчивыми к пероноспорозу по мнению многих авторов являются: *Allium roylei*, *A. angulosum*, *A. cillicium*, *A. flookei*, *A. giganteum*, *A. hirtifolium*, *A. montanum*, *A. odorum*, *A. paniculatum*, *A. pirenacium*, *A. sativum* (чеснок), *A. ohipicorda*, *A. suaveolens*.

Лук репчатый относится к наиболее поражаемым видам, хотя некоторые его сорта отличаются частичной устойчивостью и во время эпифитотий имеют незначительную степень поражения. Абсолютно устойчивые сорта отсутствуют, хотя у возбудителя *P. destructor* предположительно есть несколько физиологических рас, различающихся по вирулентности.

Относительная устойчивость к пероноспорозу определяется анатомо-морфологическими и физиолого-биохимическими показателями. Фактором горизонтальной устойчивости к пероноспорозу является ксероморфная структура тканей: мелкоклетность, массивность механических элементов, небольшое количество устьиц на единицу площади поверхности листа или стрелки; слабо развитая воздухоносная межклетная система; в тканях высокая пероксидазная активность и сильная степень лигнификации клеточных оболочек, много белка, аминокислот и жировых веществ, мало пектина (Талиева, Фурст, 1989).

В последние годы начались работы по идентификации генов устойчивости в других видах лука с последующей гибридизацией устойчивых видов с репчатым луком. Например, на Селекционной станции им. Тимофеева РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева успешно проведено скрещивание *Allium cepa* с *Allium roylei* (рис. 8-05, б, в), донором моногенной доминантной устойчивости. Двукратным беккроссированием (насыщающие скрещивания) этой гибридной формы луком репчатым получены формы репчатого лука с генетической устойчивостью к пероноспорозу.

Фирма «Kings seeds» (Великобритания) в результате 20-летней селекционной программы передала устойчивость к пероноспорозу от вида *Allium amethysticum* в *Allium cepa* и на основе устойчивых форм создала гибрид F₁ Сантеро. Он имеет очень длинный вегетационный период, в наших условиях товарный лук можно получить только в двулетней культуре.

Меры защиты. Агротехнические приёмы включают удаление всех послеуборочных остатков, глубокую перепахку поля, севооборот с 3-4-летним перерывом между посадками и посевами лука, поддержание нормальной влажности грунта в период вегетации.

Для предотвращения заражения семян семеноводческие посадки следует размещать в регионах, где пероноспороз развивается депрессивно. Пространственная изоляция семенников от продовольственных посадок обязательна.

Предпочтительно использование сортов и гибридов F₁, устойчивых в той или иной степени к заболеванию. Рекомендуется прогревание луковиц (севка и матки) осенью перед закладкой на хранение 1 сутки при температуре 40°C и до 1 суток при температуре 45°C или обеззараживание сушкой на солнце в течение 15-20 суток. Прогревание луковиц полностью не устраняет системного заражения луковиц, но вероятность конидиального спороношения значительно уменьшается.

Химические средства. Для борьбы с внутренней инфекцией протравливание семян или луковиц имеющимися препаратами малоэффективно. Есть несколько препаратов из группы регуляторов роста, повышающих устойчивость растений к ряду заболеваний, в том числе и к пероноспорозу. Это Новосил, Экоств, Иммуноцитопит. Рабочими растворами препаратов опрыскивают посадки в фазу стрелкования и повторно через 10-14 дней.

Квадрис, СК, д.в. – азоксистробин. Расход 0,8-1,0 л/га, опрыскивание в период вегетации: 1-е – по всходам, последующие с интервалом 10 дней. Расход рабочей жидкости 200-250 л/га.

Ридомил Голд МЦ, ВДГ, д.в. манкоцеб + мефеноксам. Опрыскивание в период вегетации с нормой 2,5 кг/га, расход рабочей жидкости 200-400 л/га, кратность - 3.

Ревус, КС, д.в. мандипропамид. Расход 0,6 л/га. Опрыскивание в период вегетации: 1-е профилактическое, последующие с интервалом 7-14 дней. Расход рабочей жидкости 200-400 л/га.

Бордоская смесь, ВРП, д.в. – меди сульфат + кальция гидроксид. Расход – 6-8 кг/га. Опрыскивание в период вегетации 1%-м рабочим раствором. Расход рабочей жидкости - 600 л/га.

Абига-Пик, Р, д.в. - меди хлорокись, расход – 3 л/га. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости 300-400 л/га.

Браво, КС, д.в. – хлороталонил. На семенных посевах, расход 3 л/га. Опрыскивание в период вегетации: первое – профилактическое, последующие – с интервалом 7-10 дней. Расход рабочей жидкости 300-400 л/га.

В Украине зарегистрированы препараты **Сектин Феномен** (расход 1,25-1,5 кг/га), **Инфинито** (1,6-1,8 л/га), которыми опрыскивают посадки в период вегетации.

NB!

- **Чрезвычайно вредоносное и широко распространённое заболевание, вызываемое облигатным паразитом.**
- **Возбудитель способен инфицировать все органы растения, вызывая системное или локальное поражение.**
- **Поражаются многие виды лука, преимущественно культурные.**
- **Для защиты от заболевания необходимы агротехнические, организационные мероприятия и обработки фунгицидами вегетирующих растений.**

Ржавчина лука

Возбудитель – *Puccinia porri* (Sowerby) G. Winter, *P. allii* (DC.) F.Rudolphi, *Melampsora allii-populina* Kleb. (Basidiomycota: *Pucciniaceae*).

Основные сведения о болезни. Болезнь распространена довольно широко и развивается на всех видах культурного лука. Вызывает ухудшение товарных качеств зелёного лука, листья которого преждевременно отмирают. Сформировавшиеся луковицы ослаблены и в период хранения часто поражаются бактериями и грибами. Кроме того, преждевременное отмирание листьев ведёт к снижению количества пластических веществ, вследствие чего луковицы недоразвиваются. Разные виды возбудителей ржавчины могут встречаться на растениях одновременно, усиливая её вредоносность.

Симптомы. Характер проявления болезни зависит от возбудителя. При поражении грибом *Puccinia porri* на листьях образуются жёлтые округлые или овальные пятна (рис. 8-07), на которых располагают



Рис. 8-07. Симптомы ржавчины на листьях:
а, б – лука-порея, в – эции с эциоспорами,
г – телии с телиоспорами.

ся эллиптическими кольцами яркоокрашенные эции.

Листья лука усыхают и теряют товарный вид. Позже на них появляются мелкие жёлто-ржавые урединии с урединиоспорами, а под конец вегетации – бурые телии с телиоспорами.

Гриб *P. allii* не образует эциальной стадии; на поражённых им растениях летом образуются жёлто-оранжевые подушечки (пустулы урединиостадии) с хлоротичными участками. При появлении телиостадии пустулы постепенно буреют. Листья усыхают. Наиболее сильно поражается лук-порей.

При поражении *Melampsora allii-populina* весной на листьях и стеблях лука появляются единичные или многочисленные жёлто-оранжевые подушечки на фоне бледно-жёлтых пятен, обычно располагающиеся в виде концентрических эллипсов и колец.

Описание патогенов. Диагностику возбудителя ржавчины следует проводить по морфологическим признакам (строению и размерам) спор грибов.

Эциоспоры *P. porri* шарообразные или слегка яйцевидные с мелкобородавчатой оболочкой (рис. 8-07), размером 21-24 мкм в диаметре.

Урединиоспоры бурые, эллиптические, размером 28-32 × 21-28 мкм, их оболочка с редкими бородавочками и тремя ростовыми порами.

Телиоспоры на коротких бесцветных ножках, одноклеточные (грушеобразные или эллиптические, размером 25-38 × 18-31 мкм) или двуклеточные (булавовидные, размером 28-45 × 20-26 мкм).

У гриба *P. allii* эциальная стадия отсутствует, он развивается в урединио- и телиостадиях. Урединиоспоры жёлтые, шаровидные или эллиптические, с мелкошиповатой оболочкой, размером 18-32 × 18-24 мкм. Телиоспоры бурые (рис.8-07), двуклеточные, на короткой ножке, размером 35-80 × 17-30 мкм.

Гриб *Melampsora allii-populina* является разнохозяйным. Он образует на луке спермагонийное и эциальное спороношения, а урединио- и телиостадии закладываются на тополе. Эциоспоры округло-овальные, размером 17-23 × 14-19 мкм, со слегка бородавчатой оболочкой.

Сильному развитию болезни способствует влажная погода и внесение высоких доз азотных удобрений.

Источник инфекции: *P. porri* и *P. allii* могут сохраняться телиоспорами на растительных остатках, в почве или в виде мицелия на многолетних луках; *M. allii-populina* сохраняется в опавших листьях и на побегах основного хозяина – тополя.

Меры защиты. Выращивание устойчивых сортов и гибридов позволяет получить хороший урожай. Тщательное удаление всех послеуборочных остатков, глубокая перепашка поля, 4-летний севооборот снижают инфекционный фон. Химические средства защиты в РФ отсутствуют. В Европе используют препарат Прозаро (расход 0,4 л/га), которым опрыскивают посевы в период вегетации, в РФ он рекомендован пока только на зерновых и рапсе.

NB!

- *Вредоносное и широко распространённое заболевание листьев лука, вызываемое облигатными паразитами.*
- *Возбудители – одно- и разнохозяйные виды ржавчинных грибов со сложным циклом развития.*
- *Поражаются все виды культурного лука, особенно сильно – лук-порей.*
- *Для защиты от заболевания необходимы агротехнические мероприятия, в том числе использование устойчивых сортов.*

Шейковая гниль лука

Возбудители – *Botrytis allii* Munn., реже *B. byssoides* Walk. (сумчатая стадия – *Ciborinia allii* (Sawada) L.M.Kohn, и *B. squamosa* Walker (Ascomycota: Sclerotiniaceae).

Основные сведения о болезни. Поражаются репчатый лук и лук-шалот. Заболевание является серьёзной проблемой при выращивании этих культур во всём мире. Оно особенно вредоносно в период длительной транспортировки и хранения. Чаще страдают невызревшие, влажные или травмированные луковицы. Вспышка инфекции возможна в дождливую погоду в период до уборки урожая. Если в этот период сухая погода, то проблем с сохранностью лука значительно меньше, потому что гриб не может попасть в луковицу через сухую шейку.

Симптомы. Наиболее характерный признак начала болезни – размягчение луковицы в районе шейки (стеблевого конца), позже он покрывается серым пушистым и порошащим налётом (рис.8-08). Позднее на нём образуются обильные мелкие чёрные склеротции, размером 1-4 мм, внешне напоминающие «коростинки».

При сильном развитии болезни налёт покрывает всю луковицу. На отдельных луковицах серый налёт появляется не у шейки, а сбоку или у донца, там, где были механические повреждения. Развитие гнили в районе донца обычно случается, когда луковицы начинают прорастать по истечении периода естественного покоя или при резком возрастании температуры и влажности в хранилище. При разрезе ткань поражённых луковиц имеет варёный вид, её цвет изменяется на коричневый или серый. На более поздней



Рис. 8-08. Шейковая гниль репчатого лука.

Фунгицидный хит!

Компания «Сингента» рекомендует фунгициды **РЕВУС®** и **РИДОМИЛ® ГОЛД МЦ** для защиты картофеля и овощных культур от комплекса болезней

 **Ревус®**

 **Ридомил® Голд МЦ**

syngenta®

Узнайте больше о защите картофеля и овощных культур от болезней на www.syngenta.ru

TM

стадии луковица сморщивается, сочные чешуи покрываются серым налётом, иногда появляются склероции.

При высадке в поле поражённых луковиц появившиеся листья бледные, они быстро загнивают и засыхают. Во влажную погоду цветоносы и соцветия покрываются обильной серой плесенью, в результате чего побеги надламываются, соцветия поникают, семена в них не вызревают. Для поражения *B. squamosa* характерно появление на наружных (нижних) листьях мелких белых пятнышек со светло-зелёным ореолом, похожих на повреждения насекомыми или градом.

Лист перегибается или ломается под прямым углом. Некрозы разрастаются, сливаются, вызывая отмирание листьев.

Описание патогенов. Мицелий многоклеточный, сначала бесцветный, позднее тёмный. На нём в огромном количестве образуются конидиеносцы с конидиями. Конидиеносцы также сначала бесцветные, позднее коричнево-серые, древовидные. На концах ответвлений образуются эллиптические, реже круглые по форме конидии, имеющие серый цвет или почти бесцветные. Размер конидий *B. allii* – 9-15 × 5-7 мкм, *B. byssoidea* – 12-15 × 7-9 мкм, *B. squamosa* – 21-26 × 16-17 мкм. Конидии прорастают одной ростковой трубкой при температуре 20...25°C и в течение 48 часов образуют хорошо развитый мицелий. Склероции чёрные, диаметром до 4,5 мм. Гриб развивается в диапазоне температуры от 3 до 33°C. Заражение происходит чаще при 15...20°C и при высокой относительной влажности воздуха. Грибы-возбудители являются типичными факультативными паразитами, поражающими ослабленные растения. Повреждения листьев пероноспорозом и насекомыми способствуют последующему интенсивному развитию шейковой гнили.

Конидии не способны зимовать, хотя и сохраняются в течение нескольких недель. Основным источником инфекции весной являются склероции грибов на растительных остатках или в почве. В период вегетации распространение возбудителей происходит конидиями, которые легко разносятся ветром. Эти споры могут заразить растение и остаться на нём в скрытом состоянии. Заражение может происходить в момент удаления листьев при уборке. При хранении лука патогены могут распространяться также конидиями, но чаще кусочками мицелия, поэтому заболевание имеет очаговый характер. Более устойчивы сорта репчатого лука с красными чешуями.

Меры защиты включают своевременную уборку, т.е. при подсыхании большей части листьев. Сушка луковиц в поле при благоприятной погоде либо на сушилках при температуре 30...35°C в течение 5-8 дней.

В Европе для защиты от серой шейковой гнили и некоторых других болезней используют препарат **Прозаро** (расход 0,4 л/га), которым опрыскивают посевы в период вегетации.

NB!

- **Вредоносное и опасное заболевание, особенно в период хранения.**
- **Для защиты урожая необходимо своевременно убирать лук, сушить его и хранить при определённых условиях.**

Фузариозная гниль донца лука

Возбудители – *Fusarium oxysporum* Schltd. f. sp. *cepae* W.C. Snyder et H.N.Hansen, реже *F. culmorum* (W.G. Sm.) Sacc. (Ascomycota: *Nectriaceae*).

Основные сведения о болезни. Заболевание встречается нечасто. Оно может появиться на всех стадиях роста репчатого лука и лука-порея либо при хранении. Чеснок заболевает редко. Развитию заболевания способствует высокая температура и влажность воздуха и почвы, а также осадки в конце сезона.

Симптомы. Первые симптомы заболевания – появление пожелтевших, изогнутых листьев (рис.8-09, а). Постепенно они отмирают, начиная с верхушки. Иногда между листьями, в основании, обнаруживается розоватый налёт (мицелий и конидии). Больные растения отстают в росте (рис.8-09, б), их корни становятся тёмно-коричневыми и начинают гнить. Растение может полностью завянуть, а луковица сгнить (рис.8-09, г).

На выживших и сформированных луковицах в области донца образуется налёт, на котором в отличие от поражения белой гнилью склероции не формируются. В условиях сильного увлажнения почвы на мицелиальном налёте заметны розовато-белые подушечки конидиального спороношения. На продольном разрезе больной луковицы нижняя часть сочных чешуй водянистая, бледно-серого цвета. Поражённые луковицы постепенно полностью сгнивают.



Рис. 8-09. Симптомы фузариоза лука: а – отмирание кончиков листьев, б – отставание развития больных луковиц, в – массовое поражение репчатого лука в поле, г – внешний вид поражённой луковицы.



Рис. 8-10. Макроспоры *Fusarium oxysporum*, выделенные из поражённых луковец.

Описание патогена. Конидии *Fusarium oxysporum* серповидно-изогнутые, с 3-5 перегородками, бесцветные, размером 33-50 × 2,8-4,0 мкм (рис.8-10). Гриб предпочитает прохладную погоду при высокой влажности почвы и воздуха. Оптимальная для развития гриба температура почвы – около 25°C. Патоген относится к факультативным сапротрофам, при попадании в растение вызывает нарушения функционирования сосудистой системы. Повреждение корней или донца луковицы, вызванное, например, личинками луковой мухи, увеличивает степень поражения.

Грибы в форме хламидоспор могут находиться в почве несколько лет. Источниками инфекции могут служить поражённые луковички и растительные остатки. Распространение происходит в основном конидиями. Растение может заразиться на любой стадии. Заражение может распространяться на другие участки поля машинами или с посадочным материалом лука-севка. В хранилище гриб продолжает развиваться.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

На заражённых полях следует выращивать сорта и гибриды с полной или очень высокой устойчивостью к гнили донца, например, гибриды F₁ *Седона* и *Перформер* (BGS 173) (Вејо) или толерантный к фузариозу гибрид F₁ *Мундиал* (Syngenta). Не допускать переувлажнения почвы. Соблюдать 4-летний севооборот, который уменьшает шансы заражения лука.

Химические средства. Рекомендованных препаратов для борьбы с болезнью на луке нет (Список пестицидов и агрохимикатов..., 2012). Есть сведения об эффективности **Прозаро** против фузариоза лука. Препарат разрешён в России только для борьбы с болезнями зерновых культур и рапса.

NB!

- *Заболеванию подвержены некоторые виды лука (редко – чеснок), особенно в тёплую влажную погоду.*
- *Заболевание начинается в поле и продолжается при хранении.*
- *Патогены сохраняются в почве и растительных остатках.*
- *Для защиты от фузариоза необходимы агротехнические мероприятия, в том числе возделывание устойчивых сортов.*

Белая гниль донца лука (склероциальная)

Возбудитель – *Sclerotium cepivorum* Berk. = *Stromatinia cepivora* (Berk.) Whetzel (Basidiomycota: Typhulaceae)

Основные сведения о болезни. Это распространённое повсеместно заболевание поражает репчатый лук, порей и чеснок в поле и во время хранения. Особенно сильно развивается белая гниль при хранении лука и чеснока, лук-порей заболевает реже. Заболевание может носить очаговый характер. По полю инфекция (склероции) распространяется с потоками воды, инструментом и растительным материалом. Развитие заболевания напрямую зависит от концентрации склероциев в почве. Способствуют болезни высокая влажность и низкая температура почвы.

Симптомы. У молодых растений листья желтеют и отмирают. Сеянцы нередко погибают. Обычно на репчатом луке отмирание начинается с кончиков листьев и идёт вниз. На порее и чесноке на нижних листьях появляется общий хлороз, распространяющийся вверх. Растения быстро вянут и гибнут. На корнях и чешуйках молодых луковиц образуется белый пушистый или ватный налёт (грибница) и мягкая гниль (рис.8-11). На поверхности гнили появляются чёрные сферические склероции обычно размером с маковое зерно. При более позднем заражении растений в поле листья отмирают редко, поэтому болезнь обнаруживается лишь во время уборки. На донце луковицы хорошо заметна белая грибница с мелкими склероциями – типичный признак поражения.

Часто гниль развивается вначале на внешних чешуях, затем распространяется и на внутренние. При сильном поражении луковицы постепенно полностью



Рис. 8-11. Поражение донца луковицы склеротинией.

спивают, дольки чеснока мумифицируются, становятся лёгкими и щуплыми.

Описание патогена. Гриб образует в природных условиях только мицелий и склероции. Конидий нет. Оптимальная температура для их прорастания 20...24°C. Установлено, что гниль развивается сильнее на слабокислых почвах (рН 5,5–5,6) с незначительным увлажнением (40% полной влагоёмкости). При отсутствии восприимчивых растений склероции прорастают плохо.

На искусственных средах грибница хорошо растёт с образованием спородохиев, внутри которых сферические бесцветные конидии диаметром 3,0–4,5 мкм.

Склероции могут сохраняться в почве до 10 лет (по некоторым данным – до 20), и при выращивании лука на тех же полях прорастают с образованием обильной грибницы. Стимулирует их рост контакт со специфическими выделениями корней лука. Источником инфекции являются также растительные остатки и поражённые луковички. Кусочками мицелия возможно контактное перезаражение лукович.

Меры защиты. Агротехнические приёмы. снижающие развитие заболевания. Чередование культур и удаление растительных остатков, а также больные луковички при уборке и хранении. Использование здорового посадочного материала (лукович). Регулирование полива, с тем чтобы почва не переувлажнялась. Дезинфекция посадочного материала фунгицидами. Обработка почвы на заражённых полях фунгицидами. Некоторыми агрономами предлагается обработка заражённой почвы экстрактом из чеснока для стимулирования прорастания склероциев, которые в проросшем состоянии в отсутствие живого растения-хозяина быстро погибают.

NB!

- **Заболевание распространено широко. Оно начинается в поле и продолжает развиваться в период хранения.**
- **Источник инфекции – почва, в которой патоген сохраняется многие годы, а также растительные остатки и поражённые луковички.**

Альтернариоз (пурпурная пятнистость) лука

Возбудитель – *Alternaria porri* (Ellis) Cif. (Ascomycota: *Pleosporaceae*).

Основные сведения о болезни. Заболеванию в большей степени подвержены старые физиологически ослабленные листья. Также заболевание может усиливаться при внесении высоких доз азотных удобрений и при наличии других заболеваний (например, пероноспороза).



Рис. 8-12. Альтернариоз, пурпурная пятнистость листьев лука.

Заболевание распространено во всех районах выращивания лука, но наиболее опасно в условиях тёплого влажного климата. Осадки и обильные росы способствуют распространению альтернариоза в период вегетации. Наиболее сильное поражение лука наблюдалось в Приморском крае (Нелен, 1963; Егорова, 1999), где как раз и складываются наиболее благоприятные условия для развития пурпурной пятнистости лука. Заболеванию подвержены различные виды рода *Allium*. Чаще всего страдают репчатый лук и лук-порей, реже чеснок. Пятнистость заметно снижает товарные качества лука на перо, уменьшает товарность и урожай лукович, а также вызывает щуплость семян (Нелен, 1963). Луковички поражаются редко и только после попадания инфекции с листьев на луковички, имеющие повреждения. Чаще всего заражение происходит во время уборки урожая. Из заражённых семян вырастают ослабленные проростки, которые нередко выпадают.

Источник инфекции – растительные остатки (поражённые листья), семена, в меньшей степени луковички. Патоген способен сохраняться в почве на растительных остатках до 2-х лет.

Симптомы. Первые симптомы проявляются между 1 и 4 днём после заражения. На листьях и стрелках вначале образуются мелкие хорошо заметные овальные водянистые пятна с белым центром. Затем они разрастаются до 2 см в длину, приобретают концентричность, темнеют, становясь коричневыми, иногда коричневатобордовыми или фиолетовыми. Края некрозов обычно с более или менее выраженным красновато-пурпурным оттенком, окруженные жёлтой зоной (хлорозом) (рис.8-12). Когда пятна сливаются друг с другом, образуется кольцо, лист или стрелка переламывается и отмирает. Во влажных условиях на некрозах появляется налёт конидиального спороношения серо-чёрного цвета (рис.8-12). Сходные по размеру и цвету пятна на луке появляются при заражении его грибом *Stemphylium vesicarium*. На поверхности пятен может появляться спороношение сапротрофных грибов, в том числе других видов *Alternaria* (например, *A. tenuissima*).

Нередко возбудитель поражает листья, уже заражённые пероноспорозом, вызывая их почернение. С вегетативных частей растения болезнь переходит на луковички, которые также уязвимы для этого гриба. Поражённые ткани вначале водянистые, затем



Рис. 8-13. Спороншение *Alternaria*: а – конидии *Alternaria porri* на искусственной питательной среде (картофельно-морковный агар-агар), б – конидиеносцы и конидии *A. tenuissima* на луке, в – спороншение *A. porri* на поверхности листа.

становятся желтоватыми или красно-коричневыми с тёмно-оливковым налётом.

Описание патогена. Гриб *A. porri* распространён почти повсеместно. Конидии булавовидной формы одиночные желтовато-коричневые с тонким апикальным выростом (рис.8-13). Размер конидий доходит до 170-250 × 19-24 мкм. Поперечных перегородок у зрелых конидий 8-12, продольных – 2-8. Апикальный вырост иногда ветвится.

Конидии формируются в течение влажных ночей или в период увлажнения листьев в течение более 12 часов. Для прорастания конидий необходимы капли влаги. Когда лист или его остатки высыхают, споры осыпаются и переносятся ветром. Оптимальная температура для патогена около 25°C.

Меры защиты. Важно соблюдать правильную *агротехнику*, в том числе при ведении семеноводства: обеспечить пространственную изоляцию семенных и товарных участков; уничтожать растительные остатки и больные луковичы. Профилактические и лечебные обработки растений в период вегетации фунгицидами (используют препараты меди, а также **Скор** и **Браво**) особенно актуальны на семенных посевах.

NB!

- Заболевание снижает качество и количество урожая листьев, лукович и семян.
- Источник инфекции – заражённые растительные остатки в почве, листья, реже луковичы и семена.
- Наиболее эффективны агротехнические меры борьбы (3-летний севооборот), профилактические обработки и использование фунгицидов при появлении симптомов болезни на растениях.

Аспергиллёз, или чёрная плесневидная гниль лука

Возбудители – грибы из рода *Aspergillus*, чаще *A. niger* Tiegh. (Ascomycota: *Trichocomaceae*).

Основные сведения о болезни. Болезнь обычно представляет собой проблему в период хранения и транспортировки лука и чеснока. Аспергиллёз обычен на луковицах, хранящихся в неблагоприятных условиях и повреждённых, нередко он наблюдается в комплексе с другими заболеваниями.

Распространение болезни возрастает с ростом температуры (выше 28°C) и во влажных условиях. Конидии становятся способными к заражению листа после 6-часового увлажнения.

Симптомы. В поле на растениях невозможно увидеть симптомы, в крайнем случае, заметно обесцвечивание шейки луковицу, куда гриб проникает и откуда начинает заражать сочные чешуи. Повреждение внешнего слоя луковицы или корней также способствует проникновению гриба.

Под сухими и сочными чешуями при отсутствии внешних признаков можно обнаружить спороншение гриба – чёрную порошащую пачкающуюся массу спор. Поражённые чешуи имеют водянистый вид, через некоторое время мицелий гриба разрастается, и на нём появляются чёрные споры (рис.8-14). Впоследствии луковицы могут окончательно мумифицироваться. Аспергиллёз может сопровождаться мокрой гнилью лукович. Болезнь интенсивно развивается на недозревших и непросушенных луковицах, хранящихся в малопроветриваемых помещениях при высокой температуре.

Описание патогена. Мицелий многоклеточный, хорошо развитый. Конидиеносцы простые, с характерным расширением на верхушке, от него радиально расходятся цепочки шаровидных конидий бурого цвета, с бугорчатой поверхностью.

Патоген имеет широкий круг растений-хозяев, обнаруживается на многих продуктах животного и



Рис. 8-14. Чёрная плесень лука.

растительного происхождения (на овощах, фруктах и других сельскохозяйственных продуктах), может жить на мёртвых или повреждённых растениях. Гриб обычен в регионах с тёплым, сухим климатом. Он сохраняется в поражённых луковицах и в растительных остатках.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

На всех стадиях роста, а также при уборке, хранении и транспортировке урожая необходимо предохранение растений от повреждений и заражения болезнями. Хранить урожай надо в сухом прохладном помещении при температуре ниже 15°C.

NB!

- *Аспиргеллёз характерен для повреждённых и неправильно хранящихся луковиц.*
- *Наиболее эффективны профилактические меры защиты.*

Стемфилиоз лука

Возбудитель – *Stemphylium vesicarium* (Wallr.) E.G. Simmons (Ascomycota: Pleosporaceae).

Основные сведения о болезни. Заражение чаще начинается на старых листьях, на уже отмершей или повреждённой ткани. Стемфилиоз может появляться как вторичная инфекция. Болезнь развивается при различных условиях, но наносит значительный ущерб при влажной и тёплой погоде. Поражаются многие виды лука.

Симптомы. Ранние симптомы на листьях очень похожи на симптомы альтернариоза. Заражение начинается с мелких светло-жёлтых или коричневых водянистых пятен, которые затем развиваются в удлиненные бугорки. Эти бугорки светло-коричневые в середине, постепенно становятся более тёмными по краям. Они могут сливаться и поражать лист целиком. Во влажную погоду пятно покрывается слабым сероватым или чёрным налётом – спороношением гриба (рис.8-15, а). На поражённой поверхности могут развиваться очень мелкие, но заметные невооружённым глазом чёрные плодовые тела.

Описание патогена. Патоген широко распростра-

нён и не имеет узкой субстратной специализации. Мицелий многоклеточный (рис.8-15, б-в). Конидии бурые, размером 20-50 × 12-25 мкм, вытянуто-эллипсоидальные или яйцевидные, с тремя основными поперечными и несколькими продольными и косыми более тонкими перегородками.

Возбудитель сохраняется в основном в растительных остатках, иногда в семенах. Заражение в течение сезона осуществляется конидиями.

Меры защиты должны быть направлены на повышение устойчивости растений, уничтожение вредителей и на борьбу с биотическими и абиотическими факторами, способствующими отмиранию листьев лука. Семена желательнее перед посевом протравить или хотя бы обработать горячей водой (50°C, 20 мин.).

NB!

- *В период вегетации чаще заражаются старые или поврежденные листья.*
- *Патоген широко распространён и не имеет узкой субстратной специализации.*
- *Наиболее эффективны профилактические меры защиты.*

НЕИНФЕКЦИОННЫЕ НАРУШЕНИЯ

Повреждение высокой температурой

Луковицы репчатого лука могут перегреться при воздействии на них яркого солнечного света в период уборки. Внешняя чешуя ещё сочная и не защищает от ожогов, которые приводят к отмиранию участков поверхностных тканей. Такие ткани впоследствии заселяются сапротрофной грибной и бактериальной микробиотой, из которой чаще других встречается *Aspergillus niger*, образующий обильный чёрный налёт.

Для профилактики повреждений просушка луковиц должна производиться в тени.

Нарушения, вызванные дефицитом элементов минерального питания (табл. 8.1).

Повреждения, вызываемые недостатком влаги

В засушливую погоду при низкой влажности почвы у луков желтеют и отмирают кончики листьев. Иногда отмирают целиком нижние листья. Растения угнетены, отстают в росте. Похожие симптомы могут развиваться на кислых почвах. Оптимальная для лука кислотность почвы должна быть в пределах pH 6-7,5. Для профилактики повреждений важно правильно выбрать оптимальный участок для посадки и соблюдать режим полива.

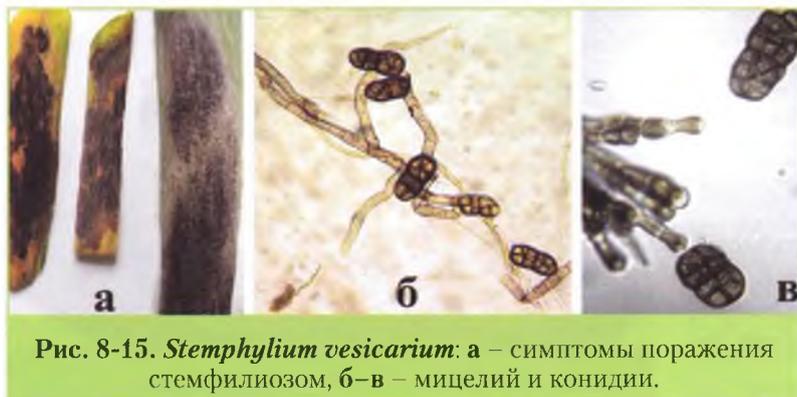


Рис. 8-15. *Stemphylium vesicarium*: а – симптомы поражения стемфилиозом, б-в – мицелий и конидии.

Таблица 8.1

Симптомы дефицита элементов минерального питания на луке

Азот	Фосфор	Калий
Молодые листья светло-зелёного цвета; старые листья засыхают, начиная сверху.	Кончики перьев отмирают; старые перья вянут и отмирают.	Старые листья становятся бледно-жёлтыми, вянут и позднее отмирают; кончики листьев отмирают и засыхают; корни развиты плохо; луковицы мелкие и слабые.
Медь	Магний	Бор
Хлороз листьев, луковицы мелкие и мягкие.	Кончики перьев отмирают, зелень преждевременно погибает, рост замедлен, луковицы плохого качества.	Листья тёмного синевато-зелёного цвета; старые листья обнаруживают поперечные (крестообразные) трещины в верхней части; луковицы плохого качества.



Рис. 8-16. Отмирание кончиков листьев.

Система мероприятий, направленных против болезней лука

Обязательным приёмом в борьбе с болезнями лука и чеснока, как и для большинства культур, является соблюдение севооборотов. В районах сильного распространения головни возврат лука на прежнее место разрешается только через 5–6 лет, а в других районах – через 2–3 года.

Усилению устойчивости растений к мокрой и шейковой гнилям способствует внесение навоза под предшествующую культуру, а минеральных удобрений с повышенными дозами фосфора – непосредственно под лук и чеснок. В борьбе с пероноспорозом

и некоторыми другими болезнями луковицы прогревают при температуре 40...45°C в течение 8–16 ч (в зависимости от размеров партии). Посевы чернушки следует размещать вдали от посадок семенников.

При появлении признаков пероноспороза, ржавчины, других болезней эффективно опрыскивание растений (лук на перо обрабатывать запрещается). Необходимо своевременно удалять с поля и уничтожать растения, поражённые вирусными болезнями, бактериозами. Сбор семян и лука-севка проводить только со здоровых участков, учитывая возможность из заражения в период вегетации (табл. 8.2). Использование здоровых семян, их дезинфекция.

Уборку лука и чеснока рекомендуется проводить в стадии полной зрелости с оставлением длинной шейки при обрезке листьев, для меньшего поражения гнилями в период хранения.

После выкопки репку и севок просушивают в поле. При обнаружении шейковой гнили лук дополнительно сушат при температуре 40...42°C в течение 8–12 часов. На хранение закладывают луковицы с подсохшими корешками и тонкой шейкой, длина которой для продовольственного лука не более 3–5 см, для лука-матки – 5–6 см. Общая толщина слоя хранящегося лука не должна превышать 60 см. После уборки урожая обязательно собирать и сжигать растительные остатки.

Хранение лука и чеснока в дезинфицированных сухих помещениях при температуре 1...2°C и влажности воздуха около 75%. При появлении гнилей во время хранения проводится переборка и удаление поражённых луковиц и головок чеснока.

Таблица 8.2

Распространённый состав эпифитной и эндофитной патогенной микробиоты семян лука (по: Песцов, 2003)

Культура	Поверхностная микробиота	Внутренняя микробиота
Лук батун	<i>Alternaria porri</i> , <i>Aspergillus niger</i> , <i>A. flavus</i> , <i>Mucor racemosus</i> , <i>Penicillium frequentans</i> , <i>Botrytis allii</i>	<i>Botrytis allii</i> , <i>Peronospora destructor</i>
Шнитт лук	<i>Alternaria porri</i> , <i>Mucor racemosus</i> , <i>Stemphylium allii</i>	<i>Botrytis allii</i> , <i>Peronospora destructor</i>
Лук репчатый	<i>Aspergillus niger</i> , <i>A. flavus</i> , <i>Alternaria porri</i> , <i>Mucor musedo</i> , <i>Heterosporium allii</i> , <i>Botrytis allii</i>	<i>Fusarium oxysporum</i> , <i>Botrytis allii</i>

ВРЕДИТЕЛИ ЛУКА РЕПЧАТОГО

В специализированных районах возделывания репчатого лука известно до 95 видов вредителей этой культуры. Из них лишь 10-12 видов наносят существенный урон урожаю. Для посадок лука опасность представляют специализированные вредители - муха-журчалка, луковая муха, луковый корневой клещ и стеблевая луковая нематода. В годы массового размножения хозяйственную значимость имеют многоядные фитофаги, например, подгрызающие совки или проволочники.

НЕМАТОДОЗЫ НЕМАТОДА, SECERNENTEA

Дитиленхоз лука и чеснока

Возбудитель – *Ditylenchus dipsaci* Filipjev, луковая стеблевая нематода (Tylenchida: Anguinidae).

Основные сведения. Вредоносное и повсеместно распространённое заболевание лука и чеснока при выращивании на перо и головку, а также многих видов декоративных культур из семейства лилейных и садовой земляники.

Различные расы стеблевой нематоды поражают большое количество культурных и диких растений.

Признаки повреждения. Нематода вызывает искривления листьев (рис.8-17) и характерное растрескивание донца луковицы, часто в виде глубокой трещины через середину донца. На внешней поверхности луковицы (на чешуе) ближе к основанию обычно наблюдаются красновато-коричневые полоски. При сильном заражении внешние признаки легко наблюдаются визуально.



Рис. 8-17. Симптомы поражения *D. dipsaci* на чесноке: А – продольный срез поражённой луковицы (потемневшие участки места локализации нематод), Б – внешний вид поражённых луковиц после уборки урожая; В – поражённые луковицы после хранения; Г – поперечный срез поражённой луковицы чеснока.

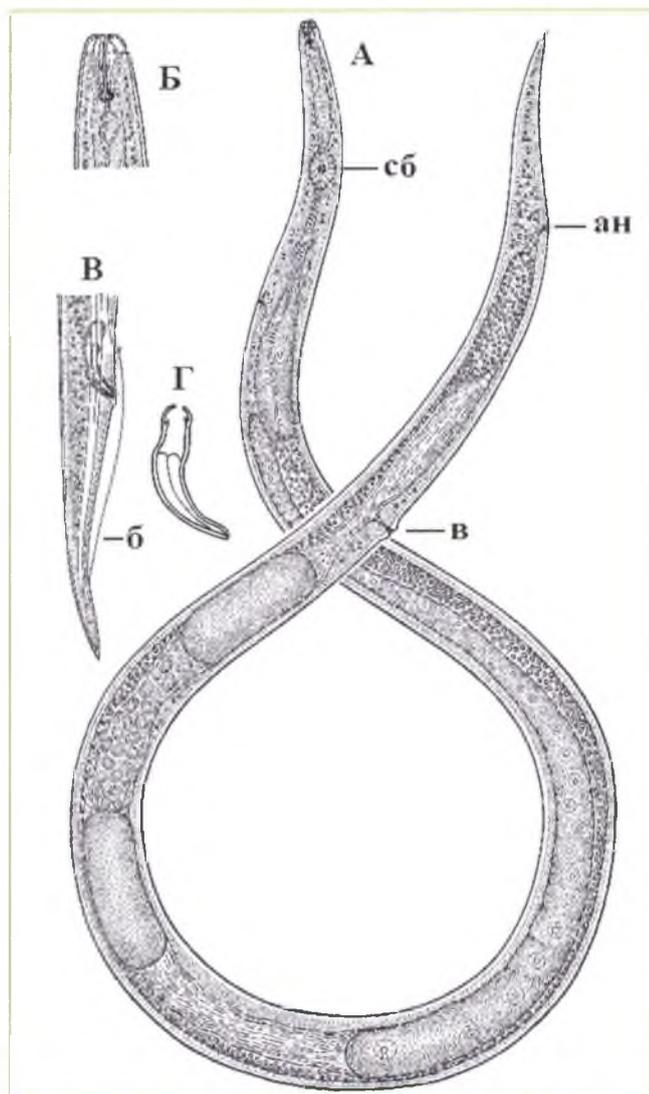


Рис. 8-18. Стеблевая нематода лука *Ditylenchus dipsaci*: А – самка; Б – голова самки; В – задний конец тела самки; Г – спикула; ан – анус; б – бурса; в – вульва (половое отверстие самки); сб – средний бульбус пищевода.

Описание вредителя. Тонкие, стройные, подвижные нематоды. Самки размером 1,1–1,8 x 0,02–0,04 мм; стилет 10-12 мкм. Хвост удлинённо-конической формы с заострённым кончиком (рис.8-18).

Нематода относится к облигатным паразитам. Почву использует только как среду расселения. Сохраняется в сухих остатках от заражённых растений. Нематода способна распространяться с семенами лука и чеснока, особенно сильно это проявляется в дождливые годы. Нижний температурный порог 1...3°C. Оптимальная для расселения и заражения температура 12...18°C. В оптимальных условиях нематоды проникают в посеянный лук уже через 1-2 часа. Продолжительность генерации 19-23 дня. Продолжительность жизни самки от 45 до 75 дней, плодовитость 200-400 яиц. За вегетационный период развивается 3-5 поколений.

Криптобиотическая стадия – личинка 4-го возраста, выживает в почве без растения-хозяина 12-18 месяцев и на глубине до 1,5 м. Личинки очень подвижны, способны быстро подняться на поверхность почвы. В сухих растительных остатках при температуре, близкой к нулю, криптобиотическая стадия сохраняется до 25 лет, при обычных условиях до 8 лет. Известно около 20 трофических рас нематоды, из них наиболее распространённые – луковая, клеверная, земляничная, овсяная и некоторые другие (Кириянова, Кралль, 1971).

Меры защиты. Эффективен 3-4-летний севооборот с обязательным чистым паром. Необходимо тщательная ручная выбраковка заражённого материала, что особенно важно при производстве семян, так как нематода с семенами может быть занесена на незаражённые участки. Следует хорошо просушивать луковицы перед закладкой в хранилище и соблюдать условия хранения. Партию посадочного материала с подозрением на заражённость надо хранить при температуре 14°C и выше. Развитие болезни при такой температуре ускоряется, и в первую же переборку (через 1-2 месяца) большинство заражённых луковиц будет отбраковано. Для небольших партий севка (или долек чеснока) с подозрением на стеблевую луковую нематоду можно проводить мокрую термическую обработку луковиц при температуре 45...46°C в течение 12-15 минут или при температуре 50...52°C в течение 7-10 минут (условия зависят от размера луковиц: чем крупнее луковица, тем более длительной должна быть обработка). Еще большую эффективность можно получить, если сразу после термической обработки посадочный материал погрузить на одну минуту в 1% раствор формалина при комнатной температуре (Кириянова, Кралль, 1971; Парамонов, Брюшкова, 1956).

ПАУКООБРАЗНЫЕ, ОТРЯД АКАРИФОРМНЫЕ КЛЕЩИ, СЕМЕЙСТВО АМБАРНЫЕ КЛЕЩИ

Клещ корневой луковый, или картофельный

Вредитель – *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze et Robin) = *Acarus hyacinthi* Boisduval (Acariformes: Acaridae).

Основные сведения. В значительной степени повреждает репчатый лук; сильно – лук-шалот, лук-порей, чеснок. Также вредит луковицам декоративных культур. Кроме того, питается на повреждённых клубнях картофеля, на гниющих кочерыгах капусты, на корнеплодах моркови, свёклы, редиса и редьки, во влажном зерне, вредит грибам в шампиньонницах.

Совместно с корневым клещом обитают и другие амбарные клещи. В период вегетации часто встреча-



Рис. 8-19. *Caloglyphus sphaerogaster*: а – внешний вид повреждённого растения, **б** – повреждение стебля лука, **в** – колония клеща.

ется шаробрюхий клещ *Caloglyphus sphaerogaster* Zachvatkin (рис.8-19); при хранении – удлинённый клещ *Tyrophagus noxius* Zachvatkin и мучной клещ *Tyroglyphus farinae* L.

Корневой клещ питается здоровой и повреждённой, разлагающейся растительной тканью подземных органов.

Неблагоприятные условия клещи переживают в дополнительной стадии гипопуса, способной длительное время не питаться. Для расселения гипопусы прикрепляются к насекомым (мухи-журчалки, жуки-скрытнохоботники).

Корневой клещ является переносчиком некоторых возбудителей бактериальных и грибных заболеваний.

Имеет всеветное распространение.

Признаки повреждения. Корневые клещи исщипывают донце луковицы по краям, превращая её в трухлявую массу. Повреждённое донце отваливается. Наружная поверхность мясистых чешуй покрывается буроватой трухой. Луковицы становятся мягкими, лёгкими, часто загнивают. Мелкие луковицы в хранилище быстро высыхают и затвердевают.

Описание вредителя. Самка коротко-овальной выпуклой формы, беловато-стекловидной окраски с бурными ногами; длина тела самки 0,5-1,0 мм, гомеоморфный самец длиной 0,5-0,7 мм. На теле клещей видны короткие щетишки (рис. 8-20).

Яйца белые, овальные, длиной 0,15 мм. Личинка с 3 парами ног; нимфа I и II имеют 4 пары ног. Внешне нимфы схожи с половозрелыми клещами, отличаясь меньшими размерами. Гипопус (фаза покоящейся нимфы) эллиптической формы, сверху выпуклый, тёмно-бурой окраски. Ноги короткие. Ротовые органы атрофированы. Длина тела 0,25-0,35 мм.

Луковый корневой клещ обитает в почве под овощными культурами, куда заносится с посадочным материалом, инвентарём. В почву парников и теплиц, полей также попадает с повреждёнными луковицами. Высадка в поле заселённого клещами севка приводит к слабому развитию растений. Вред от клеща усугубляется тем, что в повреждённые им луковицы проникают возбудители болезней.



Рис. 8-20. Самки корневого клеща *Rh. echinopus* в гниющей луковиче.

Наиболее интенсивное накопление на луке репке наблюдается в период хранения. Обычно повреждение луковичи начинается с донца, но клещи также проникают в луковичи, повреждённые насекомыми, нематодами и плесневыми грибами. Через истонченную и трухлявую массу донца клещи, поселяются внутри лукович между мясистыми чешуями. Повреждённые луковичи загнивают.

В овощехранилищах при несоблюдении технологии хранения, когда в большом слое лука возрастает влажность, а вентиляция не обеспечивает просушивание, происходит быстрое размножение клеща. При понижении относительной влажности до 60% размножение приостанавливается; появляются гипосумы.

Самки в течение 2-х месяцев откладывают в среднем 400 яиц между мясистыми чешуями луковичи. Развитие одного поколения продолжается более месяца при температуре 15°C, при 18°C - 27 суток, а при 21°C - 14 суток. В оптимальных температурных условиях (25...26°C) одно поколение развивается в течение 9-11 суток. За год возможно вредитель даёт до 16-ти поколений. Клещ ведёт активную жизнь в интервале температуры от 5 до 32°C. Но при относительной влажности воздуха ниже 60% размножение прекращается.

Меры защиты. Основу борьбы составляют **профилактические мероприятия.**

Овощехранилища очищают от растительных остатков перед новым сезоном. Их дезинфицируют фумигацией способом путём сжигания серных шашек Климат или ФАС из расчёта 300 г на 10 м³ помещения. Газацию сернистым ангидридом про-

водят в герметически закрытом хранилище при экспозиции в течение 24-36 суток. Затем хранилище проветривают в течение 48 часов и белят известковым молоком (2 кг извести на 10 л воды).

Перед закладкой на хранение лук хорошо просушивают вначале в поле, а затем в лукошушилках при температуре 35...37°C в течение 5-7 суток. Заражённый севок перед закладкой на хранение окуривают сернистым газом (70-80 г серы на 1 м³ помещения) в течение 2 суток или пересыпают сухим мелом (20 кг на 1 т севка).

Перед высадкой и в период вегетации повреждённые луковичи и растения выбраковывают. Убирать урожай необходимо в сухую погоду, ботву обрезать.

Агротехнические приёмы. Лук не следует выращивать в монокультуре. Размещение посевов или посадок лука в 3-4-летнем севообороте после многолетних трав, зернобобовых культур, капусты, огурца или других предшественников. Зяблевую вспашку проводят с заделкой растительных остатков.

Химические средства. Весной перед высадкой маточный лук обрабатывают 0,1% раствором **Актеллика**, затем просушивают в естественных условиях. На участках с севком проводят опрыскивание раствором **БИ-58 Новый** (0,5-1 л/га).

СЕМЕЙСТВО ЧЕТЫРЁХНОГИЕ КЛЕЩИ

Клещ четырёхногий луковый, или тюльпанный, или чесночный

Вредитель – *Aceria tulipae* (Keifer) (Acariformes: Eriophyidae).

Основные сведения. Широко распространённый вредитель – известен от Московской области до Краснодарского края. Вредит луку, чесноку, многим декоративным культурам семейства Амариллисовых. Максимальный вред клещ наносит в период хранения лука: из повреждённых лукович в дальнейшем развиваются слабые растения с уродливыми или карликовыми побегами и цветками. Чесночный клещ является переносчиком вируса полосатой мозаики лука **Onion mosaic virus**. Вирус приобретает предличинками клеща в процессе питания клетками луковичи в течение 15 минут. После линьки сохраняется в теле самок в течение 9 суток. В яйцах вирус не обнаруживается.

Первичное распространение клеща происходит с посадочным материалом; вторичное – с помощью ветра и насекомых.

Признаки повреждения. На мясистых чешуях лука появляются зелёные или жёлтые пятна. В период зимнего хранения происходит подсыхание повреждённых чешуй, что делает пятна более замет-

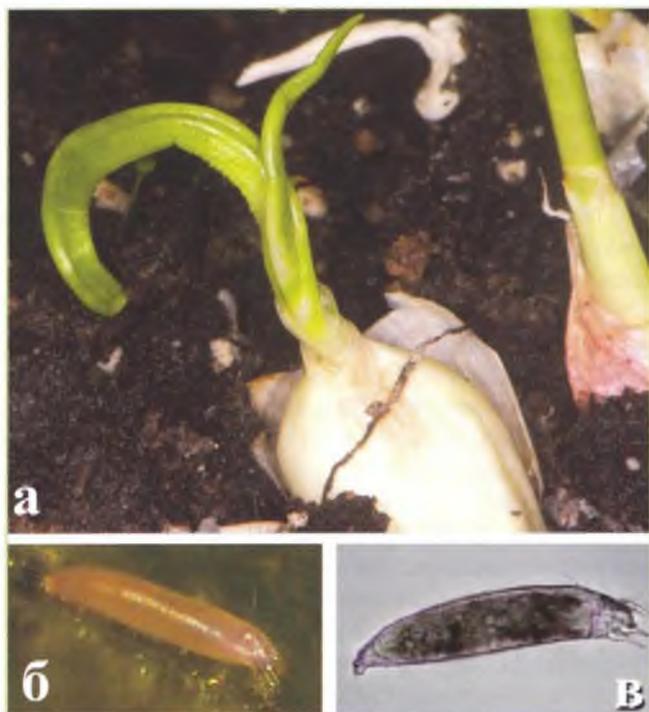


Рис. 8-21. *Aceria tulipae*: а – чеснок, повреждённый клещом, **б** – самка клеща, **в** – самка (препарат).

ными. Во время вегетации лука верхушки листьев желтеют. Весной клещи переселяются на листья и цветоносные побеги, которые становятся хлоротичными с белесоватой окраской. Всходы, повреждённые клещом, деформированы, нередко петлеобразно скручены; растения резко отстают в развитии и росте (рис. 8-21).

Описание вредителя. Самка длиной около 0,2 мм, тело сильно удлинённое, беловатого цвета (рис. 8-21), с 2 парами ног, расположенными в передней части тела. Щиток полукруглый, без козырька. Кожные покровы с кольцевыми бороздками. Спинных полуколец в среднем 83-87, брюшных до 76. Генитальный щиток с продольной ребристостью. На голени ног I пары имеется одна сильная щетинка. Эмподий с 7-8 лучами.

Личинки (предличинка II и III) от взрослых особей внешне отличаются меньшими размерами и меньшим количеством полуколец на относительно коротком теле.

Клещ зимует во всех фазах развития между чешуями в луковичках. Большинство особей концентрируется в области шейки, истачивая её. В условиях холодного хранения (3...9° С) развитие клещей замедляется. При благоприятных условиях в хранилище (более 9...10° С) клещи приступают к размножению, а при повышении температуры до 18...25° С расселяются на соседние луковички.

Самки откладывают по 1 яйцу в день, но за весь жизненный период способны отложить до 25 яиц. При температуре 9°С яйца развиваются 3-5 суток. При благоприятных условиях продолжительность генерации 9-10 суток. В сухих условиях мигрирующие

клещи погибают, но во влажной среде способны прожить без питания до 80 суток.

Меры защиты те же, что и против корневого лукового клеща.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ДВУКРЫЛЫЕ

СЕМЕЙСТВО ЦВЕТОЧНИЦЫ

Муха луковая, или цветочница луковая

Вредитель – *Delia antiqua* (Meigen) (Diptera: Anthomyiidae).

Основные сведения. Опасный вредитель репчатого лука. В незначительной степени повреждает лук-батун, порей, шалот, очень слабо – чеснок и шнитт-лук. Также повреждает луковичные цветочные культуры, особенно тюльпаны. Вредит салату.

Значительная вредоносность отмечается в годы массового лёта мух в период роста и начала развития лука. Особенно сильно страдает от повреждений лук, высеянный семенами для получения севка, т.к. личинки при густом стеблестое переползают от погибших растений к здоровым, нередко преодолевая расстояние свыше 0,5 м. При выращивании лука из севка, когда в прорезивании нет необходимости и риск заражения минимизирован, вредоносность ниже.

Растения лука, поражённые шейковой гнилью или стеблевой нематодой, особенно сильно повреждаются и личинками луковой мухи *Delia antiqua* и ростковой мухи *Delia platura* (рис. 8-22, д).

В средней полосе даёт 2 поколения, в северо-западных районах – обычно только одно, но при тёплой осени и второе. В южных районах возможно развитие третьего поколения.

Признаки повреждения. Всходы в фазе семядоли или первого листа увядают группами; внутри луковичек ходы личинок – в основании семядолей и листьев сами личинки. У более взрослых растений повреждены листья в шейке луковички; снаружи со стороны донца или шейки небольшое отверстие (места проникновения личинки). В фазе роста листья в шейке луковички повреждены изнутри (рис.8-22, б) либо повреждена луковичка, вследствие чего листья увядают. Листья желтеют, луковичка загнивает; растение постепенно погибает.

Растения отстают в росте, листья у них увядают, приобретают желтовато-серый оттенок, затем засыхают. Повреждённые луковички становятся мягкими, загнивают; особенно быстро это происходит в условиях повышенной влажности.

Независимо от типа повреждения лук-севки гибнет при внедрении в растение всего одной-двух личинок. То же самое отмечается и на растениях лука-репки (особенно в первую половину вегетации), если у них повреждена точка роста.

Описание вредителя. Взрослые особи (рис. 8-22, г) пепельно-серые; длина тела 6-8 мм. Ноги чёрные;

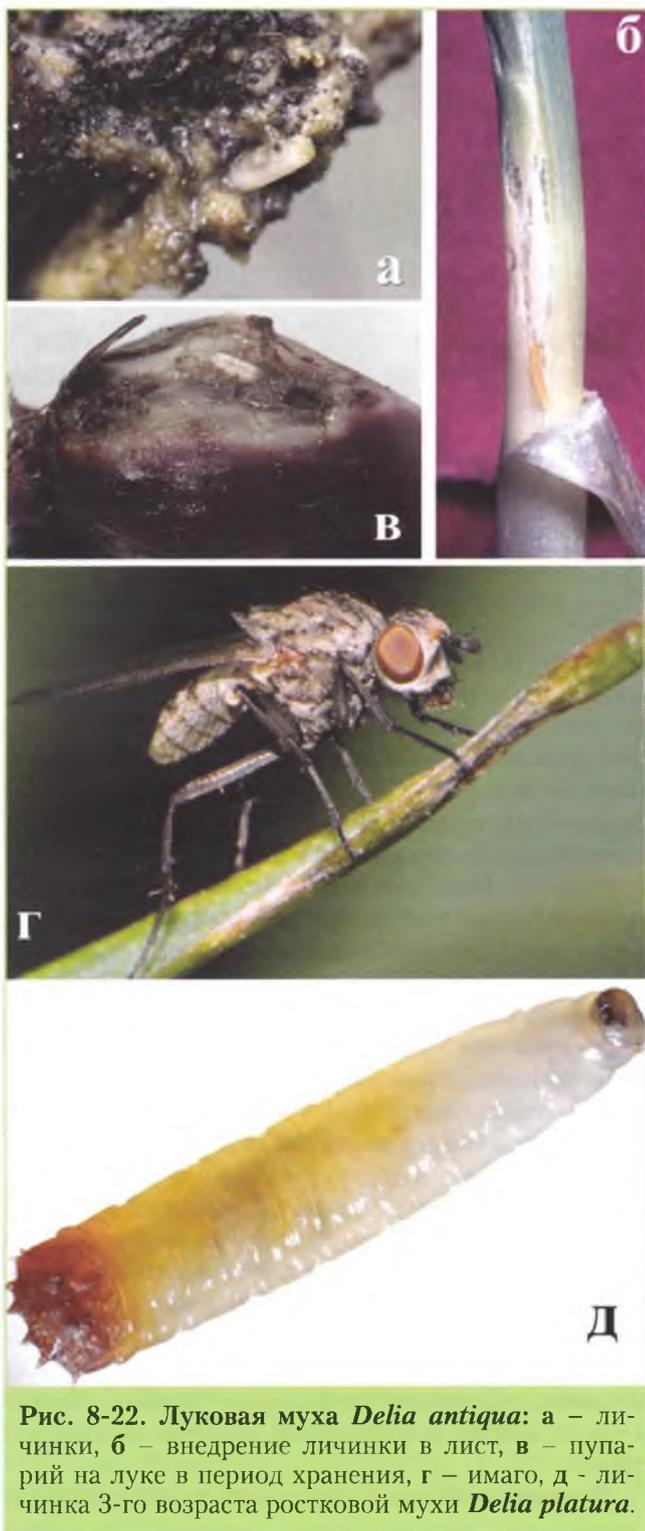


Рис. 8-22. Луковая муха *Delia antiqua*: а – личинки, б – внедрение личинки в лист, в – pupарий на луке в период хранения, г – имаго, д - личинка 3-го возраста ростковой мухи *Delia platura*.

крылья слегка желтоватые. У самца вдоль брюшка расположена тёмная полоска; задние голени с рядом коротких толстых щетинок.

Яйца белые, удлинённые, около 1,2 мм. Личинки червеобразные, грязновато-белые; округлые с брюшной и спиной сторон, заужены к переднему концу; длина тела до 10 мм. Головной отдел не хитинизирован; челюсти крючковидные. На заднем сегменте расположены две круглые тёмноокрашенные пластинки

с дыхательными отверстиями. Куколки находятся в желтовато-коричневом ложнококоне (пупарии).

Весенний лёт мух фенологически совпадает со временем цветения одуванчика или сирени. Репродуктивное созревание происходит при дополнительном питании нектаром в течение недели.

На посевах лука-чернушки яйцекладка уже отмечается с фазы 2–3 настоящих листьев. Самки размещают яйца на всходы лука, между листьями или под комочками почвы возле растений группами по 5–20 шт. Период откладки длится до 1,5 месяца.

Развитие яиц нормально происходит при 25–80% влажности почвы от полной влагоёмкости. Эмбриогенез длится около 6 суток при температуре 13...14°C, около 4,5 суток при 17...22°C или от 6 до 3 суток в диапазоне 23...29°C.

Личинки внедряются в мякоть луковиц, прогрызая ход через основания листьев в шейке, реже - со стороны донца. Отродившиеся из одной кладки особи держатся вместе, выедая общую полость. Могут мигрировать на соседние растения. Продолжительность развития личинок 2–3 недели. Окукливаются личинки около повреждённых растений в почве.

Второе поколение мух появляется в июле. Зимуют куколки в pupариях на участках, где выращивался лук, на глубине 10–20 см. Нередко недоразвившиеся личинки могут заноситься на луковицах в хранилища, где окукливаются (рис. 8-22, в).

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Необходимо своевременно собирать и удалять послеуборочные остатки. Глубокая осенняя вспашка почвы. Соблюдение как минимум 3-летнего севооборота. Ранний посев позволяет уйти от сильного повреждения первым поколением вредителя. Мульчирование почвы вблизи растений торфом. Минимальное воздействие при прополке, поскольку мухи привлекаются запахом повреждённого лука.

Важен правильный подбор сортов. Например, сильно повреждаются (до 44,5%) сладкие сорта лука (Ялтинский местный, Оранжевый), которые имеют минимальное содержание сухих веществ (6–9,7%) и эфирного масла (0,018–0,025%). На острых сортах (*Стригуновский*, *Сквирский*, *Золотистый*) с высоким содержанием сухих веществ (до 18%) и эфирного масла (до 0,05%) повреждённость луковой мухой в 3–4 раза ниже. Полуострые сорта Луганский и Каратальский со средним содержанием вторичных веществ занимают среднее положение, повреждённость которых составляет около 26%.

Химические средства. Для защиты лука от луковой мухи рекомендуется опрыскивание препаратом **Актара** в норме расхода 0,3–0,4 л/га при расходе рабочей жидкости 200–400 л/га. Первая обработка — при появлении 2-х листьев лука. Наибольшая эффективность от обработок достигается при опры-

скивании препаратом **Актара** в период откладки яиц луковой мухой. Последующие обработки против луковой мухи рекомендуется проводить инсектицидом **Каратэ Зеон** в норме 0,3-0,4 л/га.

На участках (ЛПХ) рекомендованы к применению препараты на основе диазинона.

Мухоед, Г (40 г/кг) по норме 50 г/10 м² путём внесения на поверхность почвы при высадке луковиц. - **Медветокс**, Г (50 г/кг) по норме 30 г/10 м² путём внесения на поверхность почвы при высадке луковиц с одновременным рыхлением. **Муравьин**, Г (50 г/кг) по норме 30 г/10 м² путём внесения на грядки сразу после сева. **Землин**, Г (50 г/кг) по норме 30 г/10 м² путём внесения на поверхность почвы при высадке луковиц с одновременным рыхлением.

В частном секторе (ЛПХ) также используется **Табачная пыль** (П, 12 г никотина/кг) или **Табазол** (П, 6 г/кг) путём опыливания в период вегетации по норме 300 г на 100 м².

СЕМЕЙСТВО ЖУРЧАЛКИ

Журчалка луковая, или корнеедка луковая

Вредитель – *Eumerus strigatus* (Fallen) (Diptera: Syrphidae).

Основные сведения. Иногда сильно вредит луку и луковичным цветочным культурам. Также повреждает корнеплоды моркови и свёклы, клубни картофеля. Журчалки в отличие от луковой мухи *D. antiqua* вредят во второй половине вегетационного периода.

Совместно с луковой журчалкой встречается бугорчатая журчалка (*Eumerus funeralis* Meigen), которая отличается от первой тем, что у самцов в основании задних бёдер имеется небольшой бугорок.



Рис. 8-23. Луковая журчалка *Eumerus strigatus*.

Признаки повреждения. Повреждённые растения отстают в росте; концы листьев желтеют и увядают. Луковицы размягчаются, при загнивании приобретают специфический запах. При групповом питании происходит разрушение внутренней части луковицы, превращающейся в чёрную гниющую массу.

Описание вредителя. Средней величины коренные мухи; длина тела самки 5-7 мм, самца 5-6 мм (рис.8-23). У самцов вершина брюшка слегка вздутая, у самок – плоская. Окраска тела бронзово-зеленоватая, на спине две полосы светло-серого цвета. Усики чёрные. Брюшко на всём протяжении металлически-зелёное, синее или чёрное; на II-IV тергитах развиты полулунные пятна из беловатых волосков. Бёдра задних ног утолщены. Лапки чёрные или чёрно-бурые.

Самки откладывают до 100 яиц на уже ослабленные растения, нередко повреждённые луковой мухой или стеблевой нематодой. Откладка яиц проводится небольшими группами на луковицы или на землю около них. Яйца белые, удлинённо-овальные, длиной до 0,8 мм. Эмбриональное развитие завершается через 5-10 суток в зависимости от температуры. Отродившиеся личинки проникают внутрь луковицы. Развитие продолжается 18-25 суток, к концу развития серовато-жёлтая личинка имеет размер 10-11 мм. Тело морщинистое; спинная сторона выпуклая, брюшная – уплощённая. На заднем конце тела – коричневый твёрдый вырост, несущий дыхальца, по бокам которого находятся 2 мясистых отростка. Окукливаются личинки в почве, где образуется чёрно-бурый пупарий, длиной до 8 мм.

Первое поколение луковой журчалки вылетает в начале июня, во время цветения шиповника. Лёт мух длится около месяца. Развитие одного поколения при благоприятных условиях завершается в течение 30 суток. Новая генерация мух появляется в конце июля, их лёт продолжается в августе. Личинки второго поколения вредят в августе-сентябре. Диапаузирующие личинки 3-го возраста остаются в луковицах или зимуют в почве на глубине 5-8 см. Весной, при температуре почвы выше +8°С они окукливаются.

Меры защиты те же, что и с луковой мухой.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД РАВНОКРЫЛЫЕ

П/ОТРЯД ТЛИ

Тля шалотовая

Вредитель – *Myzus ascalonicus* (Doncaster) (Homoptera: Aphididae).

Основные сведения. Опасный вредитель выгонного лука; вредит и другим лукам. Может повреждать землянику.

Научное название происходит от основного кормового растения – лука-шалота (*Allium ascalonicum*).

Расселение тли осуществляется под воздействием антропогенного фактора. Вредитель попадает в



Рис. 8-24. *Myzus ascalonicus*: а – тля на «недогоне» лука, б – бескрылая самка (препарат).

теплицы с посадочным материалом, на луковицах и на «недогоне» (рис.8-24, а), который высаживают вместе с новыми партиями лука. В теплицах наибольший вред тля наносит выгоночному луку в осенне-зимний и ранневесенний период.

Шалотовая тля – неполноциклый вид. В теплице тля переживает неблагоприятный период на сорняках и в луковицах между чешуями. Помимо теплиц зимует и вредит также в овощехранилищах. После посадки лука в теплицы тля переходит питаться на сочные чешуи и основания листьев. Крылатых самок, как правило, нет. Основным резерватом вредителя является лук-недогон, который не успел образовать товарное перо. Именно с него тля переходит на новые посадки.

Тля известна как переносчик некоторых вирусов.

Признаки повреждения. Тля находится на чешуйчатых листьях под наружной оберткой луковицы и на молодых листьях. Поражённые растения отстают в росте, листья искривляются и увядают. Перо, идущее в реализацию на зелень, загрязняется медвяной росой и личинными шкурками.

Описание вредителя. Тело яйцевидной формы, бурого или красно-бурого цвета (рис.8-24). Личинки зеленовато-бурые или тускло-жёлтые. Глаза чёрно-бурые. Усиковые бугры хорошо развиты, кпереди сходятся. Усики длиннее тела. 4–5-й членики и шпиг 6-го членика усика чёрные. Остальные членики имеют цвет тела. Трубочки цилиндрические, светлые, к вершине суживаются, но заканчиваются небольшой затемнённой воронкой. Толщина трубочек в 8 раз меньше их длины.

Меры защиты. Обработка пестицидами лука на перо запрещена. Применение биологических средств затруднено и экономически невыгодно. Поэтому особая роль в борьбе с вредителем отводится **агротехническим приёмам**:

- замачивание луковиц в горячей воде перед высадкой;
- отдельное от основного массива хранение и выращивание «недогона»;
- удаление сорняков и проведение профилактических работ между оборотами.
- возможно применение настоев из ботвы инсектицидных растений (томат, картофель и т.п.).

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД БАХРОМЧАТОКРЫЛЫЕ

Трипс табачный, или луковый

Вредитель – *Thrips tabaci* Lindemann (Phyzopoda: Thripidae).

Основные сведения. Табачный трипс сильно повреждает репчатый лук, слабее – лук-шалот. Чеснок мало страдает от повреждения трипсом. Вредитель повреждает как перо, так и сами луковицы в период хранения. Ко времени уборки лука большая часть трипса мигрирует на другие культурные растения (на капусту, тыквенные, подсолнечник) и на сорняки, где имаго питается перед уходом на зимовку. Часть трипсов забирается под сухие чешуи лука, и таким образом вредитель заносится в хранилище. Качество товарного лука, а также лука-севка сильно снижается.

Распространён в южной и средней полосе в открытом грунте, севернее встречается как вредитель теплично-парниковых культур.

Признаки повреждения. Мясистые чешуи становятся шероховатыми, позднее они высыхают. На зелёных листьях появляются беловато-серебристые или белёсые полосы и пятна, среди которых заметны мелкие тёмные точки – высохшие экскременты (рис.8-25, а). Качество лука на перо снижается – сильно повреждённые листья приобретают полностью белёсую окраску, нередко искривляются, желтеют, засыхают.

Вследствие приостановки роста луковица получается мелкая. Соцветия семенников лука, значительно заселённые трипсами, дают щуплые семена низкой всхожести или засыхают.

Описание вредителя. Имаго удлинённой формы с узкими крыльями, сложенными вдоль тела. Длина

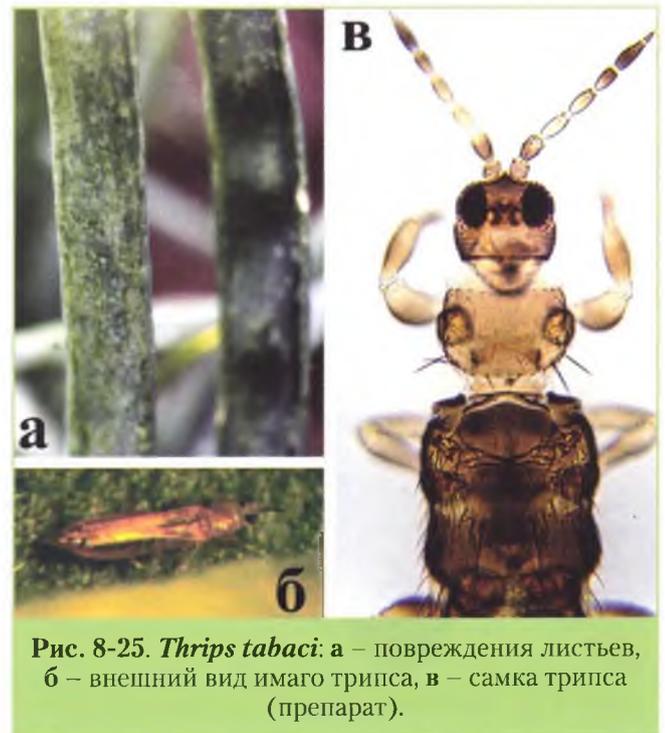


Рис. 8-25. *Thrips tabaci*: а – повреждения листьев, б – внешний вид имаго трипса, в – самка трипса (препарат).

тела 1,0-1,3 мм. Общая окраска желтоватая. Глаза красные; усики, как правило, жёлтые. Передние крылья немного темнее задних, с бахромой из тонких волосков. Усики 7-члениковые, т.е. их грифель 1-члениковый; челюстные щупики 3-члениковые (рис.8-25, в).

Яйцо почковидной формы, беловатое, длиной 0,25-0,26 мм и шириной 0,15 мм. Стадия личинки имеет 2 возраста. Отродившаяся личинка беловатого или светло-жёлтого цвета вскоре приступает к питанию на растении. По мере взросления в брюшке начинает просвечивать зеленовато-жёлтый кишечник. Длина тела личинки 2-го возраста – 0,8-0,9 мм. Нимфы I и II желтоватые, с зачатками крыльев, не питаются, обычно находятся в почве.

Зимует имаго во всевозможных растительных остатках в теплицах и на притепличной территории в верхнем слое субстрата, а также под сухими чешуями луковиц в овощехранилищах.

Плодовитость самки около 100 яиц. Она их размещает поодиночке под кожицей в ткани листа. Через 3-6 суток вылупляются личинки. Развитие одной генерации в южных регионах занимает 14-30 суток; senere развитие происходит медленнее.

Меры защиты. Эффективно опрыскивание посадок в период вегетации препаратами **Актара**, **ВДГ** (расход 0,2-0,4 кг/га), 2 раза за сезон. **Каратэ Зеон**, **МКС** (0,15–0,20 л/га), 2 раза за сезон, расход жидкости 200-300 л/га. Срок ожидания 25 дней.

Главное в борьбе с вредителем – проведение двух сближенных по времени обработок с интервалом 5–7 дней. Это связано с тем, что часть особей на стадии яйца и нимф высокоустойчивы к препаратам или недоступны для них.

В Республике Беларусь для борьбы с трипсом используют для протравливания семян препарат **Престиж**, расход 100 мл/кг.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ

СЕМЕЙСТВО ЛИСТОЕДЫ

Трещалка луковая

Вредитель – *Lilioceris merdiger* Scopoli (Coleoptera: *Chrysomelidae*).

Основные сведения. Поражает репчатый лук, лук-батун, шнитт-лук, чеснок. Питается также на лилиях, рябчике и других растений из семейства Амариллисовых. Распространён повсеместно, но вредит очагами.

Луковую трещалку часто путают с лилейной трещалкой (*Lilioceris lilii* Scopoli), у которой голова и ноги чёрного, а не красного цвета. В средней полосе



Рис. 8-26. Луковая трещалка *Lilioceris merdiger*: а – имаго, б – групповое питание личинок.

листоед развивается в 1 поколении, в южных регионах – в 2-х поколениях.

Признаки повреждения. Жуки в листьях лука выгрызают сквозные отверстия, в результате чего листья надламываются. Личинки выедают в листьях лука и в стрелках отверстия, подгрызают цветоножки цветков. Взрослые личинки обычно проникают внутрь трубчатого листа.

Описание вредителя. Ярко-красные жуки (рис.8-26, а), длиной 6-8 мм. Ноги красные, усики и нижняя сторона тела, кроме кончика брюшка, чёрные. Яйца удлинённые, гладкие, оранжевого цвета, длиной 1 мм. Личинка толстая, грязновато-белой окраски, по бокам с чёрными точками, шестиногая (рис.8-26, б). Голова, грудной щит и ноги чёрные. Личинки покрывают себя собственными экскрементами, в результате образуется слизистая масса буроватого цвета.

Жуки появляются рано весной – в конце апреля – в начале мая. Первое время питаются на дикорастущих растениях (ландыш, купена, майник). При появлении всходов лука жуки перелетают на участки, расположенные вблизи лесных насаждений, где самки до июля откладывают яйца кучками по 5-20 штук. Питание личинок продолжается 15-20 суток, после чего они уходят в почву, где и окукливаются. Отрождение молодых жуков происходит с конца июня по июль.

Меры защиты. Специальных рекомендаций на луке нет. Наиболее распространённым средством борьбы с жуками является ручной сбор взрослых особей и крупных личинок.

СЕМЕЙСТВО ДОЛГОНОСИКИ

Скрытнохоботник луковый, или долгоносик луковый

Вредитель – *Ceuthorrhynchus jakovlevi* Schultze (Coleoptera: *Curculionidae*).

Основные сведения. Повреждает лук-репку, лук-батун, лук-шалот, репе – лук-порей и чеснок.

Перезимовавшие жуки вначале кормятся на проросших луковицах, оставшихся в поле, затем переселяются на ранние посевы лука. Они прогрызают

в листьях мелкие отверстия, выедавая в мякоти листа, под кожицей, небольшие полости. Особенно сильно страдают всходы лука-сеянца.

При наличии на одном листе 3–5 личинок, особенно в сухую, жаркую погоду, всходы погибают. В результате значительных повреждений существенно снижается урожай репчатого лука.

Распространён в средней полосе, в Сибири, на Алтае.

Признаки повреждения. На всходах лука жуки делают небольшие проколы, расположенные в ряд. На взрослых растениях повреждения, наносимые личинками, имеют вид удлинённых пятен и полосок беловатого цвета, расположенных вдоль листа. Листья желтеют, начиная от верхушки, сильно пострадавшие – засыхают. Из цветков с повреждёнными цветоножками получаются щуплые семена или они отмирают вовсе.

Описание вредителя. Жук чёрного цвета, овальной формы, с длиной, слегка изогнутой головотрубкой и булавовидно-коленчатыми усиками (рис.8-27); длина тела 2,2–2,5 мм.

Жуки пробуждаются рано весной, лёт их совпадает по времени с цветением одуванчика. Самки откладывают небольшие, беловатые, округло-овальные яйца. Отродившиеся через 5–16 дней личинки – желтоватые, безногие, С-образно согнутые, с бурой головой, прогрызают в мякоти листьев ходы, при этом снаружи образуются беловатые продольные полосы. Они развиваются 15–20 дней, достигая 6,5 мм, затем прогрызают отверстия в листьях, уходят в почву и на глубине 3–6 см окукливаются. Куколка находится в почве, в рыхлой земляной колыбельке.

Второе поколение жуков появляется с конца июня до начала июля. В летний период личинки питаются тканями листьев и соцветиями луковых растений. Зимуют жуки под растительными остатками и комочками почвы в лесополосах.

Меры защиты. Тщательная уборка лука и уничтожение растительных остатков. Необходимо обеспечить пространственную изоляцию новых



Рис. 8-27. Скритнохоботник луковый *Ceuthorrhynchus jakovlevi*.

посевов лука от прошлогодних. В период массового окукливания скрытнохоботника проводится рыхление междурядий для разрушения земляных колыбелек, в которых находятся куколки. При численности свыше 2-4 имаго на 1 м² или 5-10 личинок на 1 растение допускается применение инсектицидов на семенниках и товарных посевах лука.

При выращивании лука на перо применения инсектицидов не допускается.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

СЕМЕЙСТВО МИНИРУЮЩИХ СТЕБЛЕВЫХ МОЛЕЙ

Моль луковая

Вредитель – *Acrolepiopsis assectella* (Zeller) = *Acrolepia assectella* Zeller (Lepidoptera: *Acrolepiidae*).

Основные сведения. Повреждает репчатый лук, лук-порей и чеснок в период вегетации. Вредоносность особенно велика на ослабленных, отставших в росте растениях.

Распространена в европейской части России и на Дальнем Востоке.

Признаки повреждения. Поврежденные листья желтеют и засыхают, начиная с верхушечной части. На луке-севке гусеницы нередко проникают в шейку и даже внутрь луковицы. На порее и чесноке ходы гусениц расположены в мякоти листьев, постепенно их кожица, прикрывающая мины, растрескивается. На семенниках выедают зачатки цветков, либо подгрызают цветоножки.

Описание вредителя. Луковая моль развивается в 2-3 поколениях. В холодную, дождливую погоду размножение задерживается, количество поколений сокращается. Бабочки активны в ночное время суток, начиная летать в апреле - мае, в северных регионах – в июне. Лёт бабочек совпадает с цветением черемухи. Второе поколение летит в июле; гусеницы вредят во второй половине июля и в августе.

Бабочка небольшая, длина тела 8 мм, размах крыльев 12-16 мм. Передние крылья тёмно-коричневые с белыми поперечными полосками и крапинками, у заднего края крыла расположено белое клиновидное пятно; задние крылья – однотонные, светло-серые, с длинной бахромой.

Яйцо овальное, желтоватого цвета, длиной 0,4 мм, шириной 0,2-0,3 мм. Гусеница развивается в 5 возрастах; гусеница последнего возраста длиной до 10-11 мм, жёлто-зелёного цвета с коричневыми бородавочками, несущими короткие волоски. Куколка тёмно-коричневая, 7 мм длиной. Задняя часть брюшка беловатая. Окукливается в рыхлом, сероватом, паутинистом коконе (рис. 8-28). Зимуют куколки, реже бабочки под растительными остатками, в деревянных строениях.



Рис. 8-28. Повреждение лука гусеницами моли (а), куколка в соцветии лука (б).

Самки откладывают яйца по одному на внешнюю сторону листьев, шейку луковичи, цветочные стрелки. Плодовитость – от 50-75 до 100 яиц. Через 5-7 суток из яиц появляются гусеницы. Питание гусениц продолжается 12-16 суток. Гусеница делает узкий извилистый ход в мякоти листа, проникает вовнутрь трубчатых листьев или стрелок. Выедается паренхимная ткань в виде полосок неправильной формы; наружная кожица листа остаётся целой (рис.8-28). В соцветиях выедают зачатки цветков, во время цветения подгрызают цветоножки, вызывая гибель семян. Окукливаются на листьях лука или расположенных рядом сорняках, в характерном сетчатом коконе. Бабочки нового поколения вылетают через 9-19 суток.

Меры защиты. Уничтожение послеуборочных остатков, глубокая зяблевая вспашка, рыхление почвы, соблюдение севооборота. Мероприятия, направленные на обеспечение дружного и сильного роста растений и предотвращение роста сорняков. Для борьбы с однолетними сорняками используют **Гоал 2Е**, КЭ с нормой расхода 0,5-1,0 л/га, 1 раз за сезон, при расходе рабочей жидкости 300-600 л/га. В случае однолетних и многолетних злаковых сорняков используют **Фюзилад Форте**, КЭ с нормой расхода 0,75-2 л/га, 1 раз за сезон, при расходе жидкости 200-400 л/га.

В Канаде, где данный вид фитофага является инвазионным, эффективно применение биологических препаратов на основе **Bacillus thuringiensis var.**



Рис.8-30. Имаго картофельной совки.

kurstaki. В РФ рекомендован препарат **Лепидоцид** (расход 0,5-1 кг/га).

Против чешуекрылых также эффективны препараты **Спинтор**, **Проклэйм**, применяемые в системе интегрированного управления численностью фитофагов.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

Совка картофельная, или болотная, или лиловатая яровая

Вредитель – *Hydraecia micacea* (Esper) (Lepidoptera: Noctuidae).

Основные сведения. Относится к группе внутрискельных видов; повреждает различные овощные и технических культуры, но вред причиняет местами. Болотная совка отмечена как вредитель лука и чеснока.

Признаки повреждения. Гусеницы выедают крупные полости в луковичах.

Описание вредителя. Бабочка в размахе крыльев достигает 28-40 мм. Передние крылья фиолетово-красноватой окраски, с бурыми поперечными линиями (рис.8-30).

Гусеницы 16-ногие, до 30-35 мм длины, грязновато-розовой окраски с рыжевато-бурой головой и с красноватой линией, расположенной вдоль спины; тело покрыто чёрными бородавочками-щитками, несущими щетинки.

Отрождение гусениц происходит рано весной, обычно в конце мая, после чего гусеницы проникают внутрь растений, выедая крупные полости в луковиче.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

На участках, поражаемых болотной совкой, необходимо в виде подкормки внести удобрения и провести высокое окучивание растений.

В Украине для защиты лука от совков, в том числе от болотной, в период вегетации рекомендовано опрыскивание посадок рабочим раствором препарата **Децис Профи** (расход 0,03-0,04 л/га). Период ожидания – 20 суток.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ПРЯМОКРЫЛЫЕ

СЕМЕЙСТВО МЕДВЕДКИ

Медведка обыкновенная

Вредитель – *Gryllotalpa gryllotalpa* L. (Orthoptera: Gryllotalpidae).

Основные сведения. Медведка повреждает лук и другие овощные культуры. Перезимовывает в фазе личинки, нимфы или взрослого насекомого. С ранней весны и в течение всего вегетационного сезона питается корнями, клубнями и луковицами овощных и цветочных культур, прокладывая горизонтальные ходы в земле.

Признаки повреждения. Подгрызенные молодые растения подвывают и легко вытягиваются из грунта. В луковицах медведка выедает крупные



Рис.8-29. *G. gryllotalpa*: а – повреждение луковицы медведкой, б – внешний вид медведки.

полости неправильной формы (рис.8-29, а). Около повреждённых луковиц в почве медведка делает валики и ходы.

Описание вредителя. Крупные насекомые с копательными ногами (рис.8-29, б). Подробное описание см. Картофель.

Меры защиты. Профилактические и агротехнические приёмы. См. Картофель.

Химические средства. На овощных культурах для борьбы с медведкой разрешены следующие препараты:

Банкол, СП, д.в. – бенсултап. Расход 7-10 г/100 м². Двукратное внесение в почву на глубину 3-10 см до посева или в период вегетации. Расход приманки 1 кг/100 м².

Гром, Г, д.в. – диазинон. Расход 30 г/10 м². Однократное внесение в почву на глубину 3-5 см в период вегетации. Период ожидания – 20 дней. **Гризли**, Г, д.в. – диазинон. Расход 20 г/га. Двукратное внесение в почву в период вегетации на глубину 2-5 см.

Фенаксин Плюс, Г, д.в. – малатион. Расход 100 г/10 м². Двукратное внесение в почву на глубину 2-5 см до посева или в период вегетации. Расход 1 кг/100 м². Период ожидания – 20 дней.

Картофельный хит!

Компания «Сингента» рекомендует комплексное решение для защиты картофеля — фунгицид **КВАДРИС**[®] для защиты от ризоктониоза и прочих почвенных заболеваний и гербицид **БОКСЕР**[®], отлично контролирующий подмаренник

 **Квадрис**[®]

 **Боксер**[®]

syngenta[®]

Узнайте больше о программе профессиональной защиты картофеля на www.syngenta.ru

TM



Глава 9

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ КАРТОФЕЛЯ

Картофель – один из основных продуктов питания населения России, культура выращивается в открытом грунте, характеризуется большой пластичностью, адаптивностью и потенциальной продуктивностью. Наша страна занимает второе место в мире после Китая по площади, занятой картофелем (3,3 млн. га). Средняя урожайность в РФ варьирует по годам в пределах 12,8 т/га, валовый сбор – 37 млн. т (Малюга, 2003).

Картофель возделывают не только на продовольственные, но и на технические цели (для переработки в крахмал и пр.).

Картофель популярен у любителей и возделывается как рентабельная культура в товарных хозяйствах, как в открытом грунте, так и в теплицах. Последний вариант выращивания получил распространение сравнительно недавно в связи возросшим спросом на ранний картофель.

Картофель относится к числу наиболее поражаемых болезнями культур. Ежегодные потери урожая от многочисленных патогенов оцениваются в 23% (Попкова и др., 1980). Во многом это обусловлено биологией растения, в особенности вегетативным типом размножения. Циркуляция возбудителей по маршруту «клубни-стебли-клубни» обуславливает нарастание заражённости, иногда латентной, и в ряде случаев, например, при вирусной инфекции, приводит к так называемому «вырождению» картофеля. Низкая урожайность во многом обусловлена отсутствием устойчивых сортов и заражённостью (в т.ч. латентной) по-

садного материала. Визуальная оценка заражённости семенных клубней, которая в настоящее время наиболее распространена, не даёт возможности выявления вирусной и бактериальной заражённости. В последние годы, правда, ситуация начала меняться к лучшему. В некоторых крупных картофелеводческих хозяйствах появились свои лаборатории, оснащенные современным оборудованием и которые тестируют производимый посадочный материал методами ПЦР и ИФА по принятым в Европе протоколам.

На картофеле широко распространены вирусные, грибные, бактериальные болезни и нематоды, включая карантинные объекты. Среди наиболее вредоносных патогенов, следует отметить возбудителей фитофтороза и альтернариоза, а также комплекс вирусов. Из вредителей картофеля наиболее известен колорадский жук, распространённый уже практически по всей территории России. Прямой вред, наносимый тлями и цикадками, значительно меньше, но их способность переносить возбудителей различных инфекций, существенно снижает сортовые качества семенного картофеля.

Система защитных мероприятий в полевых условиях сложилась давно, а вот в теплицах еще находится в стадии становления. Трудность связана с тем, что у картофеля, томата, сладкого перца и баклажана много общих возбудителей заболеваний и вредителей. Особенно опасны вирусные и бактериальные заболевания картофеля, которые могут нанести большой вред при последующем выращивании культур семейства Пасленовые.

БОЛЕЗНИ КАРТОФЕЛЯ

ВИРУСНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ (ВИРОЗЫ)

В настоящее время известны более 30 вирусов и 1 вириод, вызывающие экономически значимое снижение урожая клубней (Жукова, 1998; Шпаар, Шуманн, 2001). Реакция сортов картофеля на инфицирование вирусами и вириодом практически всегда приводит к снижению количества и качества клубней. Из-за изменения биохимического состава больных клубней они непригодны для переработки их в картофелепродукты.

Степень снижения урожайности картофеля для наиболее распространённых вирусов зависит от их вида, сорта и условий выращивания. Ущерб от X-вируса составляет в среднем 25%, от Y-вируса – до 80%, от вируса скручивания листьев (аукуба-мозаики) – до 50% (Кучумов, Князев, 1978). На долю S-вируса картофеля приходится 10-25% общих потерь урожая, на долю M-вируса – 15–45%. При комплексных инфекциях потери резко возрастают. У растений, поражённых одновременно X и M вирусами, продуктивность снижается на 53,5-60,8%, а комплексам X, M и Y-вирусами – на 83,7%, т.е. они практически не дают урожая.

В больных клубнях снижается содержание крахмала. Его уровень падает при поражении Y-вирусом картофеля – на 1,8%; Y+S-вирусами – на 2,6%; A-вирусом – на 1,6%; M-вирусом – на 1,9%; M+S-вирусами – на 2,1%; X-вирусом – на 1,6% и S-вирусом – на 0,9% (Самеди, 2000). Вирусные и вириодные болезни можно считать наиболее трудно искореняемыми заболеваниями картофеля, т.к. больные растения не поддаются лечению, а возбудители накапливаются в последующих вегетативных поколениях клубней. Растения обычно заражены вирусной инфекцией, состоящей из двух и более компонентов. Моноинфекция редка и характерна для некоторых вирусов, встречающихся на единичных сортах картофеля (Насроллахнежад, Романенко, Белошапкина, 2002, 2004).

В данном издании мы рассмотрим наиболее распространённые вирозы картофеля, при этом надо учитывать, что симптомы этих болезней варьируют в зависимости от сорта картофеля, видового и штаммового состава вирусов, сроков заражения и условий выращивания.

Способы распространения вирусов картофеля

Все вирусы и вириоды картофеля передаются с клубнями. Этот способ передачи является основным. Некоторые вирусы картофеля от одного растения к другому передаются механически при соприкосновении листьев, стеблей, корней, при резке клубней и уходе за растениями. Таким способом могут распро-

страняться только стойкие мозаичные вирусы. Контактнo-механическая передача характерна для X-, M-, S-, Y-вирусов картофеля.

Многие вирусные заболевания распространяются в поле с помощью насекомых-переносчиков, непersistентным и persistентным способами. Самыми активными переносчиками вирусов являются тли (Aphididae). На картофельном поле встречается примерно 20 видов тлей, из них постоянно питаются и размножаются на растениях 6 видов: зелёная персиковая *Myzus persicae*, крушинная *Aphis nasturtii* (рис.9-40), крушинниковая тля *Aphis frangulae*, большая картофельная *Macrosiphum euphorbiae* (рис.9-39), обыкновенная картофельная *Aulacorthum solani*, чёрная бобовая *Aphis fabae*. Большое количество вирусов может переноситься цикадками, клопами, трипсами, белокрылками. Основным переносчиком Y-, M-, A-, вирусов является зелёная персиковая тля (рис.9-36). Грызущие насекомые (жуки, прямокрылые) играют незначительную роль в распространении вирусов картофеля.

Вирусы могут переноситься почвенными грибами и нематодами. Например, X-вирус распространяется зооспорами гриба *Synchytrium endobioticum* (возбудитель рака картофеля); вирус метельчатости верхушки картофеля переносится зооспорами гриба *Spongospora subterranea* (возбудитель порошистой парши картофеля); вирус некроза табака, поражающий картофель, передаётся механически с соком больных растений и зооспорами гриба *Olpidium brassicae* (возбудитель чёрной ножки капустных).

Для инфицирования зооспор требуется, чтобы гриб прошёл цикл развития в клетке клубня, заражённой вирусами картофеля. Вирусные частицы могут адсорбироваться на поверхности зооспор гриба или на жгутике и в процессе заражения попадают в клетку растения-хозяина или же внутрь грибной споры.

Нематодами переносятся возбудители, относящиеся к тобра- и непогрушам. Передача вируса погремковости табака осуществляется посредством нематод родов *Trichodorus* и *Paratrychodorus*. В качестве специфических переносчиков неовирусов выявлено 9 видов нематод-лонгидорид: 4 вида рода *Xiphinema* и 5 видов рода *Longidorus*, хотя число их уточняется до сих пор (Романенко, 1994). Рост очагов нематофильных вирусов обусловлен самим передвижением нематод, зависимым от типа почв, почвенной влаги, температурного фактора, ростом корневой системы растения-хозяина. Распространение нематофильных вирусов в новые области обуславливается возможностью их распространения с помощью вспомогательных средств, включая посредничество человека, сельскохозяйственной техники, а также распространение с частицами почвы, выдуваемой ветрами, пыльными бурями, водными потоками и, иногда, животными и птицами.

Крапчатая, или обыкновенная мозаика картофеля

Возбудители – *Potato virus X (PVX)*, X-вирус картофеля (Potexvirus: *Alphaflexiviridae*) и *Potato virus S (PVS)*.

Основные сведения о болезни. При крапчатой мозаике снижается фотосинтез и продуктивность растений. Затрудняется отток ассимилянтов, что приводит к недобору урожая клубней. Слабопатогенные штаммы вируса снижают урожай на 12%, а сильно патогенные на 45% (Жукова, 1998; Конарева и др., 1998).

Симптомы. Характерна мозаика или крапчатость на листьях. На молодых листьях наблюдается хлороз и светло-зелёная мозаика в виде пятен различной интенсивности, формы и величины. Пятна хорошо видны только в пасмурную погоду, на ярком солнце практически не заметны. Дополнительными симптомами являются общий хлороз и замедленный рост побегов. На листьях некоторых сортов мозаичность переходит в чёрную некротическую крапчатость (рис. 9-02). Имеются сорта, у которых по мере старения мозаичность постепенно исчезает; инфекция переходит в латентную, бессимптомную форму.

Сходные симптомы развиваются при других заболеваниях, вызванных *PVS* и *PVM* (S и M-вирусами картофеля).

Описание патогена. *PVX* принадлежит к роду *Potexvirus*. Вирус простой со спиральным типом симметрии размером 515 × 13 нм. Вирионы имеют одну молекулу линейной одноцепочечной (+)РНК.

В поле вирусы распространяются контактным способом при соприкосновении стеблей соседних растений, а также по неперсистентному типу с помощью тлей, клопов, кобылок (например, *Melanopus differentialis*). X-вирус картофеля может передаваться от растения к растению зооспорами фитогоры (Али Хамид Хамуд, 2011).

Болезнь поражает также томат, табак, белену, паслён чёрный и дурман.

Возбудитель *PVS* принадлежит к роду *Carlavirus*. Вирус простой со спиральным типом симметрии раз-



Рис. 9-02. Симптомы поражения листьев X-вирусом картофеля.



Рис. 9-03. Симптомы полосчатой мозаики.

мером 650 × 12 нм. Вирионы состоят из одной молекулы линейной одноцепочечной (+)РНК.

Вирус передается механически, а также по неперсистентному типу с помощью тлей.

Полосчатая мозаика картофеля

Возбудители – *Potato virus Y (PV-Y)*, Y-вирус картофеля, в комплексе с другими вирусами, такими как X-, S-, A- вирусы картофеля (Potyvirus: *Potyviriidae*).

Основные сведения о болезни. Эта болезнь, как и морщинистая мозаика, также относится к смешанному типу инфекции. В период вегетации болезнь распространяется тлями по неперсистентному типу и механическим путём. Болезнь может распространяться от заражённых клубней к здоровым при их резке.

Y-вирус картофеля (YVK) опасен, так как вызывает значительные потери урожая. В последние годы вирус мутирует с образованием различных штаммов, что затрудняет его диагностику. Помимо хорошо изученных обычного YVK⁰ и некротического YVK^N штаммов вируса обнаружены в Западной Европе и Канаде два новых штамма - YVK^{NTN} и YVK^{NW}, вызывающих в конце вегетации кольцевую некроз клубней.

Симптомы сильно варьируют в зависимости от сорта картофеля, вида, вирусных штаммов и условий выращивания. Обычно болезнь проявляется в виде мозаики и некротических пятен или полос на листьях, стеблях. На жилках листьев, преимущественно с нижней стороны, а также в уголках между жилками образуются тёмно-коричневые штрихи и пятна (рис.9-03). Вначале признаки поражения появляются на нижних и средних листьях, затем - на верхних, в дальнейшем тёмно-коричневые штрихи распространяются на черешки и стебли. Стебли и листья становятся хрупкими и ломкими.

К концу вегетации почти все листья, начиная снизу, засыхают и повисают или опадают. В полевых условиях полосчатая мозаика очень часто сопровождается морщинистостью. На некоторых сортах симптомы могут исчезать. На поверхности клубней иногда заметны кольца и выпуклости, постепенно некротизирующиеся.



Рис. 9-04. Симптомы морщинистой мозаики картофеля.

Морщинистая мозаика картофеля

Возбудитель – *Potato virus Y (PVY)* - Y-вирус картофеля (сем. *Potyviridae*). Чаще морщинистая мозаика вызывается смешанной инфекцией *PVY+PVX*.

Основные сведения о болезни. Заболевание очень вредоносно: урожай клубней у поражённых растений может снизиться на 80-90%. Возможна гибель больных растений во второй половине вегетационного периода.

Массовое проявление болезни обычно наблюдается в середине вегетации при наступлении жары. У больных растений нарушается деятельность устьичного аппарата, понижается водоудерживающая способность тканей. Больные растения не цветут и заканчивают свою вегетацию на 3-4 недели раньше здоровых, что вызывает недобор урожая.

Симптомы. Поражённые растения отстают в росте, имеют хлоротичную окраску (рис. 9-04). В результате замедления роста жилок листья становятся морщинистыми, края их изгибаются и становятся хрупкими.

В конце вегетации на поверхности клубней образуются вздутые кольца, которые в период хранения некротизируются и углубляются в мякоть клубня до сосудистого кольца. Поражённые клубни теряют товарную и пищевую ценность.

Массовое проявление болезни обычно наблюдается в середине вегетационного сезона при наступлении жаркой погоды. У больных растений нарушается деятельность устьичного аппарата, понижается водоудерживающая способность тканей. Больные растения не цветут и заканчивают свою вегетацию на 3-4 недели раньше здоровых, что вызывает недобор урожая.

Описание патогена. Y-вирус картофеля, или *Potato virus Y (PVY)* - представитель рода *Potyvirus*. Вирионы имеют нитевидную форму размером 750 × 12 нм. Точка термической инактивации (ТТИ) 52...65°C; предельное разведение сока (ПРС) 10²-10⁴. Вирус передается контактным путём и с помощью насекомых-переносчиков. Основным вектором *PVY* является персиковая тля *Myzus persicae*.

Кроме картофеля, вирус поражает и другие паслёновые – томат, перец, некоторые сорняки. Переносится тлями по неперсистентному типу и при

механическом контакте с больным растением. Вирусы сохраняются в основном в клубнях.

Полосчатую мозаику на картофеле вызывает обычный штаммом *PVY⁰*. Вначале признаки поражения обнаруживаются на нижних и средних листьях, затем – на верхних. Особенно хорошо заметны некрозы с нижней стороны листа. При сильном поражении некрозы распространяются на черешки листьев и стебли. В естественных условиях полосчатая мозаика часто сопровождается морщинистостью листьев. Степень проявления и характер симптомов зависит от штамма вируса, сорта картофеля и условий его возделывания. Так, волнистость листьев и светло-зелёную мозаику вызывает некротический штамм *PVY^N*. Некротический штамм *PVY^{NT}* вызывает некроз жилок листьев и некротические полосы на стеблях.

Возбудитель часто встречается в комбинации с другими вирусами картофеля (X, S, A, K), вызывая различные виды мозаики.

Скручивание листьев картофеля

Возбудитель – *Potato leaf roll virus (PLRV)*, вирус скручивания листьев картофеля (семейство *Luteoviridae*).

Основные сведения о болезни. Кроме снижения урожайности до 50%, вызывает сетчатый некроз клубней, в результате резко уменьшается содержание крахмала.

Симптомы. Заболевание нередко протекает в латентной форме, без симптомов. При заражении от материнского клубня обнаруживается вначале скручивание нижних листьев вдоль средней жилки (рис. 9-05). Листья становятся жёсткими и шуршащими, нередко с нижней стороны приобретают антоциановую окраску. У некоторых сортов наблюдается деформация верхних ярусов листьев. Рост растений замедляется.

Болезнь поражает не только листья, но и клубни, на срезе которых заметен сетчатый некроз. Прорастание больных клубней задерживается, наблюдается нитевидность ростков. Признаки поражения усиливаются при высокой температуре воздуха и почвы и недостатке влаги.

Описание патогена. Возбудитель заболевания имеет полиэдрические вирионы, диаметром 24-29 нм. ТТИ – 70...80°C, ПРС – 10²-10³, устойчивость вируса *in vitro* – 3-5 дней. Симптомы зависят от штамма



Рис. 9-05. Скручивание листьев картофеля.

вируса, сорта, условий его возделывания и времени заражения.

В природе вирус передается только по персистентному типу тлями, из которых наиболее опасна зелёная персиковая тля *Myzus persicae*. Механической инокуляцией сока растения не заражаются.

Некроз клубней картофеля, или пестростебельность

Возбудитель – *Tobacco rattle virus (TRV)*, вирус погремковости табака (Tobravirus: *Virgaviridae*).

Основные сведения о болезни. Вызывает некрозы мякоти клубней, снижает крахмалистость. Особенностью заболевания является то, что оно проявляется не на всех стеблях куста и не на всех клубнях, что объясняется медленным распространением вируса по растению. Проявление симптомов на надземной части растений не всегда сопровождается поражением клубней и наоборот. Потери урожая, в зависимости от сорта, составляют 28,7–41,7%.

Вирус циркулирует в природе в нескольких видах многолетних растения-резерваторов, в том числе в некоторых сорняках, поддерживающих инфекцию. Вирус распространяется в основном через почвенных нематод родов *Trichodorus* и *Paratrychodorus*, питающихся на корнях однолетних и многолетних растений. При отсутствии растения-хозяина нематоды сохраняют вирофорность в течение 5 лет. Следует также учитывать возможность передачи инфекции через клубни.

Симптомы на надземных органах проявляются редко. На листьях и стеблях могут появляться мелкие светлые пятна, иногда наблюдается деформация цветков. Поражённые растения отстают в росте (рис.9-06).

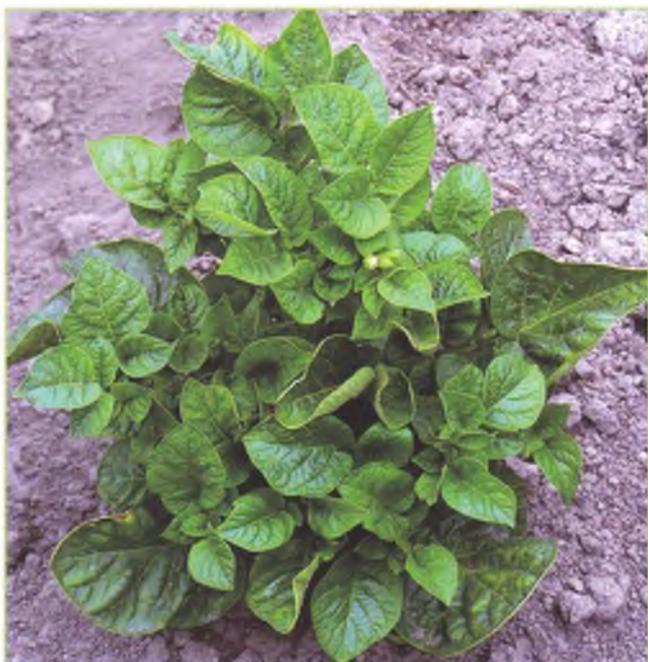


Рис. 9-06. Карликовость картофеля.

На поверхности клубней образуются тёмные некрозы, часто в виде колец, дуг, полос. В мякоти часто заметны коричневые некротические пятна (железистая пятнистость). Болезнь чаще появляется на песчаных и заболоченных почвах.

Описание патогена. Вирус является представителем рода *Tobravirus*. Вирионы вируса погремковости табака палочковидные, с длинами 46-114 нм и 180-285 нм, в зависимости от штамма. Полный инфекционный процесс происходит в растениях только при участии обоих типов частиц.

ТТИ - 75...80°C, ПРС – 10⁻⁴, сохранение инфекционности в соке – 4 недели. Меньшие по размеру частицы сами по себе не способны вызвать заболевание, однако содержат информацию о структурном белке (белке оболочки) вируса, который состоит из молекул одного типа и участвует в образовании как длинных, так и коротких частиц.

Полосчатость жилок

Возбудитель – *Tobacco ringspot virus (TRSV)*, вирус кольцевой пятнистости табака (Nepovirus: *Comoviridae*).

Основные сведения о болезни. Эти вирусы характеризуются неравномерным распределением по площади участков, наличием широкого круга растений-хозяев, включая как однолетние, так и многолетние культуры. Из возделываемых культур поражает табак, баклажан.

Симптомы. На листьях первые симптомы выглядят как хлоротичная пятнистость, со временем пятна некротизируются, появляются прижилковые светло-коричневые полосы и штрихи. Жилки становятся водянистыми, как бы оседают и постепенно некротизируются. Иногда отмечаются кольцевые пятна. В большинстве случаев кусты мельчают и деформируются, хотя симптомы могут появиться и на растениях нормального роста. Характер симптомов связан с внешними условиями выращивания картофеля.

Описание патогена. Это представитель рода *Nepovirus*. Вирионы представляют собой многогранники диаметром около 30 нм. Нуклеиновая кислота представлена двумя видами линейной одноцепочечной (+)РНК.

Вирусы передаются нематодами р. *Xiphinema*, *Longidorus* и *Paralongidorus*. Легко передаются механической инокуляцией сока, а также с семенами.

Веретеновидность клубней картофеля, или готика

Возбудитель – *Potato spindle tuber viroid (PSTV)*, вириод веретеновидности клубней (ВВКК) (Viroid: *Pospiviroidae*).

Основные сведения о болезни. Медленно развивающаяся инфекция, которая с каждой репродукцией заражённых клубней вызывает возрастающие потери урожая. Клубни деформируются, из-за чего резко снижаются их товарные качества. Вириод нередко

встречается в картофеле одновременно с некоторыми вирусами. Урожайность картофеля снижается в первый год до 50%, а в последующие до 70 - 90%.

Симптомы заболевания проявляются на листьях, стеблях и клубнях. Листья мелкие, узкие, отходят от стебля под острым углом; края и жилки молодых верхних листьев приобретают антоциановую окраску (рис.9-07). Больные растения заметно вытянуты и

принимают как бы готическую форму, они отстают в росте, плохо кустятся.

Поражённые клубни мелкие, веретеновидной или грушевидной формы (у места прикрепления к стволу клубень сужен и вытянут). Чечевички многочисленные, сильно выраженные. У красноклубневых сортов наблюдается потеря характерной для сорта окраски кожуры.

Описание патогена. Болезнь вызывает вириод веретеновидности клубней картофеля (ВВКК), который относится к роду *Pospiviroid*. ТТИ – 75...80°C, ПРС $10^{-1} - 10^{-4}$, устойчивость *in vitro* – 3-5 дней.

ВВКК – односпиральная, ковалентно-замкнутая РНК, состоящая из 359 нуклеотидов, имеющая значительное число (до 70%) спаренных оснований. Молекулярная масса ВВКК – 127 kDa.

Вириод характеризуется большой устойчивостью к воздействию различных физических и химических факторов. От растения к растению легко распространяется контактно-механическим способом. С вирионами вируса скручивания листьев картофеля может распространяться тлями. Патоген способен передаваться пылью и семенами. Отсутствие белка в составе вириода не позволяет диагностировать его иммунохимическими методами, в том числе и ИФА, однако применение ПЦР позволяет успешно диагностировать его.

Возбудитель сохраняется и распространяется с семенными клубнями. От растения к растению легко распространяется контактно-механическим способом, а также различными видами тлей и клопов (например, луговым клопом *Lygus pratensis*).

Общие меры защиты картофеля от вирусных и вириодных заболеваний

Использование сертифицированного здорового посадочного материала, свободного от инфекции, является основой защитных мероприятий. Необходимо уничтожать насекомых-переносчиков (в основном тлей и цикадок), удалять растения, выросшие в поле из перезимовавших клубней, проводить борьбу с сорняками, являющимися резервуарами вирусной инфекции.

Относительно устойчивы к вирусным болезням сорта *Зекура*, *Леди Розетта*, *Москворецкий*, *Памир*, *Удача*, *Луговской*, *Майда*. Сложность селекции на устойчивость к вирусам обуславливается как их разнообразием и трудностями при создании форм с комплексной устойчивостью, так и многочисленностью штаммов у большинства вирусов, вызывающих различную реакцию растений (Трофимец, 1990).

Наиболее восприимчивы к вирусной инфекции растения картофеля в молодом возрасте; в фазу цветения они приобретают так называемую возрастную устойчивость. В связи с этим особое



Рис. 9-07. Симптомы веретеновидности на картофеле.

значение для снижения возможности повторного заражения имеют мероприятия, направленные на ускорение развития и созревания растений. Получение раннего урожая клубней даёт возможность проводить уничтожение ботвы и уборку семенного картофеля в ранние сроки без ощутимого недобора урожая, «уводя» посадки от периодов массового лёта насекомых-переносчиков. К числу агротехнических приёмов, позволяющих получать урожай в ранние сроки, относится также ранняя неглубокая посадка пророщенными на свету клубнями. Велико значение предпосадочного проращивания клубней и ранней уборки с предварительным уничтожением ботвы для сохранения посадок от перезаражения вирусами, что подтверждается многочисленными опытами (Трофимец, 1998).

Перезаражение растений вирусами контактным путём происходит в зависимости от площади питания, количества и сроков междурядных обработок. Распространение вирусов X, S, M, а также вириода веретеновидности клубней можно ограничить исключением боронования по всходам и сокращением числа междурядных обработок.

На состав вирусных ассоциаций существенное влияние оказывает как сортовая устойчивость, так и способы оздоровления. Разработка высокоэффективных методов оздоровления картофеля от вирусной инфекции является важнейшей проблемой. В настоящее время известны следующие методы оздоровления: 1) термотерапия, 2) регенерация растений из верхушечных меристем, 3) использование химиотерапии и объединение этих методов.

Термотерапия эффективна только против немногочисленных термоллабильных вирусов. Используемая в настоящее время меристемная технология

получения безвирусного посадочного материала не всегда освобождает клубни картофеля от распространённых вирусов и неэффективна против вириода. Поэтому полученный материал проходит вирусологическую проверку, повышающую его себестоимость.

В качестве дополнительного метода оздоровления применяют химиотерапию, используя ряд препаратов, подавляющих вирусную инфекцию и усиливающих защитные механизмы растений. Учёными многих стран ведутся поиски химических веществ, способных подавлять репликацию вируса в клетке растения *in vitro*, но не оказывающих отрицательного воздействия на само растение. Антивирусная активность установлена для ряда антистрессовых препаратов, например, для Иммуноцитифита, а также для биопрепаратов с полифункциональной активностью (Планриз, Глиокладин, Триходермин) и некоторых солей четвертичных аммонийных оснований. Продолжительность действия всех исследованных препаратов и их эффективность значительно варьировали в зависимости от их состава, способов применения, сортов и степени их инфицированности вирусами, а также от видового состава патогенов.

Безвирусный картофель, независимо от способа его получения, нуждается в специальных мерах защиты от заражения при последующем размножении, поэтому эффективная защита от вирусов должна осуществляться на всех этапах семеноводческого процесса. С целью более длительного сохранения картофеля в безвирусном состоянии необходима пространственная изоляция семенных участков от общих и индивидуальных посадок, а также от садов, теплиц и хранилищ (возможных мест зимовки насекомых, переносящих вирусы).

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ (БАКТЕРИОЗЫ)

Кольцевая гниль картофеля

Возбудитель – *Clavibacter michiganensis* var. *sepedonicus* (Spiek. et Kotth.) Davis et al. (Bacteria: *Actinobacteria*, *Microbacteriaceae*).

Основные сведения о болезни. Распространённое и очень вредоносное заболевание картофеля. Потери урожая клубней могут составлять до 45% (Попкова и др., 1980). Патоген включен в список А2 ЕОКЗР. Борьба с этим патогеном очень сложна, так как он способен сохраняться длительное время на поверхности оборудования и материалов, используемых при производстве картофеля (van der Wolf et al., 2005). Патоген способен также к длительному бессимптомному нахождению в зараженных растениях и клубнях. Такие латентно зараженные клубни приводят к распространению

возбудителя в регионы, в которых заболевание ранее отсутствовало. Поэтому сертификация путем визуального осмотра клубней или посадок не может обеспечить необходимую достоверность. В этой связи важно использовать чувствительные и специфичные методы диагностики, особенно в случае анализа клубней, где патоген часто присутствует в низких концентрациях.

Главным источником инфекции являются клубни с ямчатой или кольцевой формой поражения. В почве патоген не зимует, т.к. вытесняется почвенными антагонистами, но может сохраняться в растительных остатках и клубнях. Есть ряд сообщений об обнаружении патогена в насекомых, моллюсках и нематодах-переносчиках. Заболевание распространяется главным образом во время уборки: бактерии легко передаются через ножи при резке клубней и в результате повреждения сельскохозяйственными орудиями и т.д.

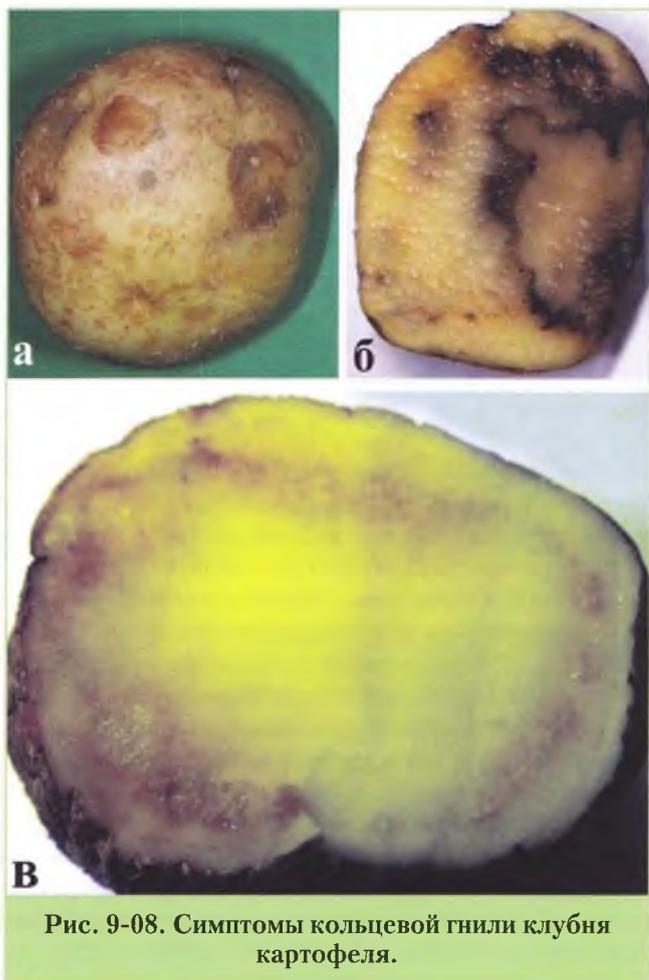


Рис. 9-08. Симптомы кольцевой гнили клубня картофеля.

Из поражённых стеблей через столоны бактерии проникают в дочерние клубни. Другой путь заражения клубней – через механические травмы при уборке и при соприкосновении травмированных клубней с поражённой ботвой.

Если в вегетационный период складывается влажная погода с умеренной температурой, то увядание растений происходит медленно, но при этом поражение клубней возрастает. При высокой температуре в засушливую погоду больные растения быстро увядают, клубни внешне менее заражённые, что связано с латентным характером инфекции.

Симптомы. Болезнь поражает листья, стебли, столоны и клубни. Увядание растений обычно начинает проявляться с фазы цветения и продолжается до конца вегетации. На кусте картофеля могут увядать не все, а только 1-2 стебля. Разрезав поражённый стебель, можно заметить пожелтение, а затем и потемнение сосудов. Если место среза сдавить, то из поражённых сосудов выступает жёлтый слизистый экссудат (рис.9-08, в).

При заболевании могут развиваться два типа поражения клубней: кольцевая и ямчатая гнили. При кольцевой гнили наблюдается некроз сосудистого кольца, которое становится кремового, затем жёлтого и бурого цвета (рис.9-08, б).

При сдавливании свежерезанного клубня из сосудов выступает жёлтый слизистый экссудат.

Для ямчатого типа характерно образование желтоватых или кремовых маслянистых пятен под кожурой клубня. В период хранения они увеличиваются в размерах, достигая в диаметре 1,0-1,5 см.

Описание патогена. Если источником инфекции служат клубни, то развитие заболевания происходит быстро. Перемещаясь из поражённого материнского клубня в стебли, бактерии вызывают закупорку сосудов, в результате чего сокращается поступление воды в растение и оно вянет, начиная с вершины. Чаще увядают не все, а только отдельные стебли куста. Быстрое увядание вызвано токсикозом, в котором принимают участие токсины патогена.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

- Получение и использование здорового посадочного материала. Следует учитывать, что лишь чувствительные методы ПЦР и ИФА способны выявить латентную заражённость клубней.
- Соблюдение севооборота.
- При выявлении кольцевой гнили в хозяйстве следует выращивать сорта с относительной устойчивостью к заболеванию.
- Своевременное скашивание и удаление ботвы снижает риск заражения клубней.

Бактериальное увядание

Возбудитель – картофельная раса *Clavibacter michiganensis* var. *michiganensis* P (Spiek. et Kotth.) Davis et al. (Bacteria: *Actinobacteria*, *Microbacteriaceae*).

Основные сведения о болезни. Впервые обнаружено сотрудниками ВНИИ фитопатологии в 2004 г. в Калининградской области. Эпифитотии отмечались в разных регионах РФ в 2006 и 2008 гг. Заболевание проявляется в поле в начале-конце июля, приводя к поражению листьев, ботвы и гибели надземной части растения. Патоген способен к длительному бессимптомному нахождению в зараженных клубнях. Кроме картофеля поражает томат. Специфичные методы диагностики такие же как для возбудителя бактериального рака томата.

Главным источником инфекции являются клубни. Бактерия сохраняется в районе глазков. Есть ряд сообщений о важной роли нематод-переносчиков патогена.

Симптомы. Болезнь поражает листья, стебли и клубни. Поражение листьев начинает проявляться при теплой погоде. Патоген распространяется от больных растений с каплями дождя, насекомыми, проникает через гидатоды и проникает вниз по стеблю, заражая молодые клубни. При заражении клубни остаются бессимптомными.

Меры защиты – как для защиты от возбудителя кольцевой гнили.

Бурая бактериальная гниль картофеля, или вилт картофеля

Возбудитель – *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al. = *Pseudomonas solanacearum* (Smith) Smith (Beta Proteobacteria: *Ralstoniaceae*).

Основные сведения о болезни. Возбудитель бурой бактериальной гнили картофеля *R. solanacearum* – карантинный вредный организм, внесенный в список А2 ЕОКЗР и карантинные списки многих стран мира, так как потери урожая от вызываемой им болезни могут достигать в отдельные годы от 30 до 80% урожая. В 2011 г. в РФ очаг бурой бактериальной гнили картофеля был документирован службой карантина растений на хранящихся клубнях семенного картофеля в Московской области, но болезнь не была обнаружена в поле. Патоген также был обнаружен в ряде партий ввозимого в РФ из Египта и Китая продовольственного картофеля.

В настоящее время описано 5 рас *R. solanacearum*, поражающих разные растения. Расы разделены на несколько биотипов по биохимическим свойствам. Для нашей страны актуальной, т.е. представляющей потенциальную опасность, является только раса 3, низкотемпературная, относящаяся к биотипу 2, поражающая картофель и томаты, но в «Перечень вредителей, болезней растений и сорняков, имеющих карантинное значение для территории Российской Федерации» в 1998 году были внесены все расы и биотипы возбудителя бурой бактериальной гнили картофеля. Дополнительными хозяевами являются дикорастущие сорняки из семейства Паслёновые – паслён сладко-горький *Solanum dulcamara* и, возможно, крапива двудомная, а также декоративные растения рода *Pelargonium*.

Основными источниками болезни являются клубни картофеля, несущие латентную инфекцию, поверхностные воды водоемов, примыкающих к зараженным полям, нематоды. Кроме того, инфекция может сохраняться на растительных остатках, в сорняках в основном из рода паслёновых, в ризосфере культурных и диких растений. Интродукция вредного организма в новые регионы может произойти с семенным и продовольственным картофелем, поражённым *R. solanacearum*, с декоративными растениями рода Пеларгония. Бактерии этого вида на протяжении длительного времени способны сохранять жизнеспособность в почве.

Возбудитель чаще проникает в растение через корневую систему при образовании придаточных корней. Здесь и появляются зоны потемнения, которые со временем расширяются. При дальнейшем развитии болезни бактерии проникают в столоны, из них в молодые клубни, вызывая побурение сосудистого кольца.

Причиной увядания может быть не только нарушение водного режима, но и действие токсинов, а также экстрацеллюлярных полисахаридов, выделяемых бактериальными клетками.

Симптомы. Первые признаки болезни обычно появляются в фазы цветения и пачала формирования клубней. Листья желтеют, буреют, сморщиваются и повисают, растения внезапно увядают. Темноокрашенная бактериальная слизь иногда настолько заполняет сосуды, что они становятся видны, особенно на молодых побегах и ветвях (рис.9-09, а), жилках листьев в виде просвечивающих бурых полос. В этом случае при поперечном разрезе сосудов из них вытекают капли бактериального экссудата.

На клубнях симптомы проявляются в виде побурения сосудистого кольца. Из сосудистых пучков на разрезанной поверхности выделяются капли бактериального экссудата кремового цвета (рис.9-09, в). Из глазков и места прикрепления клубня к столону также выделяется экссудат (рис.9-09, б), в результате чего на клубни налипают комочки почвы.

При раннем заражении картофеля клубни не растут, остаются очень мелкими или могут вообще не образовываться. При более позднем заражении клубни выглядят внешне здоровыми, однако болезнь обнаруживается на следующий год при посадке их в поле.

Симптомы бактериальной кольцевой гнили, вызываемые *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*, как и симптомы, вызываемые *D. solani* во многом похожи на бурую бактериальную гниль. Различить заболевания можно с использованием методик ПЦР, ИФ и ИФА.

Развитие болезни зависит от сроков заражения растений, степени устойчивости сортов и погодных условий.

Описание патогена. *R. solanacearum* – граммотрицательная неспорообразующая бактерия, представляет собой подвижную палочку с одним-тремя полярными жгутиками на конце, размером 0,4-0,6 × 1,2-1,5 мкм. На селективной среде SMSA через 48-60 часов культивирования формируются беловатые колонии с красным центром и неровными краями (рис.9-10).

Высокая влажность почвы, периоды дождливой погоды благоприятны для развития заболевания. Для роста бактериальной культуры (рис.9-10) оптимальна температура 27°C, но инфекция может развиваться при среднесуточной температуре 13...16°C. В почве сохраняется 2-3 года.



Рис. 9-09. Клубень (а) и столоны (б) картофеля, пораженные бурой гнилью.

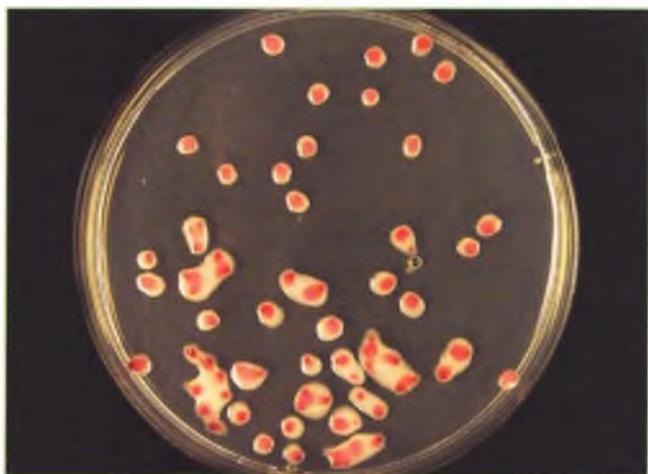


Рис. 9-10. Культура *R. solanacearum* на питательной среде.

Меры защиты. Карантинные и фитосанитарные мероприятия предусматривают запрет на ввоз заражённого семенного и продовольственного картофеля, ограничение распространения болезни в случае её выявления на территории России. При обнаружении симптомов болезни, необходимо обращаться в службу карантина растений.

Профилактические, агротехнические и организационно-хозяйственные мероприятия:

- использование здорового посадочного материала;
- борьба с нематодами, являющимися переносчиками инфекции, и сорняками, её резервуарами;
- светозакалка клубней;
- поля для выращивания картофеля должны иметь хороший дренаж;
- необходим севооборот, включающий чистые пары, с возвратом паслёновых культур через 3 года;
- хорошими предшественниками картофеля являются вико-овсяная смесь, зерновые и свёкла.

Протравливание клубней известными химическими пестицидами не даёт желаемого результата. В последние годы проводится активный поиск эффективных протравителей среди микробиологических средств защиты растений.

NB!

- **Опасное карантинное заболевание, для борьбы с которым самое главное – соблюдение карантинных мероприятий при завозе в страну продовольственного и семенного картофеля.**
- **При обнаружении симптомов бурой гнили картофеля необходимо передать материал в региональную службу фитосанитарного контроля для идентификации.**

Чёрная ножка картофеля

Возбудители - *Pectobacterium carotovorum* subsp. *atrosepticum* (van Hall) Hauben = *Erwinia carotovora* (Gamma Proteobacteria: *Enterobacteriaceae*).

Основные сведения о болезни. Болезнь распространена во всех зонах выращивания картофеля. Вызывает загнивание нижней части стебля молодых растений и мокрую гниль клубней. Развитие заболевания приводит к изреживанию посадок, снижению продуктивности, ухудшению семенных качеств и товарности клубней при хранении. Недобор урожая, в зависимости от погодных условий и агрессивности патогена, может колебаться от 1-2 до 50-75%. Поражение 5% растений в период вегетации приводит к потере 20% и более клубней в период хранения (Райко, Иванюк, 2005).

Возбудитель сохраняется, главным образом, в посадочном материале и на растительных остатках до их перегнивания. Все возбудители чёрной ножки (*Pectobacterium*, *Dickeya*) переносятся вредителями картофеля и других культур.

Симптомы. При раннем развитии заболевания на всходах наблюдается пожелтение нижних листьев, доли листа скручиваются лодочкой и становятся жёсткими. Верхние листья растут под острым углом и позже тоже желтеют. Стебель у основания размягчается, загнивает и легко выдергивается из почвы (рис.9-11, в).

Поражение клубней наблюдается во второй половине вегетации. В месте прикрепления клубня к столону появляется размягчение бесцветного или светло-жёлтого цвета. Позже сердцевина клубня, начиная от столонной части, загнивает. Ткани темнеют, становятся мягкими, слизистыми, приобретают неприятный запах. При хранении поражённые клубни раскисают и становятся источником гнили (рис.9-11, а, б).

Описание патогена. Возбудитель имеет пектолитические ферменты, вызывающие мацерацию тканей, ослизнение и мокрую гниль поражённых органов (рис.9-11, а, б). Бактерии проникают в клубни через столоны, чечевички и различные повреждения. В период вегетации заболевание может распространяться насекомыми. Наибольший вред чёрная ножка приносит в условиях повышенной влажности на тяжёлых почвах. Однако во влажные годы чёрная ножка и мокрая гниль активно развиваются и на супесчаных почвах.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Соблюдение севооборота, тщательное удаление растительных остатков. Тщательная переборка картофеля осенью перед закладкой в хранилище и весной перед посадкой. Выращивание относительно устойчивых сортов: *Бородянский*, *Волжанин*, *Гатчинский*, *Искра*, *Приекульский ранний* и др.

Биологические средства. Для снижения заражённости клубней мокрой гнилью семенной

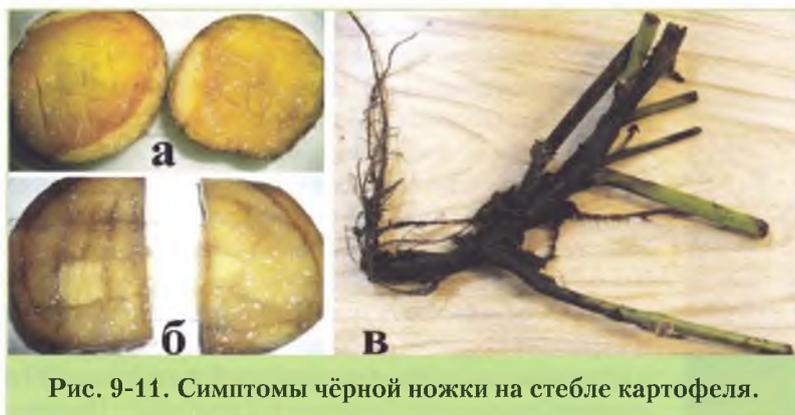


Рис. 9-11. Симптомы чёрной ножки на стебле картофеля.

материал перед посадкой обрабатывают рабочим раствором препарата Фитоспорин-М (расход 0,4-0,5 кг растворить в 30 л воды и опрыскивать клубни с перемешиванием).

Фитоспорин-М, П. Для борьбы с мокрой гнилью клубней. Расход 0,4-0,5 кг/га. Предпосадочная обработка клубней. Расход рабочего раствора 30 л/т.

Алирин-Б, СП. Для борьбы с чёрной ножкой. Расход 2-3 г/т. Рекомендована предпосадочная обработка клубней. Расход рабочей жидкости 2 л/т. Для борьбы с бактериозом в поле расход 40-60 г/га. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости 400-600 л/га.

Химические средства. Используют в основном препараты для обработки клубней перед закладкой на хранение.

Максим, КС. Для борьбы с гнилями при хранении. Расход препарата – 0,2 л/т клубней (Л). Клубни семенного картофеля опрыскивают с перемешиванием и последующей просушкой перед закладкой в хранилище. Расход рабочего раствора – 2 л/т.

Чёрная ножка и увядание картофеля

Возбудители – *Dickeya dianthicola* (Hellmers) Hauben et al., ***Dickeya solani*** (Gamma Proteobacteria: *Enterobacteriaceae*).

Основные сведения о болезни. *D. dianthicola* и *D. solani* помимо картофеля поражают гвоздику, томат, цикорий, артишок, георгину, каланхоэ, табак и ирис. Сравнительно недавно этот возбудитель был найден на картофеле. Заболевание причиняет значительный ущерб культуре в Западной Европе и Израиле. Европейская организация по защите и карантину растений (ЕОКЗР) включила *Dickeya dianthicola* в список А2 карантинных организмов. Поражение картофеля бактериями рода *Dickeya*

впервые в России было выявлено в 2009 г. сотрудниками ВНИИ фитопатологии и РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева. Совместно с ВНИИ картофельного хозяйства был разработан диагностикум для идентификации этого патогена методом иммуноферментного анализа. Более чувствительная диагностика возможна с применением метода ПЦР в реальном времени, которая была разработана в РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева.

Симптомы. Первоначально замечают увядание верхушки куста и усыхание листьев вокруг жилок. Сосуды стебля

коричневеют сначала в основании куста, потом болезнь распространяется выше, в стеблях образуются некрозы и полости (рис.9-12, б). Некротические зоны буреют, но в целом листья и стебли остаются зелёными до полного высыхания (рис.9-12, в).

При низкой температуре наблюдается потемнение верхних листьев, хлороз и увядание. При перезаражении растений картофеля в поле развивается местный некроз стебля (рис.9-12, а), также приводящий к быстрому увяданию.

D. solani вызывает гниение дочерних клубней в поле, которое начинается с потемнения сосудов клубня (рис.9-12, г). Заболевание особенно прогрессирует в тёплую погоду. В целом симптомы поражения *D. dianthicola* и *D. solani* сложно отличить от симптомов вызванных *Pectobacterium carotovorum* subsp. *atrosepticum*.

Описание патогена. На картофельном агаре колонии имеют вид ступка молочно-белого цвета в центре с прозрачной слизистой каймой, на среде NBY колонии плоские и практически прозрачные. На среде с полипектатом натрия бактерии образуют лунки в пектатном геле (рис.9-13).

Однако надёжно отличить бактерии рода *Dickeya* от *Pectobacterium* можно молекулярно-генетическим либо серологическим методами.



Рис. 9-12. Симптомы чёрной ножки картофеля и мягкой гнили стебля, вызванные *D. dianthicola* (а, б, г) и *D. solani* (в).



Рис.9.13. Культура *Dickeya dianthicola* на среде Логана.

Меры защиты. Важнейшим приёмом защиты является выбраковка поражённых партий посадочного материала на основе использования чувствительных и достоверных методов диагностики (ИФА, ПЦР). Профилактические меры включают также севооборот, минимизацию механических повреждений клубней и пространственную изоляцию картофеля от посадок других растений-хозяев.

Обработка посадочного материала препаратом Фитолавин, ВРК (д.в. – фитобактериомицин) эффективна против новых патогенов чёрной ножки – *D. dianthicola* и *D. solani*, как и против *Pectobacterium carotovorum* subsp. *atrosepticum* (Карлов, 2011).

NB!

- *Болезнь вызывают патогены широко распространённые в европейских странах, в 2009 г. она впервые зарегистрирована в России, но точных данных о частоте встречаемости пока нет.*
- *К мерам борьбы следует отнести выбраковку поражённых партий посадочного материала на основе диагностики с использованием методов ПЦР и ИФА.*
- *Необходима пространственная изоляция картофеля от видов растений, поражаемых этими бактериями.*
- *Меры защиты те же, что используют против черной ножки.*

«Зебра чипсов»

Возбудитель – *Candidatus liberibacter solanacearum* (Alpha Proteobacteria: Rhizobiaceae).

Основные сведения о болезни. Впервые заболевание обнаружено в конце 90-х годов прошлого века в Мексике. Внешне растения ничем не отличаются от здоровых.

Примерно к 2000 году подобные симптомы наблюдались в штате Техас, где фермеры понесли большие убытки из-за отказа производителей чипсов принимать картофель с симптомами болезни.

Заболевание было отмечено на юге России в Поволжье и Северном Кавказе (Можаева и др., 2008).

Симптомы появляются только в процессе производства чипсов: на ломтиках картофеля проявляются тёмные полосы на светлом фоне. Эта особенность проявления симптомов послужило поводом для названия болезни. **Описание патогена.** Возбудитель – граммотрицательные некультивируемые бактерии, являющиеся облигатными паразитами растений, которые распространяются листоблошками. В США патоген переносит *Bactericera cockerelli* (Munyanza et al., 2007). В России переносчик заболевания неизвестен.

Обыкновенная парша картофеля

Возбудители - актиномицеты, чаще *Streptomyces scabies* Waks. et Neug., в меньшей степени *St. chrotofuscus*, *St. violaceoruber*, *St. melanosporofaciens* (Actinobacteria: Streptomycetaceae).

Основные сведения о болезни. Клубневая инфекция наиболее опасна при возделывании картофеля на полях, где он давно не возделывался, а также на целинных или залежных участках. Поражённые клубни имеют низкие товарные и вкусовые качества, они долго не хранятся. На поражённых клубнях частично или полностью погибают глазки. В том случае, когда в почве достаточно марганца, бора и некоторых других микроэлементов, вредоносность болезни снижается.

Источником инфекции является заражённая почва и посадочный материал. В хранилищах инфекция не развивается.

Симптомы. Болезнь поражает столоны и корни, но в большей степени клубни. На свежих выкопанных клубнях заметен белый паутиновый налёт, со-



Рис. 9-14. Симптомы обыкновенной парши картофеля.

стоящий из мицелия и спороношения возбудителя. Вокруг чечевичек появляются бугорчатые складки, которые потом приобретают вид сухих язвочек диаметром от нескольких миллиметров до 1 см, разнообразной формы, которые могут растрескиваться (рис.9-14). Нередко они сливаются, образуя сплошную шелушащуюся корку. Лёжкость клубней при развитии заболевания снижается.

Описание патогена. Патогены обитают в почве на органических остатках, при благоприятных условиях они переходят на подземные органы картофеля, проникая в клубень через чечевички или механические повреждения. Вскоре на поражённых органах появляется тонкий (до 1 мкм диаметром), белый мицелий с винтообразно закрученными гифами.

Возбудители распространены повсеместно, поражают не только картофель, но и некоторые корнеплоды. Заболевание хорошо развивается при температуре почвы 25...27°C, рН почвы выше 5,5 и почвенной засухе.

Уменьшение содержания воздуха в почве приводит к подавлению жизнеспособности актиномицетов. Неразложившиеся растительные остатки, свежие органические удобрения и внесение извести способствуют развитию болезни, т.к. жизнедеятельность патогенных актиномицетов активизируется при наличии в почве свободного кальция и нитритов. Нередко поражение клубней зависит от глубины их залегания в почве. В более глубоких слоях, где воздуха меньше, парша развивается слабее. Высокое содержание в почве органических веществ, в основном в виде гумуса, подавляет возбудителей этого типа парши.

Меры защиты. *Агротехнические приёмы:*

- Использование здорового посадочного материала и относительно устойчивых сортов: *Детскосельский, Вестник, Жуковский ранний, Памир, Ресурс, Сокольский, Энергия, Кариев* и др.
- Соблюдение 3-4-польного севооборота существенно снижает потери урожая.
- Развитие заболевания замедляется при использовании сидератов и физиологически кислых минеральных удобрений.

Биологические средства. Предпосадочная обработка клубней Глиокладином или Тиходермином, а также внесение этого препарата в почву снижает развитие обыкновенной парши на 60-80%.

Химические средства. Перед закладкой на хранение клубни семенного картофеля рекомендовано опрыскивать препаратом Максим (расход препарата – 0,2 л/т, расход рабочей жидкости – 2 л/т). Обработанные клубни отлично хранятся, но использовать их на пищевые цели категорически запрещено. Возможно также использование препарата Престиж для обработки клубней до или во время посадки (расход препарата 0,7 – 1,0 л/т, расход рабочей жидкости 10 л/т).

ФИТОПЛАЗМЕННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ (ФИТОПЛАЗМОЗЫ)

Столбур

Возбудитель – *Tomato stolbur phytoplasma (16SrXII)*, фитоплазма паслёновых и *Aster yellows phytoplasma*, фитоплазма желтухи астры (*Mollicutes: Phytoplasmas*).

Основные сведения о болезни. Наиболее распространённое фитоплазменное заболевание картофеля. Оно встречается в большинстве стран мира, особенно в южных регионах его возделывания. Возбудитель столбура может сохраняться в 45 видах дикорастущих и сорных растений семейства Паслёновых и в 16 видах других семейств. Патоген сохраняется в многолетних растениях: во вьюнке полевом, клевере и некоторых сорняках сем. Астровых.

Фитоплазмы закупоривая сосуды флоэмы, вызывая увядание, карликовость, пожелтение листьев, измельчение и израстание. Рост растения приостанавливается, нарушается развитие генеративных органов (зеленеют цветки, израстание цветков, появление множества цветков с неправильным развитием), из почек, находящихся в состоянии покоя, развиваются деформированные побеги.

Симптомы. Вызывает 3 типа симптомов: изменение формы и окраски листьев (рис. 9-15, а, б), генеративных органов, частично стеблей; карликовость, преждевременное увядание.

При раннем заражении растения погибают, при позднем – в пазухах листьев образуются воздушные клубни (рис.9-15, в). Часто у поражённых растений формируются мелкие клубни, которые при прорастании дают нитевидные ростки.

Описание патогена. Инкубационный период патогена в переносчике зависит от вида насекомого и составляет от нескольких дней до 1–2 месяцев. Цикадки сохраняют инфекционность в течение всей своей жизни. Если условия окружающей среды способствуют миграции цикадок с дикорастущих растений на картофель и томат, то распространённость и вредоносность столбура может достигать экономически значимых величин. Показано, что в ряде случаев возбудитель передается с помощью повилки.

Заболевание передается различными видами цикадок: *Hyalesthes obsoletus, Cicadella viridis, Philaenus spumarius* (Богоутдинов, 2000).

Меры защиты в посадках картофеля заключаются в уничтожении цикадок-переносчиков, особенно в местах произрастания растений-резервуаров, с которыми следует вести регулярную борьбу. Выбраковка больных кустов, ранние сроки посадки, позволяющие уменьшить инфицирование цикадками. Выращивание ранних сортов картофеля позволяет собрать урожай до развития массового заболевания.



Рис. 9-15. Столбур картофеля, вызванный фитоплазмой желтухи астры: а, б – пурпурность листьев, в – израстание на стебле картофеля с образованием воздушных клубней.

БОЛЕЗНИ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ГРИБАМИ И ГРИБОПОДОБНЫМИ ОРГАНИЗМАМИ

Фитофтороз картофеля

Возбудитель – *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary (Oomycota: *Peronosporaceae*).

Основные сведения о болезни. Фитофтороз встречается во многих районах страны и является одним из самых вредоносных заболеваний на протяжении всего периода выращивания. Урожай снижается на 70% и более (рис.9-14), причём сильное поражение клубней может быть и при слабом поражении ботвы.

Мицелий патогена сохраняется в посадочном материале и может на следующий сезон вызвать раннее появление фитофтороза. Другим важным источником инфекции являются ооспоры в почве. Развитию гнили способствует повышенная температура в хранилище. На поражённых клубнях могут поселиться грибы р. *Fusarium*, и тогда фитофторозная гниль уступает место фузариозной сухой гнили.

Симптомы. Поражаются листья, стебли, клубни. Первые признаки заболевания в поле наблюдаются обычно на нижних листьях в период цветения. На них формируются буроватые быстро

увеличивающиеся в размерах пятна. Во влажных условиях с нижней стороны листа на границе здоровых и поражённых участков образуется лёгкий белый налёт. Он состоит из зооспорангиеносцев с лимоновидными зооспорангиями, выходящими из устьиц (рис.9-18).

На поверхности клубня обозначаются тёмно-серые вдавленные твёрдые пятна различного размера (рис.9-17). Под пятном на разрезе видны некрозы ржавого цвета, распространяющиеся внутрь клубня в виде язычков или клиньев. В последние годы симптоматика заболевания изменилась (Иванюк, 2005). В ранний период (конец мая - начало июня) в Беларуси первыми поражаются верхние листья и верхушки стеблей.

Описание патогена. Возбудитель - фитопатогенный грибоподобный организм. Его несептированный мицелий распространяется в межклетниках поражённых тканей. При попадании зооспорангия на увлажнённую поверхность из него освобождаются подвижные зооспоры, которые по водной плёнке проникают внутрь растения через устьица, либо прорастают непосредственно через эпидермис.

Период от заражения до образования нового спороношения составляет, в зависимости от температуры, от 3 до 16 дней. Развитие возбудителя происходит в широком диапазоне температуры от 1,5 до 30°C.



Рис. 9-16. Картофельные посадки на приусадебном участке, поражённые фитофторозом.



Рис. 9-17. Симптомы фитофтороза картофеля



Рис. 9-18. Фитофтора на клубне картофеля
(видны зооспорангиеносцы с зооспорангиями).

При дожде зооспорангии вместе с водой проникают в почву и заражают клубни (рис.9-18). Чаще клубни заражаются во время уборки, когда они контактируют с поверхностным слоем почвы и с поражённой ботвой.

Меры защиты. Агротехнические приёмы:

- Выращивание относительно устойчивых сортов: *Белорусский 3, Памир, Столовый 19, Олев, Сентябрь, Сулев, Темп, Плата, Розара, Зекура, Русский сувенир, Удача* и др.
- Чем больше в семенном материале поражённых клубней, тем раньше появится фитофтороз в поле. Отбраковка поражённых клубней из семенного материала уменьшает количество инфекции, попадающей в поле. Приобретаемый семенной материал должен соответствовать принятому стандарту.
- Для посадки картофеля выбирают ровное, хорошо дренированное, быстро подсыхающее после дождя поле. Ранние очаги болезни возникают в понижениях поля. На медленно высыхающих участках затруднено движение наземных опрыскивателей.
- Предпосадочное проращивание клубней проводят для ускорения развития растений, что уменьшает вероятность попадания посадок под осенние дожди, способствующие заражению клубней фитофторозом. В период вегетации
- Своевременная обработка почвы обеспечивает хорошую инфильтрацию влаги и уменьшает количество сорняков, которые благоприятствуют развитию заболевания и снижают качество обработки фунгицидами.
- Для уменьшения вероятности проникновения спор к клубням формируют высокие и широкие гряды.

Биологические средства. Опрыскивание растений биологическими и биогенными препаратами (Планриз и др.) в регионах с ежегодным развитием фитофтороза лучше всего сочетать с использованием умеренно восприимчивых или умеренно устойчивых к болезни сортов картофеля.

Фитоспорин-М, Ж, д.в. – *Bacillus subtilis*. Расход 0,8-1,0 л/т клубней, расход рабочей жидкости 10 л/т (Л). При опрыскивании посадок расход

Возбудитель инфицирует клубни через глазки, чечевички и механические повреждения.

Возбудитель представлен большим числом физиологических рас, способных к заражению различных сортов картофеля. Наибольшее число штаммов патогена на территории РФ отмечено в Московской области и на Северном Кавказе. Считается, что основной причиной появления новых патоваров является половой процесс, приводящий к формированию гибридных популяций фитофторы.

В тканях картофеля (в листьях, стеблях и плодах) ооспоры формируются реже, чем у томата. Накопление ооспор в почве приводит к поражению только что высаженных клубней, из-за чего фитофтороз может появляться рано и впоследствии достигать сильного развития на ботве.

4 л/га (Л). Опрыскивают в период вегетации: первое – профилактическое в фазах смыкание рядков – бутонизация, повторно - с интервалом 10-15 дней, расход жидкости 400-600 л/га. Без срока ожидания.

Фитоспорин-М, ПС. Расход 2 кг/т клубней, расход жидкости 10 л/т (Л). При опрыскивании посадок – 0,2 кг/га (Л). Опрыскивают в период вегетации: профилактическое в фазах смыкание рядков – бутонизация, повторно – с интервалом 10-15 дней. Расход жидкости 400-600 л/га. **Фитоспорин-М, П.** Расход 0,4-0,5 кг/т клубней, расход жидкости 10 л/т (Л). При опрыскивании посадок в период вегетации – 2-3 кг/га (Л). Расход 400-600 л/га. Расход жидкости 400-600 л/га.

Алирин-Б (штамм В-10 ВИЗР), ***Bacillus subtilis*** (штамм М-22 ВИЗР). Расход при предпосадочной обработке клубней 4-6 таб./10 кг (Л). Расход жидкости 0,2-0,3 л/10 кг. При опрыскивании в период вегетации (первое – при смыкании рядков, последующие – с интервалом 10-12 дней), расход 10 таб./10 л воды. Расход жидкости 10 л/100 м². Без срока ожидания. **Алирин-Б, Гамаир, СП.** Расход при предпосадочной обработке клубней 2-3 г/т. Расход жидкости 2 л/т. При опрыскивании в период вегетации (первое – при смыкании рядков, последующие – с интервалом 10-12 дней) расход 40-60 г/га, расход жидкости 400-600 л/га.

Планриз (штамм АР-33), **Ж. *Pseudomonas fluorescens*.** Расход при предпосадочной обработке клубней 10 мл/т (Л). Обработка клубней за 7 дней до высадки или в день высадки. Расход 10 л/т.

Химические средства. Перед посадкой клубни желательно обработать фунгицидами, например, препаратом Максим в дозе 400 г/т. Обработка предотвращает раннее их заражение фитофторой и как минимум на 10-14 дней задержит развитие болезни. Кроме того, препараты защищают всходы картофеля от ризоктониоза и снижают поражённость клубней паршой обыкновенной.

В период вегетации обработку фунгицидами проводят до появления первых симптомов болезни, т.к. обработки, начатые после образования очагов инфекции, чаще всего бесполезны. Первую обработку планируют при смыкании ботвы в рядках, например, препаратами Инфинито, Ридомил Голд, Ширлан или Браво. В тех случаях, когда первичным источником инфекции является поражённая рассада томата, высаженная по соседству, к обработкам картофельных посадок следует приступать немедленно, не дожидаясь смыкания рядков.

Системно-контактные препараты Ридомил Голд МЦ, Танос, Акробат МЦ обычно применяют 1-2 раза за сезон с интервалом 10-14 дней до фазы цветения картофеля. Затем используют контактные препараты: Браво, Ширлан, Дитан М-45, препараты на основе меди и др., которыми обрабатывают посадки с интервалом 7-10 дней. Фунгициды несистемного действия можно применять как для первых, так и для последующих обработок. Ботва должна быть защищена фунгицидом до полного её отмирания. Если в течение 1,5 часов после обработки выпало более 3 мм осадков, обработку надо повторить.

Для образования на клубнях плотной кожуры проводят десикацию Реглоном (2 л/га) или механическое удаление ботвы за 10-14 дней до уборки, т.к. травмированные клубни с тонкой кожурой легко заражаются.

Ревус, КС, д.в. – мандипропамид. Опрыскивание в период вегетации (первое - при появлении первых признаков болезни, последующие – с интервалом 7-14 дней), расход 0,5-0,6 л/га. Расход рабочей жидкости 80-200 л/га. Срок ожидания - 5 дней.

Манкоцеб, **Дитан М-45**, **Пеннкоцеб**, СП, д.в. – манкоцеб. Опрыскивание в период вегетации (первое – при появлении первых признаков болезни, последующие – с интервалом 8-12 дней), расход 1,2-1,6 кг/га. Расход рабочей жидкости 300-500 л/га. Срок ожидания 20 дней.

Акробат МЦ, ВДГ, д.в. - манкоцеб + диметоморф. Опрыскивание в период вегетации, расход 2 кг/га. Расход рабочей жидкости - 400 л/га. Срок ожидания 20 дней. **Гимнаст**, СП. Опрыскивание в период вегетации, расход 2 кг/га. Расход жидкости 400 л/га. Трансламинарное действие, вызывает лизис клеточных стенок фитотфотры. Срок ожидания 20 дней.

Метаксил, СП, д.в. – манкоцеб + металаксил. Опрыскивание в период вегетации (первое – профилактическое, последующие – с интервалом 10-14 дней) расход 2-2,5 кг/га. Расход жидкости - 400 л/га. Срок ожидания 10 дней.

Ридомил Голд МЦ, ВДГ, д.в. – манкоцеб + мефеноксам. Опрыскивание в период вегетации расход 2,5 кг/га. Расход жидкости 300-500 л/га. Срок ожидания 14 дней.

Репид Голд, СП, д.в. – манкоцеб + цимоксанил. Опрыскивание в период вегетации расход 3 кг/га.

Расход жидкости – 400 л/га. Срок ожидания 21 дня.

Танос, ВДГ, д.в. – фамоксадон + цимоксанил. Опрыскивание в период вегетации (первое - профилактическое (до цветения), последующие - с интервалом 8-12 дней), расход 0,6 кг/га (Л). Расход жидкости 1000 л/га. Срок ожидания – 30 дней. Препятствует образованию зооспорами гаусториев и спорообразование. В жаркую погоду эффективность препаратов снижается. **Профит Голд**, ВДГ. Расход 6 г/5-10 л воды (Л). Опрыскивание в период вегетации (первое – до смыкания рядков, последующие с интервалом – 8-12 дней). Расход жидкости 5-10 л/100 м². Срок ожидания – 30 дней.

Сектин Феномен, ВДГ, д.в. – фенамидон + манкоцеб. Опрыскивают посадки в период вегетации с интервалом 7-14 дней, расход 1-1,25 кг/га, расход жидкости 400 л/га. Срок ожидания – 21 день. Препарат действует на зооспоры в момент выхода из зооспорангия и во время их движения.

Ширлан, КС, д.в. – флуазинам. Опрыскивание в период вегетации (первое - в фазе смыкания рядков, последующие - с интервалом 7-10 дней) расход 0,3-0,4 л/га, расход жидкости 200–500 л/га. Срок ожидания 7 дней. Контактный препарат, оказывающий негативное действие на выход зооспор и на формирование ооспор. Лучший препарат для завершающих опрыскиваний.

Бордоская смесь, д.в. – 100 г сульфата меди + 100 г извести/10 л воды. Опрыскивание в период вегетации 1%-м рабочим раствором (Л). Расход жидкости 6 л/100 м². Срок ожидания 15 дней.

Браво, КС, д.в. – хлороталонил. Опрыскивание в период вегетации (первое – профилактическое или при появлении первых признаков болезней, последующие – с интервалом 7–10 дней) расход 2,2-3 л/га, расход жидкости 300–500 л/га. Срок ожидания 20 дней.

Купроксат, КС, д.в. – меди сульфат трехосновный. Расход 5 л/га. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости – 400 л/га. Срок ожидания 20 дней.

Абига-Пик, ВС, д.в. – меди хлорокись. Расход – 2,9-3,8 л/га. Опрыскивание в период вегетации 0,4% раствором. Расход жидкости – 400 л/га. Срок ожидания 20 дней. Как и все медьсодержащие препараты при частом применении вызывает угнетение растений, ингибирует развитие патогена. **ХОМ**, СП д.в. – меди хлорокись. Расход 2,4-3,2 кг/га. Опрыскивание в период вегетации 0,4% раствором. Расход жидкости – 400 л/га. Срок ожидания 28 дней.

Курзат, **Ордан**, СП, д.в. – цимоксанил. Опрыскивание в период вегетации (первое – профилактическое или при появлении первых признаков болезней, последующие – с интервалом 7-10 дней), расход 2,9-3,8 л/га, расход жидкости 400 л/га. Срок ожидания 20 дней. Препятствуют обра-

зованию зооспорами гаусториев и спорообразование. В жаркую погоду эффективность препаратов снижается.

Полирам, ВДГ, д.в. – метирам. Опрыскивание в период вегетации, расход 1,5-2,5 кг/га, расход жидкости – 300-600 л/га. Срок ожидания – 20 дней.

Инфинито, КС, д.в. – флуопиколид + пропамокарб-гидрохлорид. Опрыскивание в период вегетации (первое - профилактическое или при появлении первых признаков болезней, последующие - с интервалом 7-10 дней), расход – 1,2-1,6 л/га, Срок ожидания 7 дней.

ТМТД, ВСК, д.в. – тирам. Обработка клубней перед посадкой, расход – 4-5 кг/га, расход жидкости 20 л/т.

Максим, КС, д.в. – флудиоксонил. Обработка клубней перед закладкой на хранение с последующей просушкой (Л), расход препарата – 0,2 л/т, расход жидкости – 2 л/т.

Альбит, ГПС, д.в. – поли-бета гидроксимасляная кислота + магний серноокислый + калий фосфорнокислый двухзамещенный + калий азотнокислый + карбамид. Предпосадочная обработка клубней, расход 0,1 кг/га, расход жидкости 10 л/т. Опрыскивание в течение вегетации в фазу смыкания рядков и

повторно через 10-15 дней. Расход 0,05 кг/га). Без срока ожидания.

Реглон Супер. Совместное применение десиканта с фунгицидом Ширлан, обеспечивает одновременно защиту клубней от инфекции и вызывает увядание ботвы.

В период уборки и после уборки:

- Задержка с уборкой может способствовать сильному поражению клубней фитофторозом.
- Перед закладкой на хранение больные клубни отбраковывают, т.к. они являются хорошей средой для вторичной инфекции. Партии картофеля, содержащие более 2% больных клубней, непригодны для длительного хранения.
- Споры патогена сохраняются во влажной почве в течение нескольких недель и при наличии влаги заражают клубни во время уборки, транспортировки и хранения. Поэтому уборку клубней в дождливую погоду не ведут. Во время уборки принимают меры, исключающие травмирование клубней. Как можно скорее после уборки поверхность клубней высушивают. Хранят картофель в помещении с хорошей аэрацией при температуре 10...20°C. В течение 10 дней травмы заживают, тогда температуру снижают для длительного хранения клубней.

Альтернариоз, или сухая пятнистость листьев картофеля

Возбудители – *Alternaria solani* Sorauer = *Macrosporium solani* Ellis et Martin, альтернария паслёновая), *A. tenuissima* Wiltshire (Nees) (= альтернария тончайшая) и другие (Ascomycota: Pleosporaceae).

Основные сведения о болезни. При благоприятных погодных условиях болезнь может появиться уже в конце июня, перед бутонизацией, но обычно заметное поражение наблюдается (в зависимости от региона) с середины июля до начала августа. Поражаются листья, реже стебли и очень редко клубни (рис.9-19, г). В большей степени симптомы проявляются на нижних стареющих листьях. В некоторые эпифитотийные годы альтернариоз наносит культуре ущерб не меньше, чем фитофтороз. Листья быстро отмирают (рис.9-19, в), что приводит к снижению урожая клубней на 20% и более. В среднем в большей степени страдают среднеранние и среднеспелые сорта (Иванюк и др., 2003), однако размер потерь сильнее зависит от уровня устойчивости конкретного возделываемого сорта.

Если в качестве основного патогена

на выступает *A. solani*, то следует учитывать, что высокая освещённость, температура и влажность воздуха способствуют образованию конидиеносцев. При этом поражённый орган покрывается сероватым мицелием. Интенсивное формирование

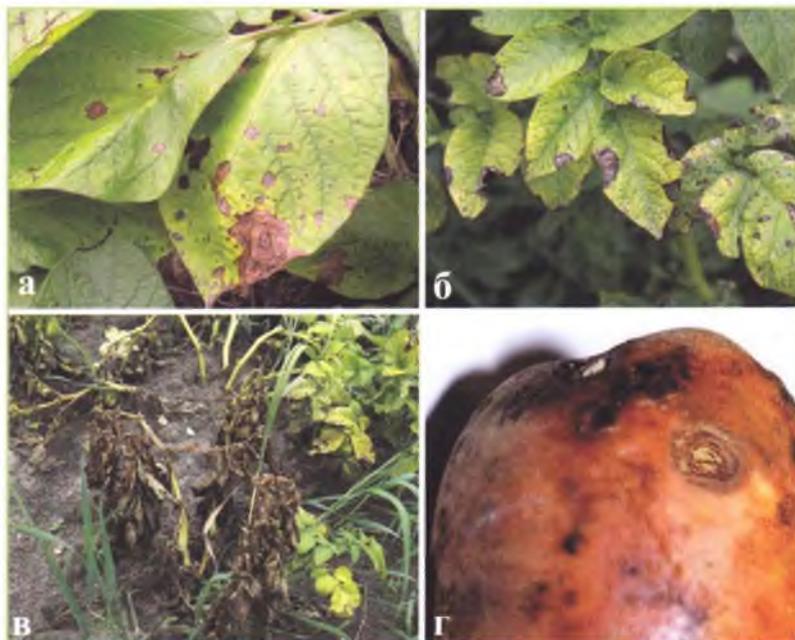


Рис. 9-19. Симптомы альтернариоза на листьях и клубне картофеля: а–в – сухая пятнистость листьев, г – поражённый клубень.



Броня крепка!

Инновационный системный фунгицид для защиты картофеля от всех форм фитофтороза

ИНФИНИТО®

- Самый длительный период защитного действия из всех известных фунгицидов.
- Надежная защита листьев и стеблей даже при обильных осадках.
- Защита от фитофтороза клубней благодаря антиспорулянтному действию.
- Механизм действия отличен от других фунгицидов.
- Рекомендован для обработки на семенных и продовольственных посадках.
- Стимулирует рост и повышает урожайность.



конидий начинается при понижении температуры, тогда мицелий приобретает более тёмную окраску. Такие условия чаще складываются в конце лета и осенью, когда заболевание принимает характер эпифитотии в открытом грунте из-за массового образования конидий и в связи с возникновением благоприятных условия для их прорастания на растениях. В теплицах с регулируемым температурным режимом альтернариоз встречается редко и поражает единичные растения.

Источники инфекции – мицелий и конидии, сохраняющиеся в растительных остатках на поверхности грунта и, в меньшей степени, в почве. Инкубационный период составляет 3-8 дней. Среди культивируемых сортов картофеля полностью устойчивых к альтернариозу не выявлено. Поражению картофеля мелкоспоровыми видами *Alternaria* способствуют механические повреждения, открывающие путь для инфекции, и физиологические нарушения, ослабляющие растение, в том числе нарушение минерального питания.

Симптомы. Пятна на листьях, вызванные *A. solani*, более или менее округлые, довольно крупные (до 1,5 см в диаметре) коричневые или тёмно-бурые, иногда сероватые, часто с концентрической зональностью. Некрозы сухие, с чётким краем. При сильной степени поражения пятна сливаются, что приводит к быстрому пожелтению и отмиранию листьев целиком (рис.9-19). На черешках и стеблях пятна имеют удлинённую форму, но сохраняют зональность. Есть сведения о том, что иногда альтернариоз может переходить на клубни картофеля, вызывая появление сухих тёмных пятен.

Мелкоспоровые виды *Alternaria* (*A. tenuissima* и др.) встречаются часто на поверхности листьев, являясь эпифитами. При ослаблении растений, при обилии механических повреждений или уже в качестве вторичных паразитов эти виды вызывают симптомы, сходные или практически идентичные тем, что возникают при заражении картофеля альтернарией паслёновой. Эти виды в комплексе с другими патогенами могут вызывать гнили клубней картофеля.

Описание патогенов. Все возбудители заболевания широко распространены в мире, во всех регионах России – это обычные виды.

Alternaria solani имеет крупные одиночные конидии, очень редко они располагаются в цепочках по две (рис.9-20). Они светло-жёлтого, желтовато-коричневого цвета, с длинным отростком (иногда ветвящимся), обратно-булавовидной формы. В длину зрелые конидии достигают 150-220 мкм, включая вырост, который обычно в 1,5-2 раза длиннее основной части конидии. Ширина ко-

нидий 18-26 мкм. Поперечных перегородок 7-11, продольные отсутствуют или их 1-3.

A. solani интенсивно развивается и инфицирует растения, часто увлажняемые в жаркую солнечную погоду (оптимум при 26°C), что наблюдается во время поливов, дождей и при выпадении обильной утренней росы. Развитию заболевания способствуют такие факторы, как недостаток азота, другие фитопатогены и механические повреждения растений. Наряду с картофелем *A. solani* изредка поражает томат и другие растения семейства Паслёновых, однако чаще на томате, баклажане и перце паразитируют другие близкородственные виды.

Мелкоспоровый вид *Alternaria tenuissima* повсеместно распространён и часто является возбудителем болезни. Конидии гриба располагаются в простых, реже ветвистых длинных цепочках. Форма конидий – обратно-булавовидная, яйцевидная, обратно-грушевидная, реже эллиптическая. Цвет их светло- или тёмно-бурый, размером 30-80 × 6-15 мкм, с 3-7 поперечными и 1-5 продольными и косыми перегородками. В условиях чистой культуры конидии мельче и достигают 40, реже 60 мкм в длину.

Патоген сохраняется до нового сезона почти на любых растительных остатках, где питается сапротрофно. Развитию и распространению патогена способствуют высокая влажность воздуха и капельная влага. Помимо *A. tenuissima* на картофеле могут быть обнаружены другие, морфологически и экологически сходные, так называемые мелкоспоровые виды *Alternaria*: *A. alternata* и *A. arborescens*. Мелкоспоровые виды *A. alternata* (в узком смысле), *A. tenuissima* и *A. arborescens* – это «части» понимаемого ранее очень широко вида *A. alternata* (синоним *A. tenuis*). Устойчивость к фунгицидам (особенно к препаратам на основе манкоцеба) у мелкоспоровых видов обычно выше, чем у крупноспорового вида *A. solani*.



Рис. 9-20. Конидии и общий вид спороншения возбудителей альтернариоза картофеля: а – *A. solani*, б – *A. tenuissima*.

Меры защиты. Агротехнические приёмы:

- Возделывание картофеля в севообороте способствует снижению инфекционного фона и уменьшению потерь урожая картофеля. Для того же следует размещать картофельные поля вдали от томатных посадок и тщательно удалять растительные остатки, что в большей степени актуально в борьбе с мелкоспоровыми видами *Alternaria*.
- Выращивание устойчивых к *A. solani* сортов способствует снижению потерь. Есть сведения об относительной устойчивости к альтернариозу у сортов: *Азия, Биния, Брянский деликатес, Весна, Волжанин, Гатчинский, Голубизна, Дезире, Ева, Зареве, Кайюга, Лада, Лиана, Любава, Маевка, Мастер, Невский, Никулинский, Огонёк, Памир, Пересвет, Победа, Резерв, Ресурс, Сказка, Скороплодный, Солист, Филатовский, Эрлайн* и др. К данным об устойчивости сортов стоит подходить критически.

Биологические средства. Опрыскивание клубней перед посадкой некоторыми биопрепаратами, например, Планризом существенно снижает заражённость клубней в течение вегетации.

Фитоспорин-М, Ж, д.в. – *Bacillus subtilis*, штамм 26 Д. При опрыскивании посадок расход 4 л/га (Л). Опрыскивают в период вегетации: первое - профилактическое в фазах смыкание рядков - бутонизация, повторно - с интервалом 10-15 дней, расход рабочей жидкости 400-600 л/га.

Фитоспорин-М, ПС. При опрыскивании посадок – 0,2 кг/га (Л). Опрыскивают в период вегетации: профилактическое - в фазах смыкание рядков - бутонизации, повторно - с интервалом 10-15 дней. Расход жидкости 400-600 л/га.

Фитоспорин-М, П. При опрыскивании посадок в период вегетации – 2-3 кг/га (Л). Расход 400-600 л/га. Расход рабочей жидкости 400-600 л/га. Без срока ожидания.

Алирии-Б, штамм В-10 ВИЗР. При опрыскивании в период вегетации (первое - при смыкании рядков, последующие - с интервалом 10-12 дней), расход 10 таб./10 л воды (Л). Расход жидкости 10 л/100 м². Без срока ожидания. **Алирин-Б, Гамаир, СП.** Опрыскивание в период вегетации (первое – при смыкании рядков, последующие - с интервалом 10–12 дней), расход 40-60 г/га. Расход жидкости 400-600 л/га. Без срока ожидания.

Планриз, Ж. *Pseudomonas fluorescens*, штамм AP-33. Расход при предпосадочной обработке клубней - 10 мл/т (Л). Обработка клубней за 7 дней до высадки или в день высадки. Расход 10 л/т.

Химические средства. Эффективную защиту семенных клубней обеспечивает протравливание перед их закладкой на хранение препаратом Максим (расход – 0,2 л/т, расход рабочей жидкости – 2 л/т клубней).

Таблица 9.1

Список препаратов для борьбы с альтернариозом картофеля

Препарат	Норма расхода
Ревус 250	0,6 л/га
Браво	2,2-3,0 л/га
Ширлан 500	0,3-0,4 л/га
Танос	0,6 кг/га
Скор 250	0,3-0,5 л/га
Ордан	2,0-2,5 кг/га
Манкоцеб, Дитан М-45, Пеннкоцеб	1,2-1,6 кг/га
Рапид Голд	1,5 кг/га
Акробата МЦ, Гимнаст	2 кг/га
Метаксил	2,0-2,5 кг/га
Ридомила Голд 68	2,5 кг/га
Сектин феномен	1,0-1,25 кг/га
Бордоская смесь	6-10 кг/га
Абига-Пик	2,9-3,8 л/га
Цихом	2,4 кг/га
Купроксат	5 кг/га
ХОМ	2,4-3,2 кг/га
Полирам ДФ	1,5-2,5 кг/га
Инфинито	1,2-1,6 л/га

Обычно первую обработку проводят профилактически или при появлении первых признаков болезни, повторные обработки - через 7-14 дней. Например, хорошие результаты в борьбе с проявлением альтернариоза на ранних стадиях развития картофеля даёт опрыскивание всходов препаратом Браво (расход 2,2-3 л/га). Для некоторых препаратов предусмотрена привязка сроков защитных работ к фазам развития растений. Например, препарат Полирам ДФ (табл.9.1) рекомендовано применять сначала в период смыкания рядков, повторно при бутонизации, третье опрыскивание - в конце цветения, а четвертое - в период роста ягод и клубней.

Эффективно сдерживают альтернариоз опрыскивание Фальконом (0,6-0,8 л/га) и Прозаро (0,8 л/га), правда, эти препараты пока не зарегистрированы на картофеле в РФ.

В любительском секторе картофелеводства рекомендован препарат Профит Голд (расход 6 г на 5-10 л воды), расход рабочей жидкости 5-10 л/100 м².

NB!

- *Заболевание вызывают два отличающихся по экологическим характеристикам патогена.*
- *Гриб *A. solani* – специализированный агрессивный паразит картофеля, который заражает растение и быстро развивается при высокой температуре воздуха в сочетании с увлажнением листовой поверхности.*
- **A. tenuissima* способен поражать ослабленные растения, имеющие физические или биологические повреждения листьев, стеблей и клубней.*
- *Против *A. solani* необходимо использовать агротехнические и химические методы.*
- *Вредоносность *A. tenuissima* снижается на высоком уровне агротехники в сочетании с профилактическими мероприятиями.*

Фузариозное увядание и сухая гниль клубней картофеля

Возбудители – грибы рода *Fusarium*: *F. solani* (Mart.) Appel. et Wollenw., *F. oxysporum* Schltdl., *F. sambucinum* Fuckel., реже другие виды (Ascomycota: Nectriaceae).

Основные сведения о болезни. Заболевание распространено в южных и юго-восточных районах РФ и на Дальнем Востоке, вызывает изреживание всходов из клубней. По вредоносности сухая гниль является одной из наиболее опасных болезней картофеля. В годы с благоприятными для развития болезни условиями урожайность может снизиться на 40%. Фузариозное увядание, в отличие от вертициллезного, характеризуется более быстрым течением болезни.

Основной источник инфекции – заражённая почва. Инфекция может также сохраняться в слабо поражённых семенных клубнях и в растительных остатках. В случае, когда источник инфекции находится в почве, растения заражаются через корневую систему. При этом мицелий проникает вглубь корня и развивается в проводящей системе, вызывая нередко токсикоз растений или закупорку сосудов. В период цветения иммунная система растений ослабевает, что способствует активизации латентной инфекции.

Развитию фузариозного увядания способствуют высокая температура и повышенная влажность почвы, а также механические повреждения (ушибы, трещины, порезы, повреждения проволочниками и др.), через которые возбудитель проникает внутрь растения. На заражённых клубнях или на клубнях с остатками почвы патогены попадают в хранилище, где заражают соседние клубни, преимущественно имеющие механические дефекты. Часто в одном месте поражения присутствует несколько микроорганизмов – один или несколько патогенных видов грибов и несколько сапротрофных грибов и бактерий. Нередко на одном гнилом клубне можно обнаружить несколько видов

рода *Fusarium*. Слабо поражённые клубни, сохранившиеся до весны, в случае использования их на семенные цели обычно становятся источником инфекции.

Симптомы. Возбудитель может поражать растения в любом возрасте, но обычно симптомы болезни проявляются в период цветения. В поле увядание имеет очаговый характер и усиливается в жаркие часы, когда растения интенсивно испаряют влагу.

Посветление верхних листьев, сопровождающееся краевым антоцианозом – это первые симптомы в период вегетации (рис.9-21). Постепенно листья теряют тургор и поникают. Нижняя часть стебля бурееет, а при повышенной влажности воздуха она загнивает, изредка покрывается розовым или оранжевым налётом спороношения возбудителя. Поражённое растение полностью увядает в течение нескольких дней, засыхает и легко выдёргивается из почвы. На поперечном разрезе больного стебля можно увидеть побурение отдельных сосудов или всего кольца сосудов.

В период хранения клубней развивается **фузариозная сухая гниль**, достигающая максимума к весне.

Клубни загнивают сначала со столонной части, так как именно в этом месте возбудитель проникает в клубень. На поверхности клубня появляются серовато-бурые, слегка вдавленные пятна (рис. 9-21, г). В

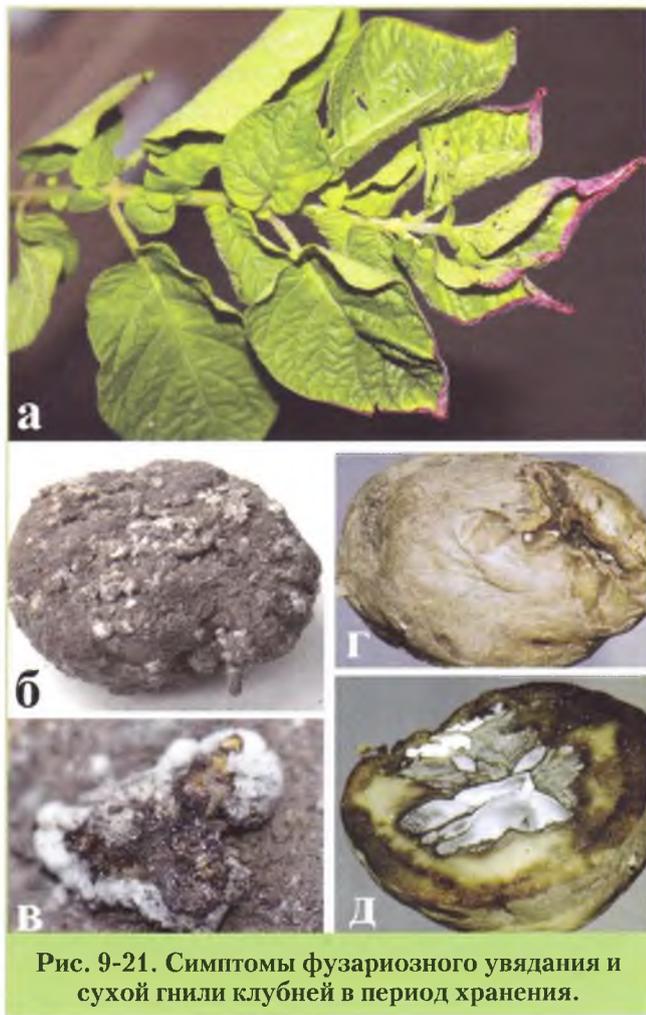


Рис. 9-21. Симптомы фузариозного увядания и сухой гнили клубней в период хранения.

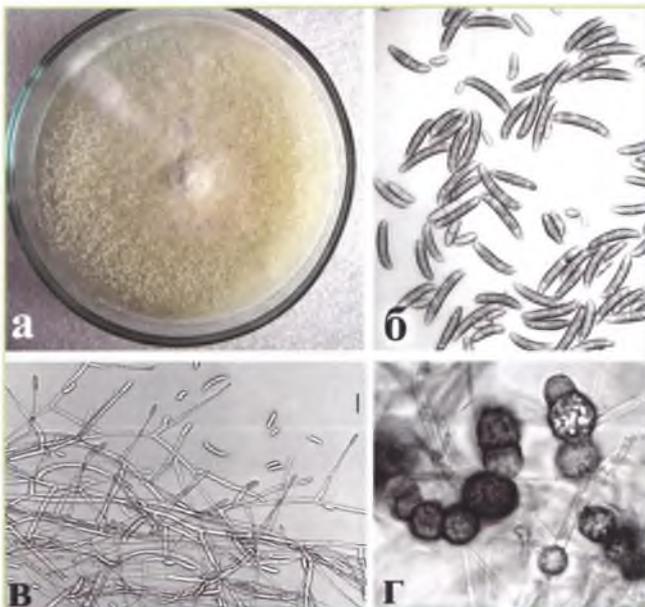


Рис. 9-22. *Fusarium solani*. а – Колония гриба на картофельно-сахарозном агаре, 14 суток, в темноте, 24°С, б – макро- и микроконидии; в – типичные конидиеносцы; г – интеркалярные хламидоспоры (шкала = 10 мкм).

дальнейшем мякоть под пятном высыхает, становится трухлявой, кожица сморщивается, под нею образуются пустоты, заполненные грибницей (рис. 9-21, д). На поверхности гнилых клубней развивается спороношение в виде выпуклых подушечек белого, желтоватого или розового цвета (рис. 9-21, б, в). Позднее рядом может появиться мицелий других цветов, образуемый непатогенными видами грибов. «Глазки» поражённых клубней прорастают медленно, образующиеся из них ростки обычно нитевидные. Инфекция быстро переходит на соседние клубни.

Описание патогенов. Для рода *Fusarium* характерны три типа спор: макроконидии, микроконидии и хламидоспоры; все они бесцветные. Однако многие виды формируют лишь некоторые из этих типов спор.

У *F. solani* короткие ветвящиеся конидиеносцы (рис. 9-22 в) собраны в спородохии. Макроконидии размером 28-42 × 4-6 мкм (рис. 9-20, б), веретеновидной формы, слегка изогнутые, с тремя, реже пятью перегородками, базальная клетка формирует маленькую «ножку». Микроконидии многочисленные, цилиндрические, клиновидные или удлинённо-цилиндрические, одноклеточные, редко двуклеточные, размером 8-16 × 2,0-4,5 мкм. Хламидоспоры расположены одиночно или парами, терминальные или интеркалярные, 6-10 мкм в диаметре, с гладкой или неровной оболочкой (рис. 9-22 г).

У *F. oxysporum* макроконидии веретеновидные (рис. 2-57), слегка изогнутые, заострённые на концах с 3-5 перегородками, базальная клетка формирует маленькую «ножку». Размер макроконидий 23-54 × 3,0-4,5 мкм. Микроконидии размером 5-12 × 2,3-3,5 мкм,

обычно более многочисленны, эллиптические или цилиндрические, одноклеточные, прямые или изогнутые. Хламидоспоры округлые с толстой клеточной стенкой 5-13 мкм в диаметре, нередко располагаются цепочками на конце гифы либо интеркалярно.

Макроконидии *F. sambucinum* веретеновидные или ланцетовидные, изогнутые, заострённые на концах с 3-5 перегородками, базальная клетка формирует маленькую «ножку». Размер макроконидий 35-55 × 4-5,5 мкм.

Микроконидии отсутствуют. Хламидоспоры одиночные, в старых культурах гриба образуют цепочки или пучки, интеркалярные или терминальные, иногда прямо в клетках макроконидий. Диаметр хламидоспор 6-11 мкм. На некоторых субстратах *F. sambucinum* формирует плодовые тела – перитеции, представляющие собой половую стадию, именуемую *Gibberella pulicaris* (Fr.) Sacc.

Помимо трёх перечисленных видов на картофеле часто встречается сапротрофный неврдоносный вид *F. equiseti* (Corda) Sacc., появляющийся только на сильно повреждённых и уже заражённых клубнях. Макроконидии у этого гриба серповидные с 4-7 тонкими перегородками, с небольшой «ножкой», вытянутой и загнутой внутрь верхней клеткой, 22-60 × 3,5-6 мкм. Микроконидии отсутствуют. Хламидоспоры интеркалярные, одиночные, в цепочках или клубочках, 7-9 мкм диаметром. Известна сумчатая стадия этого гриба – *Gibberella intricans* Wollenw.

Все описанные выше виды *Fusarium* способны сохраняться в почве в течение нескольких лет. Они не имеют узкой специализации и способны заражать многие растения из разных семейств, в том числе сорные. Часто заражаются корни и стебли, но также эти грибы нередко можно обнаружить и в любых других надземных органах растений.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

- Соблюдение севооборота.
- Выращивание сортов с повышенной устойчивостью к болезни: *Берлихинген*, *Детскосельский*, *Приекульский ранний* и др.
- Использование для посадки только здоровых клубней.
- Не высаживать картофель на низинных участках и на тяжёлых почвах.
- Предуборочное уничтожение ботвы скашиванием или обработка десикантом Реглон Супер (расход 2 л/га).
- Переборка клубней перед закладкой на хранение.

Биологические средства. Протравливание клубней перед посадкой одним из бактериальных препаратов: Интеграл (расход препарата 2 л/т, расход воды – 30 л/т), Фитоспорин-М (расход 0,4-0,5 кг/т).

Химические средства. Обработка насыпными шашками с тиабендазолом картофельных храни-

лищ или помещений, заполненных семенными клубнями. Например, используют насыпные шашки ВИСТ (10-50 г/т) для фумигации клубней в хранилищах.

Протравливание клубней перед закладкой на хранение проводят препаратами Максим (расход препарата – 0,2 л/т) или Квадрис (расход 3 л/10-15 л рабочей жидкости/т клубней). Препарат Максим используют также перед высадкой в поле, если клубни не были обработаны осенью (расход препарата – 0,2 л/т).

В период вегетации рекомендовано опрыскивать посадки Квадрисом, начиная со всходов, в дальнейшем обработки продолжают дважды с интервалом 10 дней. Расход 3 л/га, норма расхода рабочей жидкости 250-300 л/га.

NB!

- Заболевание вызывается комплексом нескольких возбудителей, имеющих разную патогенность, главную роль в котором играют виды *Fusarium*.
- Возбудители из рода *Fusarium* – неспециализированные преимущественно почвенные патогены.
- Источник инфекции – почва и клубни со слабым поражением.
- Разработаны меры борьбы с сухой фузариозной гнилью картофеля.

Вертициллёзное увядание картофеля

Возбудитель – *Verticillium albo-atrum* Rein. et Berth. (Ascomycota: *Plectosphaerellaceae*).

Основные сведения о болезни. Широко распространено и наиболее вредоносно на Дальнем Востоке, в средней полосе европейской части РФ. Потери в некоторых случаях достигают 50%.

Симптомы. Заболевание проявляется в период цветения картофеля. Сначала привядают и желтеют края отдельных долей листа (рис.9-23). Позднее на них появляются светло-бурые пятна с ярко-жёлтой каймой. Постепенно заболевание охватывает все растение, оно увядает и засыхает. Развитие болезни сопровождается отставанием растений в росте, отмиранием корневой системы и образованием на стеблях шоколадно-коричневой вытянутой слабо-вдавленной штриховатости.

На косом срезе больного стебля можно увидеть побуревшие участки ткани - сосуды, заполненные мицелием возбудителя. При повышенной влажности на больных стеблях и листьях, особенно в нижней части растений, образуется белый тонкий налёт грязно-серого или розоватого цвета.

Описание патогена. Гриб проникает в растение обычно через корневую систему, а также через механические повреждения, нанесённые насекомыми, не-

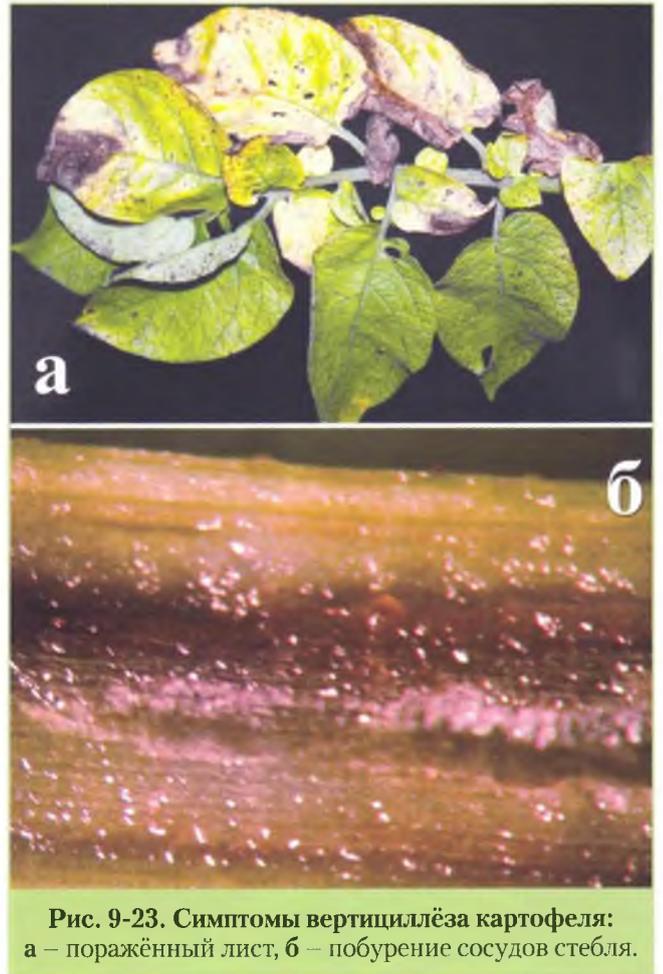


Рис. 9-23. Симптомы вертициллёза картофеля: а – поражённый лист, б – побурение сосудов стебля.

матодами. Затем гриб распространяется по сосудистой системе растений и клубней. Закупоривание проводящих пучков мицелием гриба вызывает увядание растений. Нередко под воздействием гриба в наиболее крупных сосудах образуются тиллы (выросты) и гуммы (клейкие образования), которые также способствуют закупориванию сосудов. Увядание вызывают и токсины гриба, которые нарушают водный режим в растениях и нормальное течение процессов метаболизма. После отмирания ботвы гриб образует в ней хламидоспоры чёрного цвета.

Возбудитель вертициллёзного увядания кроме картофеля поражает многие растения из различных семейств, в том числе томат, баклажан, люцерну, огурец, подсолнечник, паслён чёрный и др. Оптимальная температура для развития гриба 17...22°C. Рост мицелия прекращается при температуре 32°C и выше.

Гриб сохраняется в растительных остатках, в почве и клубнях. Болезнь наиболее вредоносна на лёгких почвах в засушливую погоду.

Меры защиты те же, что и для борьбы с фузариозом. Повышенной устойчивостью к вертициллёзу обладают сорта *Лорх* и *Ермак улучшенный*.



2 решения в одной комбинации

Инсекто-фунгицидный протравитель
для обработки клубней картофеля

Престиж®

- Высокая технологичность обработки благодаря качественной формуляции.
- Снижение трудоемкости выращивания картофеля.
- Антистрессовый эффект в экстремальных погодных условиях.
- Улучшение качества продукции.



Ризоктониоз картофеля, или чёрная парша

Возбудитель – *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn., базидиальная стадия – *Thanatephorus cucumeris* (A.V. Frank) Donk (Basidiomycota: *Ceratobasidiaceae*).

Основные сведения о болезни. Заболевание широко распространено в нашей стране, особенно в районах с холодной затяжной весной на тяжёлых почвах (северо-западные районы РФ, Дальний Восток, о. Сахалин, горные районы РФ, центральные регионы Нечернозёмной зоны). Наибольший вред болезнь причиняет семенному картофелю.

Поражаются клубни, стебли, столоны и корни взрослых растений. Вызывает также гниль всходов. Кроме картофеля возбудитель поражает овощные культуры и сорняки. Болезнь развивается при высокой влажности и умеренной температуре (оптимум 18°C).

Симптомы. На клубнях появляются чёрные коростинки (склероции) различного размера, напоминающие комочки приставшей почвы (рис.9-24). Эта форма проявления болезни называется «чёрной паршой». Во время хранения на клубнях, поражённых ризоктониозом, иногда развивается гниль, в результате чего клубни могут полностью сгнить. На ростках и корнях - язвы и пятна бурой окраски размером до 2 см. Поражённый участок отмирает. При другой форме заболевания на поверхности клубня развивается тонкая сетка чёрного цвета, которая охватывает часть клубня или всю его поверхность. Возможно также появление мокнущих язв, иногда столонная часть клубня разлагается до кашицеобразного состояния.

В начале вегетации ростки, выросшие из поражённых клубней, покрываются пятнами тёмно-бурого цвета, надламываются и погибают. Эта форма часто приводит к гибели ростков до достижения ими поверхности почвы. На выживших стеблях, начиная с периода цветения, ризоктониоз проявляется в форме белой ножки – основание стебля загнивает и покрыва-

ется грязно-белым войлочным налетом. Затруднение оттока пластических веществ приводит к формированию в пазухах листьев воздушных клубней.

Описание патогена. Возбудитель - анаморфный гриб с широкой филогенетической специализацией. Кроме картофеля, возбудитель поражает овощные культуры и сорняки. Гриб зимует в виде склероциев на клубнях и в почве. Склероции формируют грибницу, которая проникает в развивающиеся ростки, вызывая их загнивание и гибель.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Необходим севооборот, тогда вероятность заражения посадок картофеля через почву значительно снизится. Использование относительно устойчивых сортов (*Аэриа*, *Аспия*, *Бронницкий*, *Весна*, *Волжанин*, *Невский*, *Никулинский*, *Резерв*, *Удача*) обеспечивает получение большего количества товарных клубней при незначительном снижении расхода фунгицидов в сравнении с неустойчивыми сортами. Так как поздние сроки уборки увеличивают заражённость клубней, то выращивание ранних сортов способствует снижению заражённости товарной продукции.

Рекомендована высадка клубней в прогретую почву, а на тяжёлых «холодных» почвах сажать желательно в предварительно нарезанные гребни. Все мероприятия, направленные на оздоровление растений и обогащение почвы полезной микробиотой, способствуют снижению развития заболевания.

Клубни перед посадкой рекомендовано смачивать в 1,5% растворе буры или борной кислоты.

Биологические средства. Опрыскивание клубней перед посадкой рабочим раствором препарата Планриз (расход препарата 10 мл/т, расход воды – 10 л/т).

Химические средства. Основные защитные работы проводятся в период подготовки клубней к закладке на хранение и перед высадкой их в поле. Клубни семенного картофеля рекомендовано опрыскивать препаратом Максим (расход 0,4 л/т), Колфуго Супер, Фенорам Супер, Дитан М-45, Манкоцеб. Семенной материал к тому же можно протравливать перед закладкой на хранение пашками Вист (фумигация), что позволяет существенно снизить заражённость клубней. Для продовольственного картофеля эти фунгициды нельзя использовать. Перед посадкой клубни семенного картофеля (кроме раннеспелых сортов) обрабатывают Витаваксом 200 ФФ. Расход рабочей жидкости – до 2 л/т. Эффективно также протравливание до или во время посадки препаратом Престиж с нормой расхода 0,7-1,0 л/т и расходом рабочей жидкости 10 л/т. Возможно опрыскивание почвы препаратом Квадрис (расхода 3 л/га при расходе рабочей жидкости 80-200 л/га) при посадке клубней.



Рис. 9-24. Симптомы чёрной парши на клубне картофеля

NB!

- *Возбудитель поражает широкий круг растений.*
- *Поражаются только ослабленные растения.*
- *Патоген в виде склероциев сохраняется на поверхности клубней и в почве.*
- *Для защиты картофеля необходимы севооборот и обработка клубней перед закладкой на хранение и перед посадкой в поле.*

Порошистая парша картофеля

Возбудитель – *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lag. (Plasmodiophoromycota: Plasmodiophoraceae).

Основные сведения о болезни. Поражаются клубни, корни, столоны и подпочвенная часть стеблей. Наибольшее распространение это заболевание получило в Ленинградской, Московской, Тверской областях и в других районах, где выпадает большое количество осадков. Товарная ценность поражённых клубней снижается, они постепенно высыхают, ухудшается их лёжка в результате проникновения через язвы возбудителей других гнилей. Ущерб, причиняемый заболеванием, может быть весьма существенным, особенно при повышенной влажности воздуха. Источники инфекции: заражённые клубни, почва, навоз.

Симптомы. На корнях, столонах и стеблях появляются наросты различного размера и формы. Вначале они белые, затем темнеют и распадаются. На клубнях образуются глубокие язвочки (пустулы) красноватого оттенка, размером до 6-7 мм (рис.9-25, б, в). Пустулы вскрываются, края выворачиваются наружу, что придаёт им звёздчатый вид (рис.9-25, а). В центре язвочки заметна порошкообразная споровая масса бурого цвета.

Описание патогена. Из спор образуются одноядерные плазмодии (первичные зооспоры), которые представляют собой амебоидные клетки, способные к самостоятельному передвижению и заражению молодых корешков.

Проникает патоген в клетки подземных органов растений, где постепенно разрастается в спорангий, на котором формируются одноклеточные вторичные зооспоры, имеющие половую дифференциацию. После их слияния формируется плазмодий, который проникает в клетки паренхимы столонов и клубней вблизи чечевичек или через ранки. Плазмодий, будучи внутриклеточным паразитом, уничтожает постепенно соседние клетки и после одного редукционного и множества соматических делений формирует массу спор. Споры склеены в клубочки диаметром 40-50 мкм, сохраняются в почве до 5 лет.

Оптимальные условия для развития заболевания - высокая влажность почвы (70% ПВ), температура 12-18°C, слабокислая реакция среды. Заболевание чаще встречается на тяжёлых и сырых почвах.

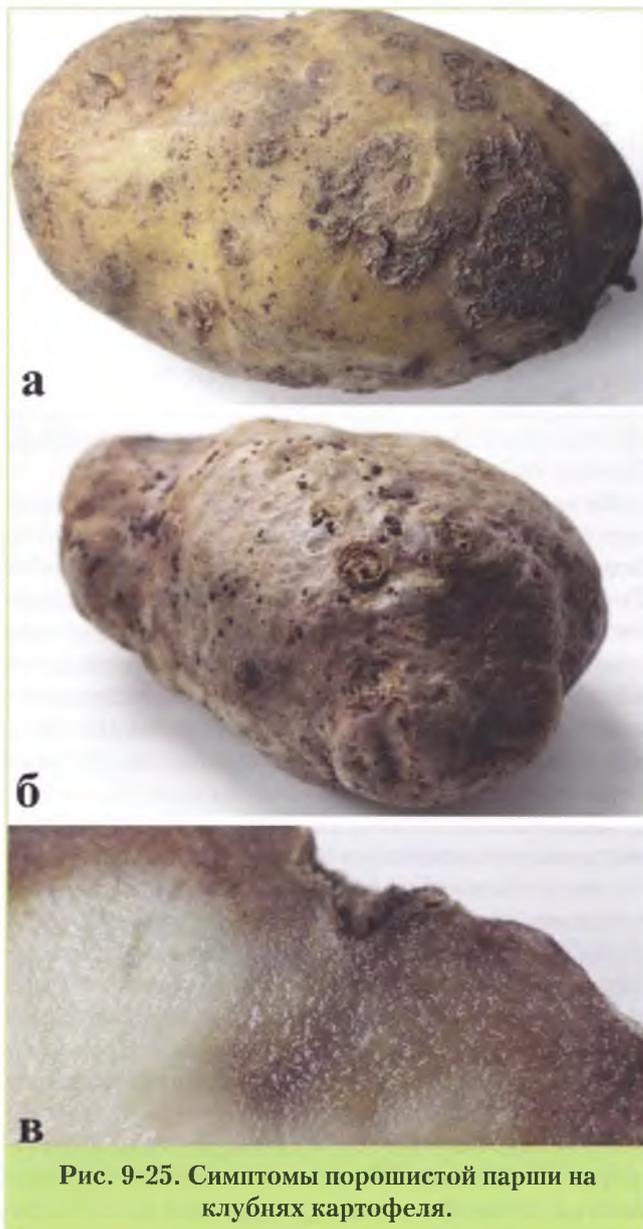


Рис. 9-25. Симптомы порошистой парши на клубнях картофеля.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Соблюдение севооборота, высокая агротехника в сочетании с использованием здорового посадочного материала и внесением необходимых макро- и микроэлементов. Известкование кислых почв снижает степень развития заболевания. Обработка картофелехранилища перед закладкой клубней 3% хлорной известью или 5% раствором медного купороса.

Биологические средства. Препараты на основе гриба-антагониста триходеры эффективны в борьбе с возбудителями парши. Рекомендовано нанесение на поверхность клубней суспензии спор или жидкого препарата непосредственно перед высадкой картофеля в поле.

Химические средства. Протравливание клубней препаратом Максим перед закладкой на хранение (от 0,2 л/т, расход рабочего раствора – 2 л/т).

NB!

- Широко распространённое заболевание картофеля.
- Возбудитель болезни находится в почве и на поверхности клубней.
- Меры защиты связаны с повышением агрофона, протравливанием клубней и использованием биопрепаратов на основе триходермы.

Бугорчатая парша, или ооспороз картофеля

Возбудитель – *Polyscytalum pustulans* (M.N. Owen et Wakef.) M.V. Ellis = *Oospora pustulans* (M.N. Owen et Wakef.) (Ascomycota: Ascomycetes).

Основные сведения о болезни. Парша проявляется через 4-5 месяцев с начала хранения клубней. Всхожесть больных клубней картофеля снижается на 30-44% из-за гибели глазков. При прорастании часть ростков поражается этим грибом. Заболевание широко распространено в северных и северо-западных районах страны. Имеются сведения о периодическом выявлении болезни в центральных районах Нечерноземной зоны. Инфекция сохраняется на больных клубнях и в почве.

Симптомы появляются после закладки картофеля на хранение и усиливаются к весне. На клубнях образуются тёмные бугорки диаметром 1-4 мм, превращающиеся в дальнейшем в закрытые буроватые или чёрные пустулы, края которых вдавлены, а центральная часть выпуклая. Из-за этой особенности заболевание нередко называют оспой (рис.9-26). Бугорки расположены одиночно или сливаются. Симптомы этого заболевания напоминают обыкновенную паршу в начальной стадии.

Описание патогена. Гриб лучше растёт при температуре 12...16°C, при 25°C его рост и развитие прекращаются. Нижний температурный порог 1,5...3°C. За-



Рис. 9-26. Симптомы бугорчатой парши картофеля

ражение клубней происходит в поле через чечевички, глазки, механические повреждения кожуры. Болезнь проявляется сильнее на дерново-подзолистых песчаных и слабее на торфяно-болотных почвах. Поздние сроки уборки способствуют усилению вредоносности ооспороза. В хранилище способствует заболеванию нарушение температурного режима (менее 1°C) и загрязнение воздуха углекислотой, сернистым газом, формалином и т.д.

Меры защиты. Агротехнические приёмы:

- Соблюдение севооборота.
- Предуборочное уничтожение ботвы.
- Внесение калийных и магниевых удобрений в соответствии с результатами агрохимического анализа почвы.
- Клубни просушивают перед закладкой на хранение. В хранилище поддерживают температуру воздуха на уровне 1...3°C. Постоянное вентилирование хранилища необходимо для снижения относительной влажности воздуха.

Химические средства. Обработка клубней перед закладкой на хранение препаратом Титусим (расход 0,06-0,09 кг/т). Перед закладкой на хранение опрыскивание клубней фунгицидом Максим (от 0,2 л/т, расход рабочего раствора – 2 л/т).

NB!

- Бугорчатая парша сильно вредоносна.
- В качестве мер борьбы рекомендована обработка посадочного материала фунгицидами.

Серебристая парша картофеля

Возбудитель – *Helminthosporium solani* Durieu et Mont. = (*Spondylocladium atrovirens* (Harz) Harz ex Sacc.) (Ascomycota: Massarinaceae).

Основные сведения о болезни. Поражённые клубни теряют вес, что вызвано потерей влаги. Снижаются семенные качества, больные клубни дают слабые, изреженные всходы. Больные клубни легко заражаются вторичной инфекцией и загнивают. Снижаются их семенные качества, они дают слабые, изреженные всходы.

Симптомы. Во время уборки или закладки на хранение на клубнях заметны серовато-буроватые, слегка вдавленные пятна различной величины (под кожицей образуются чёрные точечные склероции). Массовое поражение отмечается ближе к весне: ткань становится слегка вдавленной и приобретает характерный серебристый блеск (рис.9-27).

В наибольшей степени заболеванием страдают сорта иностранной селекции.

Описание патогена. Гриб развивается на верхнем слое клеток, между эпидермисом и перидермой. Эпидермис теряет влагу, образуется воздушная полость между эпидермисом и остальными

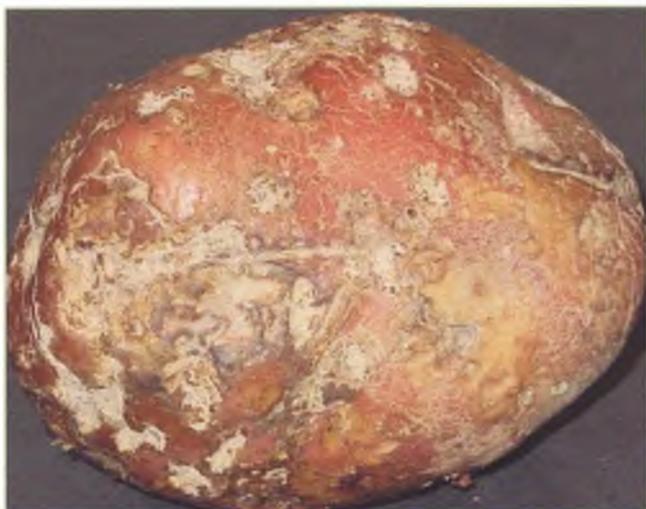


Рис. 9-27. Симптомы серебристой парши на клубнях картофеля.

слоями клеток, места поражения приобретают серебристый блеск. На поверхности пятен развиваются конидиальное спороношение и мелкие чёрные склероции, которые локализуются в отмерших клетках кожицы и пробкового слоя. Конидиеносцы тёмные, с чёрно-оливковыми спорами. Они имеют обратно-булавовидную форму с заострённым концом и несколькими поперечными перегородками, размером 35-60 × 8-18 мкм. Распространению заболевания способствуют влажность воздуха более 90% и температура выше 3°C.

Источником инфекции служат поражённые клубни и почва.

Меры защиты. Агротехнические приёмы включают соблюдение севооборота и использование здорового посадочного материала. Клубни просушивают перед закладкой на хранение. В хранилище поддерживают температуру воздуха на уровне 1...3°C. Постоянное вентилирование хранилища необходимо для снижения относительной влажности воздуха. Механическая обработка почвы в период вегетации снижает вредоносность заболевания. Применение гербицидов уменьшает количество механических обработок почвы, она уплотняется, что приводит к увеличению потерь от парши.

Химические средства. Перед закладкой на хранение опрыскивание клубней фунгицидом Максим (от 0,2 л/т (Л), расход рабочего раствора – 2 л/т). Возможно также погружение клубней в рабочий раствор Титусима (2,0-2,8 л/т). Обработка должна быть произведена не позднее 3 дней с момента уборки. Опрыскивают почву Квадрисом во время посадки клубней (расход препарата 3 л/га, расход рабочей жидкости 80–200 л/га).

Фомоз картофеля

Возбудители - *Phoma exigua* (Desm.) var. *exigua*, *Phoma exigua* (Desm.) var. *foveata* (Foister) Boerema (Ascomycota: Pleosporaceae).

Основные сведения о болезни. Поражаются стебли во второй половине вегетационного периода и клубни в период хранения. При нарушении режима хранения клубней потери могут быть велики.

Симптомы. На стеблях появляются удлинённые расплывчатые пятна, которые со временем обесцвечиваются, и на них формируются коричневые пикниды. На клубнях после уборки развивается сухая гниль. На поверхности клубня образуются вдавленные тёмные пятна диаметром 2-5 см. В центре пятна ткань может растрескиваться, со временем на ней формируются пикниды. При разрезе наблюдается чёткая граница между здоровой и поражённой тканью (рис.9-28). Часто в мякоти образуются пустоты, на которых можно заметить серый налёт мицелия, а иногда и тёмные пикниды.

Описание патогена. Стебли поражаются пикноспорами из пикнид на поражённых клубнях. Пикноспоры вызывают перезаражение стеблей в период вегетации. Источником заражения клубней нового урожая может быть как стеблевая, так и корневая форма фомоза.

Источники инфекции – заражённые клубни и растительные остатки в почве.

Химические средства. Снижению поражённости растений способствует протравливание посадочного материала. Перед закладкой семенного картофеля на хранение клубни желательно опрыскать рабочим раствором препарата Максим, расход препарата – 0,2 л/т (Л). После обработки клубни просушивают.



Рис. 9-28. Симптомы фомоза клубня.

Меры защиты. Агротехнические приёмы:

- Севооборот с возвращением картофеля не ранее чем через 3-4 года.
- Сведение к минимуму механических повреждений клубней в период уборки и транспортировки.
- Желателен послеуборочный лечебный период для формирования раневой перидермы.

NB!

- *Опасное распространённое заболевание картофеля.*
- *Для борьбы с фомозом важно соблюдать 3-4-летний севооборот и предохранять клубни от механических повреждений.*

Рак картофеля

Возбудитель – *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Percival (Chytridiomycota: *Synchytriaceae*).

Основные сведения о болезни. Заболевание является объектом внутреннего карантина. Источник инфекции – зимние покоящиеся зооспорангии (цисты) в почве (рис.9-29). Возбудитель может сохраняться в навозе от скота, питавшегося поражёнными клубнями.

Оптимальные условия для развития рака – температура 15...18°C, влагоёмкость почвы 60-80%, pH 3,9-8,5.

Симптомы. Поражаются в основном клубни, а также столоны, реже - стебли и листья. На клубнях, преимущественно вблизи глазков, образуются небольшие гладкие и светлые бугорки, которые превращаются затем в объёмистые бурые (снаружи) наросты с бугристой поверхностью. Со временем они разрушаются и превращаются под действием бактерий в дурно пахнущую слизистую массу. При заражении столонов клубни чаще всего не развиваются.

Описание патогена. Весной, в условиях достаточного увлажнения, цисты прорастают зооспорами, которые и заражают клубни или столоны, внедряясь в них через чечевички или механические повреждения. Сначала развивается просорус, а затем сорус из нескольких (5-7) летних спорангиев. Клетки, примыкающие к заражённому, беспорядочно делятся, в результате образуется раковый нарост. В дальней-

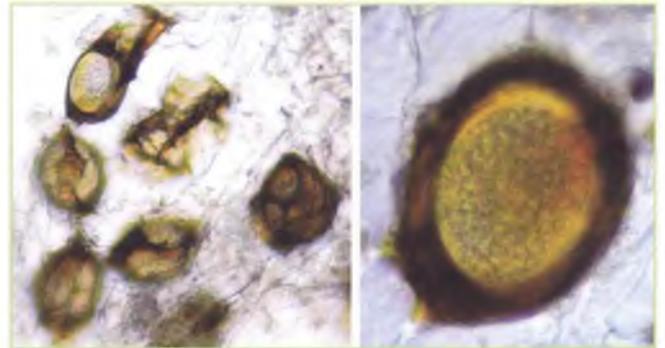


Рис. 9-29. Цисты (покоящиеся зооспорангии) возбудителя рака картофеля в ткани клубня.

шем в клетках формируются как летние (с тонкой оболочкой), так и зимние (имеющие толстую трехслойную оболочку) зооспорангии.

Покоящиеся зооспорангии (цисты) осенью при разрушении наростов попадают в почву, где зимуют. Летние зооспорангии прорастают зооспорами и вызывают новые заражения. Зимние зооспорангии способны сохраняться в почве 10-12 лет и более. Они весьма устойчивы к условиям внешней среды и могут выдерживать температуру 83°C до 2 часов и 100°C в течение 1 часа.

Меры защиты. Карантинные мероприятия.

В случае обнаружения очагов заболевания не рекомендуется выращивать на них картофель в течение 3-4 лет.

Возделывание только ракоустойчивых сортов: *Альянс*, *Аспия*, *Десница*, *Импала*, *Никулинский*, *Дезире*, *Джелли*, *Жуковский ранний*, *Лошицкий*, *Темп*, *Сулев*, *Столовый 19*, *Каскад Полесский*, *Конкорд*, *Кондор* и др.

NB!

- *Опасное заболевание, способное полностью погубить урожай картофеля.*
- *Для борьбы с заболеванием важно выращивать только устойчивые к раку сорта картофеля.*

ВРЕДИТЕЛИ КАРТОФЕЛЯ

В России и соседних странах первостепенное значение на картофеле имеет колорадский жук, распространённый практически на всей территории СНГ. Другие вредители опасны в той или иной степени, надо только учитывать, что в основном сосущие вредители кроме непосредственного вреда способны переносить возбудителей фитоплазменных и вирусных заболеваний, из-за чего вредоносность комплекса вредных организмов возрастает.

КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ, КЛАСС НЕМАТОДЫ**Глободероз картофеля, или цистообразующая (золотистая) картофельная нематода**

Вредитель – *Globodera rostochiensis* Wollenweber (Tylenchida: *Heteroderidae*).

Основные сведения. Распространённое и исключительно вредоносное заболевание. Золотистая

картофельная нематода является объектом внешнего и внутреннего карантина Российской Федерации. Очаги картофельной нематоды чаще встречаются в понижениях поля. На территории России кроме картофеля нематода заражает только томаты.

Нижний порог вредоносности, в зависимости от условий выращивания, колеблется от 5 до 10 цист на 100 граммов почвы (или 2-5 инвазионных личинок/г почвы). За вегетационный период развивается только одно поколение паразита. В многолетних очагах заражения через 2-3 недели после посадки картофеля плотность популяции инвазионных личинок может достигать 100 миллионов особей на 1 м² до глубины 40 см. В отсутствие растений-хозяев цисты с инвазионными личинками сохраняются в почве до 8-9 лет.

Нематода имеет несколько трофических рас, приспособленных к питанию на разных растениях и сортах картофеля. Распространение вредителя осуществляется с посадочным материалом, с потоком талых вод (из-за чего в понижениях скапливается множество цист и в результате часты выпадения растений), на загрязнённом сельскохозяйственном инвентаре, с ветровыми потоками (в засушливых регионах).

Признаки повреждений. Нематода широко распространена в личных подсобных хозяйствах (или приусадебных участках). Заражение в поле, как правило, носит очаговый характер. Главный симптом – отставание в росте поражённых растений, внешне они выглядят подвявшими и хлоротичными (рис.9-30, г), отстают в росте (иногда наблюдаются выпадения). Вскоре после заражения кусты картофеля начинают терять нижние листья. Цветение в очагах обычно отсутствует или очень скудное. Даже при небольшой численности нематоды наблюдается сильное угнетение поражённых растений. Патология усиливается за счёт высокой дозы пищеварительных ферментов, выделяемых нематодой, а также их производных, циркулирующих в проводящей системе. Они подавляют нормальный рост надземной части растения. Клубни образуются мелкие и в небольшом количестве.

Описание вредителя. Самки нематоды шарообразные с коротким головным выступом и размерами: 0,41–1,12 x 0,31–0,99 мм. Молодые самки белого цвета, с возрастом становятся золотисто-жёлтыми (рис.9-30, а), затем уже цистами, коричневого или тёмно-коричневого цвета. В почве весной после схода снега и перед посадкой встречаются только тёмно-коричневые цисты (рис.9-30, а), заполненные большим количеством яиц и инвазионных личинок (рис.9-30, а).

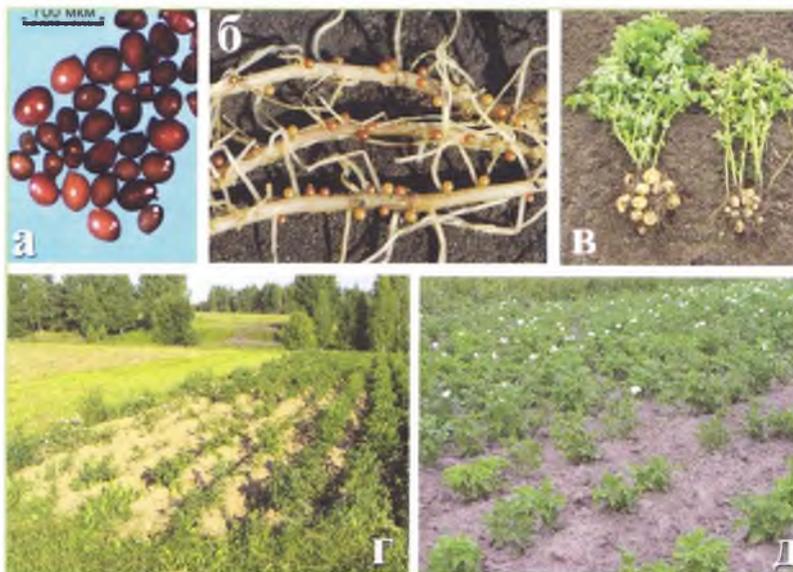


Рис. 9-30. Симптомы глободероза картофеля (по: Чижов, 2006; Чижов, Приданников, 2012): **а** – тёмно-коричневые прошлогодние цисты нематоды, **б** – желтоватые цисты на корнях картофеля в конце вегетационного сезона, **в** – сравнение здорового и больного растения, **г** – увеличение доли больных и погибших растений в пониженных участках, **д** – изреженные всходы и отсутствие (запаздывание) цветения, как один из симптомов глободероза.

Самцы червеобразной формы, длиной 0,91–1,23 мм; стилет 27-28 мкм. Кутикула кольчатая, хвост короткий, с округлым кончиком. Инвазионные личинки 2-го возраста длиной 0,32–0,57 мм; геалиновая (прозрачная) часть хвоста примерно равна длине стилета.

Жизненный цикл. Нематода зимует в стадии личинки в оболочке яйца внутри коричневой цисты, представляющей собой оболочку старой самки. В одной цисте содержится от нескольких десятков до одной тысячи яиц и личинок. Температурный порог развития, при котором начинается проникновение личинок в корень при температуре 10...12°C. В оптимальном температурном диапазоне (от 17 до 24°C) цикл развития проходит за 38-48 дней. Весной под влиянием корневых выделений инвазионные личинки покидают цисту и выходят в почву. Выход личинок из цист происходит постепенно и занимает до 2-х месяцев; заражают сначала корни, а затем и молодые клубни картофеля. Созревающая самка прорывает эпидермис корня и превращается в цисту, заполненную яйцами и личинками. Эпифитотия, как правило, развивается очагами. В таких очагах сильно поражённые растения развиваются медленно, после выхода проростков на поверхность почвы быстро теряют нижние листья, цветение у таких растений обычно отсутствует. Поражённые корни не имеют каких-либо внешних симптомов заболевания. Только при внимательном осмотре на корнях видны белые или коричневые самки нематод, расположенные на поверхности (рис.9-30 а, б). При этом головной конец самки погружен в центральный цилиндр корня.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Основным и наиболее эффективным способом борьбы является 4-5-польный севооборот с применением (желательно) устойчивых к глободерозу сортов картофеля. В качестве предшественников используются не поражаемые нематодой культуры: зерновые, включая кукурузу, зернобобовые, бобово-злаковые и злаковые смеси, а также чистый пар (Кириянова, Кралль, 1971).

Хорошие результаты даёт и двухлетнее выращивание бобовых и крестоцветных трав, как отдельно, так и в смеси (например, люпина и рапса, люпина и горчицы) на очаге заражения с последующей высадкой на третий год нематодоустойчивого сорта. Соблюдение таких севооборотов гарантированно обеспечивает высокую (90-95%) биологическую эффективность в борьбе с картофельной нематодой (Бутенко, 2003; Бутенко, Синайко, 2003).

Из старых нематодоустойчивых сортов хорошие результаты показывают *Спекула*, *Сагитта*, *Интенсо*, *Антинема* и некоторые другие. В государственный каталог районированных сортов картофеля, устойчивых к глободерозу, включены *Агрис*, *Акцент*, *Алмаз*, *Амадеус*, *Бежицкий*, *Гранат*, *Десница*, *Диамант*, *Заворовский*, *Импала*, *Кардинал*, *Конкорд*, *Кристалл*, *Нарочь*, *Памир*, *Пикассо*, *Пушкинец*, *Расинка*, *Турбо*, *Фреско* и некоторые другие.

В личных подсобных хозяйствах на небольших площадях, где нет возможности использовать многолетние севообороты для подавления численности картофельной нематоды, можно применить однолетний «укрытый» пар. В начале осени, после уборки картофеля и удаления растительных остатков вносят и запахивают навоз из расчёта 160-240 т/га. После этого весь участок (или его часть) накрывается плотным слоем соломы (лучше резаной), скошенной травой или прелым сеном, и в таком виде почва уходит под зиму. В начале лета следующего года на укрытом участке удаляют проросший картофель, и участок остается укрытым до следующей весны. Эффективность метода будет выше, если в засушливый период лета 1-2 раза хорошо пролить водой укрытый участок. Весной второго года остатки соломы (сена) убираются (или запахиваются) и высаживают нематодоустойчивый сорт картофеля, желательно, районированный для данного региона. В дальнейшем устойчивый сорт выращивается не менее двух лет подряд. Эффективность метода зависит от климатических условий. Чем мягче будут зимы, и, соответственно, меньше будет промерзать почва, а также чем больше осадков будет в течение лета, тем выше будет смертность инвазионных личинок в цистах от их естественных врагов, хищных грибов, патогенных бактерий и членистоногих нематофагов (клещей, ногохвосток). Эффективность метода зависит и от типа почвы. На суглинистых и среднесуглинистых почвах она может достигать 95–98%, а на песчаных и супесчаных – обычно не более 90% (Чижев, 2006).

Химические меры борьбы отсутствуют.

КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ, НЕМАТОДЫ**Дитиленхоз картофеля, или стеблевая нематода**

Возбудитель – *Ditylenchus destructor* Thorne (Tylenchida: Tylenchidae).

Основные сведения. Вредоносное и часто встречаемое заболевание клубней картофеля во всех зонах выращивания данной культуры. Особенно сильно дитиленхоз проявляется в период хранения.

Кроме картофеля нематода заражает свёклу, морковь, томат, огурец и другие тыквенные, а из сорняков – злаковые, мотыльковые, крапиву, осот, одуванчик, мяту, мокрицу (Деккер, 1972; Парамонов, Брюшкова, 1956).

Признаки повреждений. На поверхности клубней наблюдаются пятна в виде сухой гнили более тёмного, чем кожура, цвета (иногда со свинцовым оттенком). Пятна имеют чёткую границу с непоражённым участком и слегка погружены в клубень (рис.9-31). Этот симптом напоминает фитофтороз клубней, но их можно отличить по запаху и консистенции поражённой ткани. При повреждении нематодами некрозы сухие. В процессе хранения пятна увеличиваются в размерах и растрескиваются, что ведёт к быстрому высыханию и заражению клубня другими патогенами.

Очень часто симптомы заражения нематодой встречается вокруг участка, повреждённого личинкой жука-щелкуна (проволочника). На продольном срезе наблюдается потемнение и разрыхление тканей клубня (Чижев, 2006; Чижев, Субботин, 2012). Следует учитывать, что кроме стеблевой нематоды на картофеле может вредить галловая нематода, например, *Meloidogyne javanica*. Симптомы повреждения галловой нематодой заметно отличаются от дитиленхоза (рис. 9-31).

Описание вредителя. Нематоды стройные, очень похожие на *Ditylenchus dipsaci*, но несколько меньшего размера. Самки размером 0,72–1,44 × 0,02–0,03 мм; стилет 10-12 мкм; самцы - 0,75–1,35 × 0,02–0,025 мм; стилет 9-11 мкм. Хвост удлинённо-конический. Тело обоих полов с двух концов несколько сужено (рис. 9-32).

В основном заражение картофеля происходит в период вегетации. Нематода через столоны проникает в клубень еще в начале его формирования, реже - в молодой клубень.

Нижний температурный порог активности 3...5°C. Откладка яиц возможна при температуре от 5 до 37°C, оптимальная температура 20...24°C. В зависимости от температуры, на развитие одной генерации уходит от 20 до 45 дней. Самка откладывает до 250 яиц. Порог вредоносности 20–50 личинок/кг почвы.

Нематода распространяется в основном с поражённым посадочным материалом; сохраняется в клубнях, растительных остатках, сорняках и почве. Все стадии паразита способны осуществлять заражение растения-хозяина. Наиболее благоприятными для развития болезни и распространения

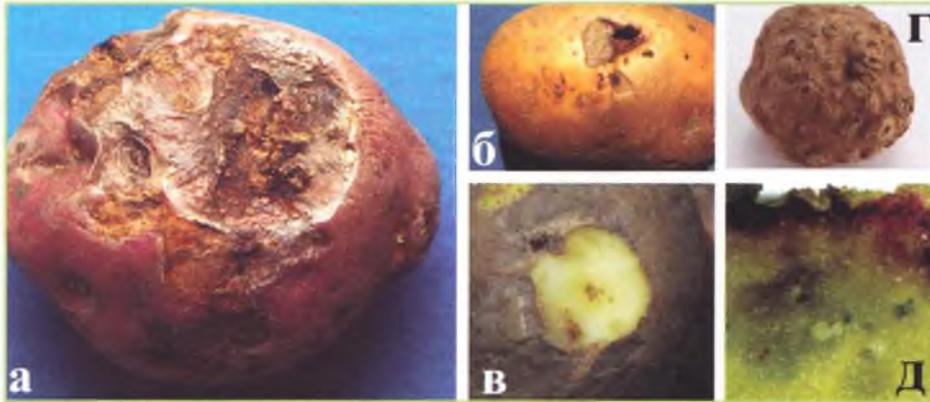


Рис. 9-31. Симптомы дитиленхоза клубней картофеля: а – общий вид заражённого клубня, б – небольшой участок клубня, поражённый нематодой в месте питания проволочника, в – неглубокий срез клубня с некрозами, вызванными питанием стеблевыми нематодами, г – внешний вид клубня, поражённого галловой нематодой, д – самки галловых нематод на срезе клубня.

нематоды являются дождливые годы. При правильном хранении клубней перезаражения не происходит, заражение здоровых клубней возможно только при повышенной температуре и влажности в хранилище и происходит особенно быстро при наличии травмированных клубней. При хранении болезнь получает своё дальнейшее развитие за счёт клубней, заражённых еще в период вегетации. Личинки жуков-щелкунов (проволочники), повреждая клубни, способствуют заражению картофеля стеблевой нематодой.

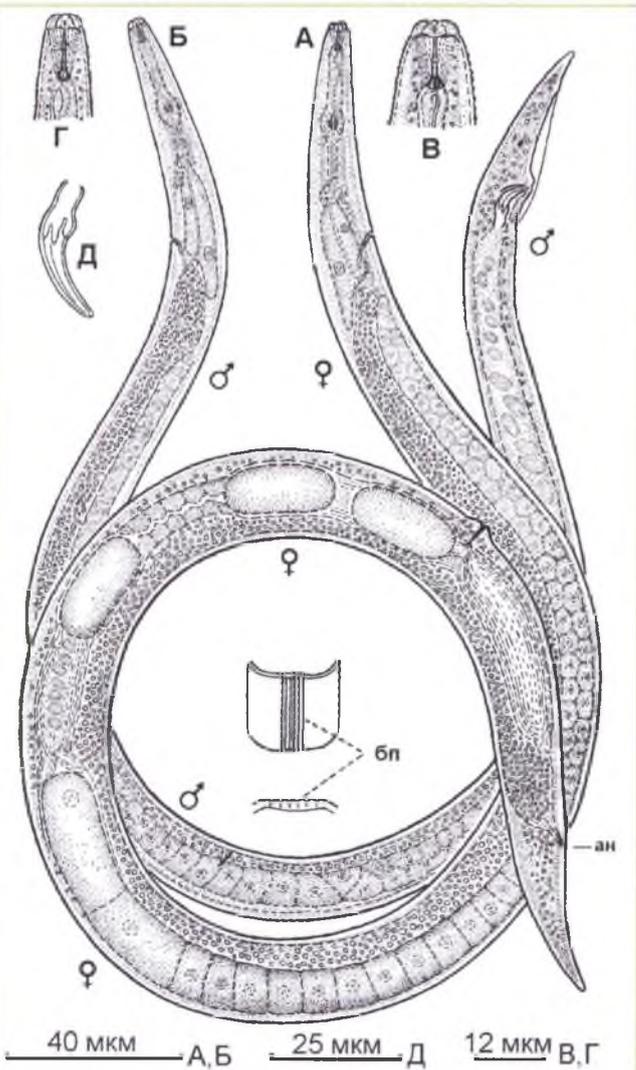


Рис. 9-32. *Ditylenchus destructor* (по: Thorne, 1945): А – самка; Б – самец; В – голова самки; Г – голова самца; Д – спикула; ан – анус; бп – боковое поле.

Меры защиты. Тщательная очистка клубней от почвы при закладке на хранение. Посадка картофеля здоровым посадочным материалом. Наиболее эффективна ручная выбраковка заражённых клубней, проводимая как во время хранения, так и непосредственно перед посадкой. Севооборот с возвращением картофеля на поле через 4-5 лет и использованием в качестве предшественников зерновых, капусты и других крестоцветных культур, а также чистого пара. Сорты картофеля, устойчивые к стеблевой нематоды, практически отсутствуют. В качестве устойчивых можно рекомендовать только два сорта: *Мечта* и *Лукьяновский* (Бутенко, 2004).

NB!

- При выращивании картофеля преимущество должны иметь устойчивые сорта.
- Нематоды нередко проникают в клубни через отверстия, сделанные совками, проволочниками и медведкой.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД РАВНОКРЫЛЫЕ

П/ОТРЯД ЦИКАДОВЫЕ

На картофеле отмечено около 20 видов цикадок, многие из которых известны как переносчики возбудителей вирусных и фитоплазменных заболеваний.

СЕМЕЙСТВО ЦИКАДКИ

Цикадка шеститочечная

Вредитель – *Macrostelus laevis* (Ribaut) (Homoptera: Cicadellidae).



Рис. 9-33. Цикадка шеститочечная *M. laevis* на картофеле: а – имаго, б – нимфа.

Основные сведения. Многоядный вредитель. Повреждает различные овощные культуры, в том числе картофель. Особенно опасны цикадки в сухую и жаркую погоду, когда возрастает их активность.

Развивается в 2-3 поколениях за лето.

Зарегистрирована в качестве переносчика фитоплазменных возбудителей столбура паслёновых (Закавказье, Чехия), филлодия клевера (Чехия), желтухи сложноцветных (центральная часть Западной Европы). Подтверждена векторная роль цикадки шеститочечной в циркулировании столбура паслёновых в европейской части России (Богоутдинов и др., 2008), а также возбудителя пурпурности верхушки картофеля (Канада, США, Индия, Австралия, Россия: Дальний Восток).

Вид распространён по европейской части России (в т.ч. Поволжье), повсеместно в Украине, на Среднем Урале, в Казахстане, Средней Азии.

Признаки повреждений. На растениях заметна белёсая пятнистость в местах укула, при сильном повреждении листьев происходит усыхание их верхушки.

Описание вредителя. Небольшие цикадки со стройным телом длиной 3,2-4,0 мм. Окраска желтовато-зелёная, с резко выраженным рисунком на голове, состоящем из 3-х пар тёмных пятен, и на щитке (рис. 9-33, а). Темя незначительно выступает вперед, широко закруглено, посередине несколько длиннее, чем у внутреннего края глаз. На темени рисунок из шести чёрных пятен, задние из которых округлой формы. Переднеспинка короткая и широкая, без тёмного рисунка. Надкрылья широкие, едва длиннее брюшка; желтовато-белые с прозрачными жилками и иногда со слабомеченным тёмным рисунком.

Личинка и нимфы грязно-жёлто-зелёного цвета с бурой окантовкой сегментов брюшка и тёмно-бурым пятнистым рисунком на темени (рис. 9-33).

В апреле-мае отрождаются личинки, развитие которых происходит на листьях зерновых в течение 20-30 дней. Окрылившиеся цикадки во второй половине лета перелетают на картофель, где от-

кладывают яйца в основание листьев или в листовую пластинку. Личинки развиваются до середины июля. Окрыление летнего поколения происходит в период созревания яровых. Осенью имаго перелетают на луговые и залежные земли, а позже и на всходы озимых. Самки откладывают зимующие яйца в ткань влагалища листа или в прикорневую часть травянистых растений.

Цикадка жёлтая, или картофельная

Вредитель – *Empoasca pteridis* (Dahlbom) (Homoptera: Cicadellidae).

Основные сведения. Широкий полифаг. Заселяет поля картофеля во второй половине вегетации. Способна переносить возбудителей фитоплазмозов картофеля. Установлена способность этой цикадки переносить возбудителя столбура паслёновых (Богоутдинов и др., 2008).

Развивается в двух поколениях. Цикадка распространена в европейской части России повсеместно, в Украине, на Кавказе, в Казахстане.

Признаки повреждений. Взрослые цикадки и личинки питаются на нижней стороне листьев, в местах укулов появляются многочисленные мелкие белые пятнышки.

Описание вредителя. Цикадки стройные, нежные, зеленоватые; нередко с белым гиподермальным рисунком на голове и переднеспинке (рис. 9-34, а). Голова впереди широко закруглена. Переднеспинка более чем в два раза длиннее темени. Надкрылья значительно длиннее брюшка, узкие, полупрозрачные. Жилкование редуцировано, поперечные жилки развиты только в апикальной части. Задние крылья с краевой жилкой. Размер тела 3,1-3,5 мм.



Рис. 9-34. Цикадка жёлтая *E. pteridis*: а, в – на листе картофеля, б – в лесной подстилке.

Зимуют взрослые цикадки в подстилке древесных насаждений, частично на полях озимых культур и многолетних трав (рис.9-34, б). С наступлением тепла приступают к питанию на различной травянистой растительности. Во второй половине апреля – начале мая перелетают на отрастающие озимые и всходы яровых культур, позже – на всходы картофеля, свёклы, моркови.

Самки первого поколения во второй половине мая – начале июня откладывают яйца на картофель и другие растения. Развитие личинок продолжается до второй половины июля – начала августа. После уборки картофеля перелетают на свёклу. Мигрируют в места зимовки с конца августа до начала октября; массовый лёт в третьей декаде сентября.

СЕМЕЙСТВО ЦИКСИДЫ

Цикадка вьюнковая

Вредитель – *Hyalesthes obsoletus* Signoret (Homoptera: Cixiidae).

Основные сведения. Полифаг, из культурных растений предпочитает растения сем. Паслёновых. Вредоносный вид Цикадовых распространена в Европе, Азии, Северной Африке. Встречается на Кавказе, в Средней Азии, Молдавии, Украине и юге России (до 52° с.ш.). За год проходит одна генерация.

Вьюнковая цикадка является важнейшим переносчиком возбудителя столбура. Инкубационный период фитоплазмы в цикадке составляет 2-7 дней, а доля виофорных (способных передавать возбудителей болезней) особей в популяции обычно равна 10-15%.

Цикадки мигрируют на посадки картофеля с начала мая до середины июля. Имаго - ксерофит и предпочитает разреженные посадки.

Признаки повреждений. Взрослые особи питаются соком из флоэмных сосудистых пучков на побегах и листьях, личинки и нимфы – на корнях. В связи с этим явственных симптомов повреждения не наблюдается.

Описание вредителя. Общая окраска взрослых цикадок чёрная; длина тела 4,5-5,5 мм. На лбу расположен простой, не вильчатый киль. Боковые края темени и лба белые, переднеспинка желтовато-белая, надкрылья про-

зрачные, молочно-дымчатые, со светлым жилкованием. Передние крылья сложены округло.

Самка в начале лета откладывает яйца в почву вблизи корней вьюнка, цикория, бодяка. Через месяц появляются личинки, которые питаются на корнях и уходят на зимовку в стадии нимфы 3-го возраста. В мае или июне следующего года они окрыляются в почве. Сумма эффективных температур 280 градусо-дней, нижний порог развития +15°С.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Вблизи полей картофеля следует уничтожать сорную растительность, особенно растения сем. Паслёновые и Вьюнковые.

Из химических средств эффективны практически любые разрешённые инсектициды (Список пестицидов и агрохимикатов..., 2012). Для профилактической обработки притепличной территории обычно используют пиретроиды или фосфорорганические инсектициды.

В весенний период важно обработать клубни перед высадкой на постоянное место препаратом Круйзер (расход – 0,20-0,22 л/га). Обработка препаратами (Актара, Конфидор, Моспилан) семенных посадок особенно важна в период вегетации. Такие две обработки на 1,5 месяца защищают растения от заселения цикадками.

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД РАВНОКРЫЛЫЕ, ПОДОТРЯД ТЛИ

На картофеле питается примерно десять видов тлей, большинство из которых известны, как переносчики вирусов. Это – *Aphis frangulae* (см. Болезни и вредители сладкого перца), *Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aulacortum solani*.

Тля персиковая, или оранжерейная

Вредитель – *Myzus (Myzodes) persicae* Sulz. (Homoptera: Aphididae).

Основные сведения. В условиях теплиц развивается неполноцикловая форма. В этом случае тля может перезимовывать в форме партеногенетической самки на сорных и культивируемых растениях. В открытом грунте тля становится полноциклой там, где произрастает персик. Перезимовывают яйца на ветвях дерева (рис.9-35). Тля сильно вредит картофелю, являясь наиболее опасным видом тли для семеноводства картофеля.

Появление персиковой тли на картофеле нередко наблюдается в районах, удалённых от теплиц и других культивационных помещений или от насаждений персика. Существуют две версии заселения полей виоформными тлями: 1) при расселении крылатых тлей воздушными течениями на десятки километров в количествах, достаточных для заражения картофе-



Рис.9-35. Персиковая тля на картофеле и персике.



Рис. 9-36. Персиковая тля: а – крылатая девственница, б – бескрылая девственница (препарат).

ля; 2) после перезимовки тлей в листовой розетке дикорастущих растений под снежным покровом.

Является переносчиком вириода (*Potato spindle tuber viroid*) – возбудителя веретеновидности клубней. Обычно вириод не переносится тлями. Но в растениях, заражённых вирусом скручивания листьев, вириод инкапсулируется капсидным белком *Potato leaf roll virus*, что и содействует его переносу (Syller, Marczewski, 2001). Эффективность переноса ВВКК зависит от сорта картофеля и варьирует от 0 до 55%. Реакция растений картофеля на смешанную инфекцию ВСЛК и ВВКК значительно более тяжелая, чем реакция на инфекцию одним патогеном. Индикатором двойной инфекции являются серьёзные морфофизиологические нарушения развития растений при прорастании клубней.

Описание вредителя. Бескрылая самка имеет оваль-



Рис.9-37. Особенности морфологии *Myzus persicae*.

но-яйцевидное тело светло-зелёного, жёлто-зелёного, реже розоватого цвета; не опылённая. Длина тела обычно 1,5-2,5 мм (рис. 9-36, а), хотя на некоторых кормовых растениях встречаются тли длиной более 3 мм. Лоб немного выпуклый. Глаза буро-красные. Усиковые бугры высокие, образуют лобный желобок. Внутренние края усиковых бугров параллельны или слегка сходятся.

Усики светлее и короче тела, прозрачные, затемнены только суставы 5-го членика и основание шпигца, который в 4-6 раз длиннее основания 6-го членика. Трубочки цилиндрические, слегка вздутые к вершине, серо-зелёные, без ячеистой скульптуры. Хвостик удлинённо-конический, жёлто-серый, вдвое короче трубочек. Ноги светлые, цвета тела, но лапки тёмные. Личинки имеют характерные усиковые бугорки и слабо вздутые соковые трубочки. Нимфы на тергитах белоопылённых пятен не имеют.

На дорсальной стороне брюшка *крылатой самки* имеется центральное склеротизированное пятно чёрного цвета (рис. 9-37). Голова, средне- и заднегрудь чёрные, переднегрудь жёлто-зелёная. Усиковые бугры развиты, образуют со лбом четырёхугольный желобок. Усики примерно равны длине тела или немного больше, чёрно-бурые, лишь основание 3-го членика жёлтое. Длина 3-го членика усика примерно равна длине шпигца 6-го членика. На 3-м членике усика 11-13 дополнительных ринарий, расположенных в ряд по всей его длине. Основной цвет брюшка жёлто-зелёный. Хвостик жёлто-серый. Трубочки серо-зелёные. Основной цвет ног – жёлтый, затемнены только лапки, вершины бёдер и голеней. Тазики 1-й пары ног светло-зелёные, 2-й и 3-й чуть затемнены. Длина трубочек равна длине хоботка.

Тля легко переносит низкие температуры, вплоть до кратковременных отрицательных. Размножаться начинает при температуре выше 5°C, оптимальная температура 25°C. Продолжительность жизни самки при низкой температуре (5...10°C) составляет 40-60 дней. Период преимагинального развития при этом равен 20-30 дням.

В апреле-июне с повышением плотности вредителя возрастает доля крылатых самок. Они разлетаются, поселяясь на нижней стороне листьев. В начальный период формирования колонии на листьях не заметны симптомы повреждений. Эту особенность оранжерейной персиковой тли следует учитывать при проведении обследований. Очаги размножения тли становятся заметны только при возрастании её численности, когда начинается расселение по растению. Тля заселяет бутоны, лепестки цветков и листья.

Уже длительное время устойчивость оранжерейной тли к пестицидам на основе ФОС (Карбофос, Актеллик, Фуфанон) и пиретроидов оценивается как очень высокая. По этой причине применение этих пестицидов не даёт хороших результатов.

Тля картофельная обыкновенная
Вредитель – *Aulacorthum solani* Kalt. (Homoptera: Aphididae).

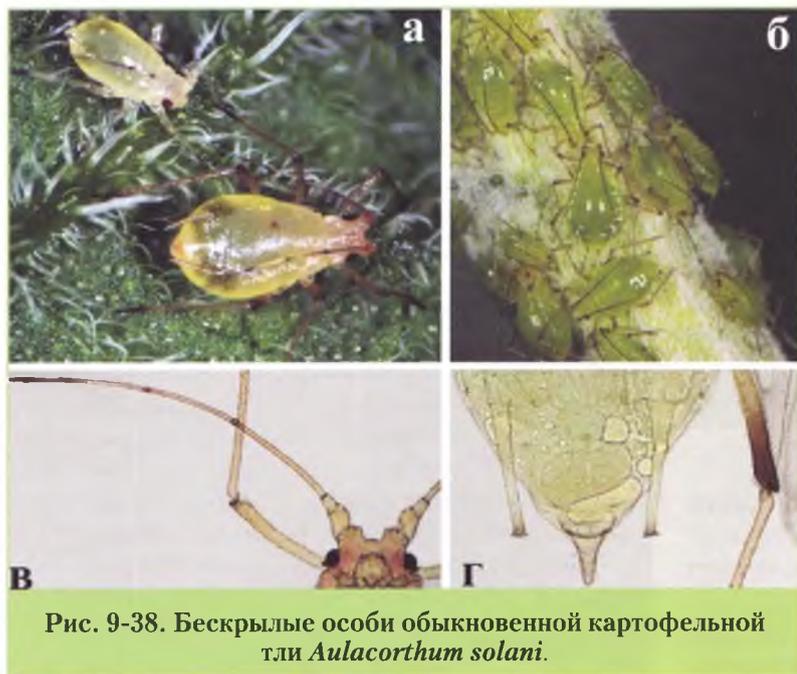


Рис. 9-38. Бескрылые особи обыкновенной картофельной тли *Aulacorthum solani*.

Основные сведения. Опасный вредитель картофеля; также повреждает овощные и декоративные культуры. В России тля известна повсеместно. В теплицах в межсезонье сохраняется на сорняках. Кроме картофеля вредитель повреждает томат, перец, баклажан, салат и гвоздику (живет в основном на молодых листьях). Вредоносность возрастает за счёт переноса тлями некоторых вирусов, в частности, возбудителей бессемянности томата, морщинистой мозаики, обыкновенной и складчатой мозаики, мозаичного закручивания верхних листьев, мозаики аukuба.

Признаки повреждения. Первоначальное заселение тлём незаметно. Колонии располагаются в основном на нижней стороне листьев (рис. 9-38). По мере роста численности тля переходит на верхнюю сторону, заселяет молодые побеги. Листья скручиваются. У цветков отмечается неравномерная курчавость; соцветия мельчают, число цветков сокращается, лепестки скручиваются, края их соединяются в виде трубочек. При высокой плотности заселения тлём растения покрываются обильной медвяной росой и личинными шкурками. Появляющийся затем чёрный налёт сажистых грибов уменьшает фотосинтез; снижается сахаристость плодов.

Описание вредителя. Взрослые бескрылые особи довольно крупные (до 3 мм). Данный вид внешне более всего похож на оранжерейную тлю (*Myzus persicae*), но отличается от неё большей длиной усиков у бескрылых самок и отсутствием единого тёмного пятна на дорсальной стороне брюшка у крылатых самок (рис. 9-38).

Вид представлен рядом форм, различающихся не только морфологически, но и по пищевой специализации. *Бескрылые самки* имеют удлинённо-овальное тело, суживающееся к концу, длиной 2,3–3,0 и шириной 1,2–1,4 мм. Окраска тела зелёная, жёлто-зелёная,

беловатая, буроватая или красноватая, без тёмных пятен (рис. 9-38). Усиковые бугры слабо развиты, их внутренние края параллельны или слабо расходящиеся. Усики значительно длиннее тела. Шпиц 6-го членика усика затемнён.

Дорсальная поверхность груди и брюшка не склеротизирована, без рисунка. На 8-м тергите брюшка 4 волоска. Соковые трубочки одноцветные, цилиндрические, не вздуты. Ободки на вершинах трубочек широкие и затемнены (рис. 9-38). Ноги цвета тела, только все суставы затемнены.

Крылатая самка изумрудно-зелёного цвета с поперечными склеротизированными полосками на дорсальной стороне брюшка. Усики значительно длиннее тела и имеют следующие затемнения: основной членик, дистальная часть 3-го членика, сустав между 4-м и 5-м члеником, вершина 5-го и весь 6-й членик. На 3-м членике усика 10–14 вторичных ринарий. Вершины бёдер на $\frac{1}{3}$, вершины голеней на $\frac{1}{10}$ и лапки затемнены. Трубочки цвета тела, вершины их слегка расширены и затемнены. Глаза буровато-коричневые. Хвостик конический. Поперечные полоски на спинной стороне не слиты в сплошное пятно (рис. 2-83).

Тля обычно перезимовывает в теплицах и в технологических коридорах на сорняках. На питание культурными растениями переходит ещё в период выращивания рассады. В жаркий летний период в теплицах встречается реже. Очаги массового размножения заметны по обилию медвяной росы и по развитию общей хлоротичности листьев.

Тля распространяется в основном за счёт разлёта крылатых самок. Перезимовывает обычно на осоте, мокрице и вьюнке, либо в различных укрытиях, так нередко осенью проникает в тепличные сооружения, где заселяет сорные и культурные растения.

Тля картофельная большая

Вредитель – *Macrosiphum euphorbiae* Thom. (Homoptera: Aphididae).

Основные сведения. На картофеле поселяется на листьях, но предпочитает молодые побеги и цветки. Наибольшая вредоносность отмечается в периоды с высокой влажностью воздуха или вблизи больших водоёмов и рек.

Вредоносность тли на культуре картофеля связана в основном с переносом вирусов (известно более 50 видов). Но векторная активность относительно низкая. В частности, к передаче Y-вируса картофеля способны только крылатые самки с эффективностью 4,5% (Singh, Boiteau, 1986).

Тля поселяется на листьях, предпочитая молодые побеги. Питание тли на картофеле вызывает



Рис.9-39. Колония *Macrosiphum euphorbiae*.

гофрированность и хлоротичность листьев. Жилки листьев желтеют, отдельные участки некротизируются, а вскоре весь лист отмирает, что ослабляет растение.

Описание вредителя. Бескрылая самка зелёная, изредка красная. Форма тела продолговато-овальная, к заднему концу заострённая. Длина тела 2,2–4,0 мм. Лоб без бугра. Внутренние края усиковых бугорков спереди расходятся в стороны (рис. 1-63). На 3-м членике усиков 1-10 дополнительных ринариев.

Соковые трубочки выступают за пределы тела, у основания бесцветные, на вершине бурые. Длина трубочек равна или почти равна ширине тела, на их вершинах имеется ячеистая скульптура (рис. 1-63). На дорсальной поверхности брюшка тёмно-зелёная полоса вдоль тела. На 8-м тергите брюшка 5-9 волосков, на хвостике 6-12.

Крылатая самка длиной до 3,4 мм. На брюшке тёмных поперечных полосок нет.

Тля развивается в теплицах как неполноциклый, в открытом грунте – как однодомный вид. В благоприятные годы тля перезимовывает в закрытых помещениях и переселяется на картофель в летний период. Скорость распространения большой картофельной тли невысока. Первичные очаги обнаружить трудно из-за маскирующей окраски и места обитания вредителя (на нижней стороне листьев, чаще среднего и нижнего ярусов).

Тля настурциевая

Вредитель – *Aphis nasturtii* Kalt (Homoptera: *Aphididae*).

Основные сведения. Тля ежегодно встречается на посадках картофеля. Она известна как активный переносчик нескольких вирусных патогенов картофеля.

Признаки повреждения. Настурциевая тля морфологически близка к крупшинной тле *Aphis frangulae* (рис. 3-33). Колонии тли обычно небольшие, т.к. картофель является вторичным хозяи-

ном тли в летний период. В популяции постоянно присутствуют крылатые самки чёрного или тёмно-зелёного цвета, способные к миграции.

Описание вредителя. Бескрылые самки *Aphis nasturtii* и *A. frangulae* примерно одного размера и сходно окрашены. Крылатые самки этих видов отличаются деталями строения усиков и хвостика (рис. 9-40).

Меры защиты от тлей

Биологические средства. В открытом грунте посадки картофеля защищает целый комплекс природных афидофагов. Это: хищная галлица *Aphidoletes aphidimyza*, златоглазки *Chrysoperla carnea* и *C. formosa*, коровка семиточечная *Coccinella septempunctata* (рис.9-41), муха-сирфиды *Eupeodes corollae* (= *Syrphus corollae*), из паразитов: *Aphidius matricariae*, *Lysiphlebus fabarum*. Афидофагов привлекают на картофельные поля посевом нектароносных и раннецветущих культур: укропа, кориандра и фацелии. Из естественных врагов картофельных тлей известны паразиты-афидииды р. **Praon**. Они особенно заметны к концу лета. На посадках картофеля часто встречаются природные афидофаги: хищная галлица-афидимиза, различные сирфиды, златоглазки или коровки.

Эффективность комплекса афидофагов в течение сезона довольно высока, несмотря на появление в посадках сверхпаразитов, способных снижать численность кокцинеллид, паразитов тли и сирфид. Многие виды сверхпаразитов не отличаются специфичностью. Как правило, они способны существенно сократить численность паразитов.

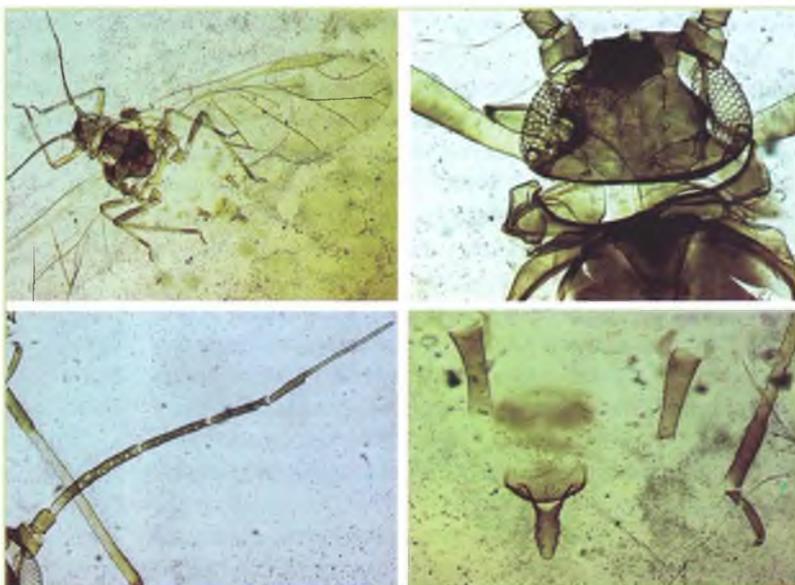


Рис.9-40. Морфологические особенности крылатой самки настурциевой тли.



Рис.9-41. Природные афидофаги: а – личинка коровки семиточечной, б – имаго семиточечной коровки, в – мумия Пгаоп на листе, д – личинка 1-го возраста златоглазки обыкновенной.

Химические средства. Против этого вредителя эффективны многие инсектициды, в том числе Актеллик, Конфидор. Эти препараты эффективно и надолго уничтожают тлю. Применение инсектицидов широкого спектра действия для борьбы с персиковой тлей нецелесообразно. При необходимости применяют малотоксичные для энтомофагов инсектициды: Фитоверм и Акарин.

Посадки картофеля в период вегетации опрыскивают препаратами Каратэ Зеон, КС и Биская.

Биская, МД, д.в. – тиаклоприд. Расход 0,2-0,3 л/га. Опрыскивание в период вегетации, расход жидкости 200-400 л/га. Срок ожидания – 7 дней.

Каратэ Зеон, КС д.в. – лямбда-цигалотрин. Расход 0,2 л/га. Опрыскивание в период вегетации. Расход жидкости 200–400 л/га.

На семенных посадках картофеля для защиты от тлей-переносчиков вирусов используют препарат Круйзер, КС, которым обрабатывают клубни перед высадкой из расчёта от 2 до 10 л/т. Такую комплексную обработку проводят для защиты молодых растений от вредителей (колорадского жука, проволочников и тлей).

NB!

- **Опасный вредитель картофеля.**
- **Основной переносчик вирусов на посадки.**
- **Необходимо проведение своевременных обработок инсектицидами против тли.**

СЕМЕЙСТВО МЕДВЕДКИ

Медведка обыкновенная

Вредитель – *Gryllotalpa gryllotalpa* L. (Orthoptera: Gryllotalpidae).

Основные сведения. Опасный вредитель картофеля.

Признаки повреждения. Медведка повреждает молодые клубни, выкаблывая большие лунки или выгрызая в них отверстия (рис. 9-42), иногда от клубня остаются только небольшие фрагменты. Повреждение отличается внешне от наносимых гусеницами совок (рис. 9-54, г, д).

Описание вредителя и меры защиты. См. главу «Болезни и вредители капусты».

Недавно был зарегистрирован препарат для предпосадочной обработки клубней от комплекса почвообитающих вредителей - Селест Топ. Расход препарата – 0,4 – 0,5 л/т клубней.

В ЛПХ рекомендованы препараты Медветокс, Гризли и Гром.

Медветокс (50 г/кг), **Гром** (30 г/кг) Г. Расход 3/м². Внесение на поверхность почвы при высадке рассады с одновременным рыхлением. Период ожидания – 60 дней. **Гризли** (40 г/кг), Г, д.в. – диазинон (40 г/кг). Расход 20 г/10 м². Внесение в почву на глубину 2-5 см в период вегетации. Период ожидания – 60 дней.



Рис.9-42. Повреждение клубней картофеля медведкой обыкновенной.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Объект	Стадия					
	До посадки	Посадка	Начало сезона			
Защита клубней	Перед посадкой: ризиктониоз, фузариоз					
	Проволочники, колорадский жук, тли-переносчики вирусов					
	Проволочники, колорадский жук, тли-переносчики вирусов, ризиктониоз, серебристая парша					
Гербициды	Многолетние двудольные, многолетние злаковые, в т.ч. пырей ползучий					
	Однолетние злаковые					
	Однолетние двудольные					
		Опрыскивание РЕГЛОН® СУПЕР вегетирующих сорняков за 2-3 дня до высадки				
Инсектициды	Проволочники					
	Колорадский жук					
Тли, цикадки						
Фунгициды	Ризиктониоз, серебристая парша			Внесение в почву КВАДРИС® дает возможность наиболее важного источника сохранения патогенов		
	Фитофтороз, альтернариоз					
Агрохимикаты	Некорневая подкормка					
	Десикация					
Защита клубней	Гнили при хранении: фузариоз, фомоз, антракноз, мокрая гниль, серебристая парша, черная ножка					



КАРТОФЕЛЯ

Середина сезона	Конец сезона	После уборки
<p>Форте 0,3 л/га</p> <p>Форте 0,3 л/га</p> <p>сорта картофеля</p>		
<p>Актара 0,06–0,08 кг/га</p> <p>Матч 0,3 л/га</p>		
<p>защиты картофеля от почвенной инфекции ризиктониоза –</p>		
<p>МЦ</p> <p>Ревус 0,6 л/га</p> <p>Браво 2,2–3,0 л/га</p> <p>Скор 0,3–0,5 л/га</p> <p>Дитан М-45 1,2–1,6 кг/га</p> <p>Ширпан 0,3–0,4 л/га</p> <p>Последняя обработка в баковой смеси с десикантом РЕГЛОН® СУПЕР</p>		
<p>Обработка ИЗАБИОН® оказывает положительное влияние на продуктивность культуры и качество продукции</p>		
<p>Реглон Супер 2,0 л/га</p> <p>2x2,0 л/га для облиственных сортов</p>		
<p>Максим 0,2 л/т</p>		



ГЕРБИЦИД

Боксер

- эффективно уничтожает сорные растения, неконтролируемые другими традиционно используемыми гербицидами
- мягкий по отношению к культуре — не обладает фитотоксичностью
- отсутствие последствия на последующую культуру

НОВИНКА

ИНСЕКТИЦИД

Волиам® Флекси

- комбинация двух действующих веществ позволяет контролировать все виды сосущих и листогрызущих вредителей
- эффективно защищает до 30 дней (уменьшает количество обработок)
- безопасная для пользователей формуляция (не раздражает кожу, не имеет резкого запаха)
- стойкий к смыванию дождем и высоким температурам (высокое трансламинарное и системное действие)

ФУНГИЦИД

Ревус

- эффективно уничтожает сорные растения, неконтролируемые другими традиционно используемыми гербицидами
- мягкий по отношению к культуре — не обладает фитотоксичностью
- отсутствие последствия на последующую культуру

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ

СЕМЕЙСТВО ЛИСТОЕДЫ

Мелкие или средней величины жуки с коротким, коренастым, реже удлинённым телом, верхняя сторона большей частью без волосков. Усики не очень длинные, обычно не длиннее половины тела. 3-й членик лапок всех ног двулопастной.

Колорадский жук

Вредитель – *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae).

Основные сведения. Жуки и личинки объедают верхушечные почки, листья и стебли, что снижает урожай корнеплодов. В последние годы участились случаи проникновения вредителя в теплицы на посадки картофеля, которые всё чаще стали выращивать в южных районах России и в Украине.

Наибольший вред колорадский жук причиняет в период цветения и после него, уничтожая листья и побеги.

Признаки повреждения. На листьях жуки и личинки выгрызают отверстия неправильной формы (рис. 9-43), нередко объедают цветоносы. К концу сезона жуки могут полностью уничтожить ботву картофеля.

Описание вредителя. Тело жука достигает в длину 9-11 мм, овальное, выпуклое, окраска красновато-жёлтая. На надкрыльях по пять чёрных полос. Переднеспинка с чёрными пятнами (рис. 9-44). Яйца гладкие, жёлтые, продолговато-овальной формы, длиной около 2 мм. Яйцекладки внешне похожи на яйцекладки кокциnellид, что нередко является причиной уничтожения последних при ручном сборе. Личинки 1-го возраста (длина их около 2 мм) чёрные, всех остальных возрастов – кирпично-красные. В по-



Рис. 9-43. Погрызы и грубое объедание листьев и стеблей картофеля жуком.

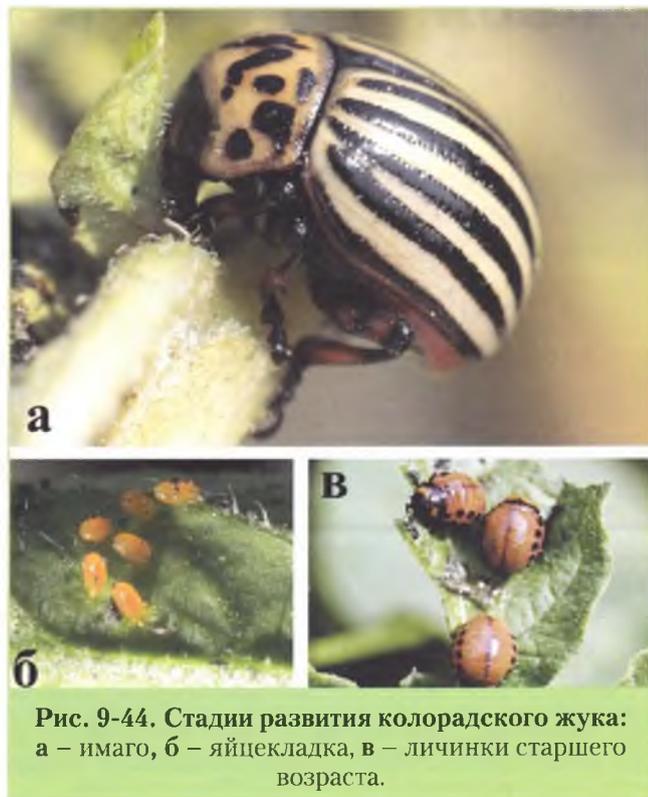


Рис. 9-44. Стадии развития колорадского жука: а – имаго, б – яйцекладка, в – личинки старшего возраста.

следнем, 4-м возрасте, длина личинок достигает 15 мм (рис. 9-44, в). По бокам каждого сегмента (кроме первого грудного) по две чёрные точки (рис. 9-44).

Жуки имеют несколько форм покоя, которые они проводят в почве: зимняя диапауза, многолетняя диапауза, летняя эстивация (в жаркий период). Сложность цикла развития затрудняет борьбу с вредителем. В период вегетации на растениях могут находиться одновременно яйца, личинки всех возрастов и жуки (пережившие период покоя – с жёсткими надкрыльями, и недавно отродившиеся из куколок и вышедшие из почвы – с мягкими). Личинка развивается в среднем 18-25 дней. В теплицах колорадский жук способен образовать несколько генераций, которые нередко накладываются одна на другую. Самки откладывают яйца на нижней стороне листа группами по 15-100 шт. (рис. 9-44, б). Общая плодовитость может достигать 2000 яиц (обычно – не более 300).

Жуки залетают на картофельные поля с соседних участков весной и летом. Первоначально повреждения незаметны из-за того что молодые личинки развиваются на нижних листьях или на сорняках (например, на паслёне черном), но постепенно, по мере взросления, аштит их резко увеличивается, и они переползают на молодые листья в верхнем ярусе. За сезон жук проходит 2-3 генерации, причём, часть имаго остаётся в почве. Они выходят из диапаузы через один или два года.

За сезон жуки интенсивно размножаются и способны в короткий срок полностью уничтожить посадки картофеля.



БИСКАЯ®

Новая эра борьбы с вредителями

Инновационный инсектицид системного действия, обеспечивающий надежную и продолжительную защиту рапса и картофеля

- Инновационный продукт, устанавливающий новый стандарт в защите рапса от цветоеда.
- Неотъемлемая часть программы в защите картофеля от тлей - переносчиков вирусов.
- Обеспечивает контроль широкого спектра сосущих и грызущих насекомых.
- Отсутствие кросс-резистентности благодаря механизму действия, отличному от пиретроидов и органофосфатов.

Меры защиты. Агротехнические приёмы. Севооборот, уничтожение клубней в поле, борьба с сорняками. Для предотвращения заноса колорадского жука в теплицы и залёта его на томатные поля должны соблюдаться внутрихозяйственные карантинные меры, среди которых наиболее важная – размещение посадок картофеля и баклажана как можно дальше от томата.

Хороший результат дают выпуски хищных энтомофагов – личинок златоглазок и кокцинелид. В полевых условиях в первой половине лета эти энтомофаги самостоятельно способны сдерживать рост численности жуков, питаясь яйцами и молодыми личинками.

Разработаны способы применения хищных клопов-щитников подизуса и пикромеруса, которые питаются колорадским жуком. Это позволяет эффективно контролировать его численность в большинстве фаз развития на тепличных культурах.

Биологические средства. Для борьбы с колорадским жуком в основном используют препараты на основе энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*, содержащие экзотоксин. Действие препаратов – кишечное и антифидантное. Гибель насекомых наступает через 4–5 дней, хотя питание прекращается через сутки, после поедания обработанных растений. Наибольшая эффективность отмечается при обработке личинок младших возрастов.

Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг) *B. thuringiensis*, var. *thuringiensis*, экзотоксин (спорово-кристаллический комплекс). Опрыскивание при отрождении личинок каждого поколения вредителя с интервалом 6-8 дней. Расход 2-5 кг/га, повторно при появлении личинок 1-2 возраста. Интервал между обработками при среднесуточной температуре выше 20°C – 6-7 дней, если температура ниже 20°C, то интервал 8-10 дней. Расход препарата 40-100 г/10 л воды (Л). **Бикол**, СП (титр не менее 45 млрд. спор/г, БА-2000 ЕА/г). Опрыскивают в те же сроки. Расход 2-5 кг/га (Л).

Химические средства. В последние годы всё большую популярность заслуживает предпосадочная обработка клубней. Например, компания «Syngenta V.V.» предлагает эффективное решение – системный инсектицид Круйзер для защиты от почвообитающих (проволочник, майский хрущ, ложнопроволочник), а также для борьбы с наземными вредителями (колорадским жуком, тлями). Круйзер рекомендуется для применения в норме расхода 200–220 г/т семенных клубней картофеля. Контроль вредителей, а также продолжительное защитное действие обеспечиваются за счёт системной активности инсектицида, который с поверхности клубня перераспределяется во все растущие части растения. Таким образом, корни, стебли, точка роста и листья, и особенно молодые побеги, находятся под надёжной защитой препарата и становятся несъедобными для вредителей в течение

6 – 8 недель. Таким образом, применение препарата Круйзер позволяет свести к минимуму наземные опрыскивания.

Круйзер, КС, д.в. – тиаметоксам. Опрыскивание клубней перед посадкой. Расход 200-220 г/т. **Актара**, КС. Внесение в борозды при посадке предотвращает раннее заселение картофеля вредителем. Расход 0,3-0,6 л/га (Л). **Актара**, ВДГ. Внесение в борозды при посадке. Расход 0,3-0,6 кг/га. Срок ожидания – 14 дней.

Волиам Флекс, КС, д.в. – тиаметоксам + хлорантанилипрол. Расход 0,7-0,8 л/га. Опрыскивание дна борозды во время посадки.

Каратэ Зеон, МКС, д.в. – лямбда-цигалотрин. Опрыскивание в период вегетации (Л). Расход 0,1 л/га, расход рабочей жидкости 200-400 л/га. **Каратэ**, МКС. Опрыскивание в период вегетации. Расход 0,1 л/га, расход жидкости тот же. Срок ожидания – 20 дней. Для снижения негативного действия инсектицида рекомендовано добавлять в рабочий раствор или опрыскивать растения вскоре после применения инсектицидов препарат **Изабион** (расход 1–2 л/га). Проводят некорневую подкормку 2–3 раза в течение сезона: при высоте растений 15 см, в начале клубнеобразования и через 15 дней. Расход раствора 200–400 л/га.

Банкол, СП, д.в. – бенсултап. Опрыскивание в период вегетации. Расход 0,3-0,5 кг/га (Л). Срок ожидания – 20 дней.

Биская, МД, д.в. – тиаклоприд. Расход 0,2-0,3 л/га. Опрыскивание в период вегетации, расход жидкости – 200-400 л/га. Срок ожидания – 7 дней.

Фитоверм КЭ (2 г/л), д.в. - аверсектин С. Расход 0,3-0,4 л/га (Л). Опрыскивание в период вегетации 1% рабочим раствором с интервалом 20 дней. **Фитоверм КЭ** (10 г/л). Опрыскивание в период вегетации с интервалом 20 дней (многократно). Расход 0,1 л/га (Л). Срок ожидания – 3 дня.

Акарин, КЭ, д.в. – авертин-Н. Опрыскивание в период вегетации. Расход жидкости 1000-2000 л/га. концентрация – 1%. Срок ожидания – 3 дня.

Децис Экстра, КЭ, д.в. – дельтаметрин. Опрыскивание в период вегетации (Л). Расход 0,03 л/га. **Децис Профи**, ВДГ. Опрыскивание в период вегетации. Расход 0,025-0,03 л/га. Срок ожидания – 20 дней.

Фьюри, ВЭ, **Таран**, ВЭ, **Тарзан**, ВЭ, д.в. – зета-циперметрин. Опрыскивание по вегетации. Расход 0,10-0,15 л/га. Срок ожидания – 20 дней.

Апачи, ВДГ, д.в. – клотианидин. Опрыскивание в период вегетации при достижении ЭПВ (Л). Расход 0,20-0,25 кг/га, расход жидкости 200-400 л/га. Срок ожидания – 14 дней.

Матч, КЭ, д.в. – люфенурон. Опрыскивание в период вегетации при появлении личинок 1-го возраста. В южных регионах при обнаружении яйцеклада. Расход 0,3 л/га. Срок ожидания 14 дней.

Конфидор Экстра, ВДГ, д.в. – имидаклоприд. Расход 0,03-0,05 кг/га. Срок ожидания 20 дней.

NB!

- *Наиболее опасный вредитель паслёновых культур.*
- *Повреждаемые растения в РФ, Украине, Беларуси: баклажан, томат, картофель, табак и дикорастущие паслёновые.*
- *Возможно применение некоторых биопрепаратов и использование природных энтомофагов: хищных клопов, златоглазок и кокциnellид. Химические средства применяют в зависимости от информации по устойчивости вредителя к препаратам.*

СЕМЕЙСТВО КОКЦИНЕЛЛИДЫ**28-пятнистая картофельная коровка**

Вредитель – *Epilachna vigintioctomaculata* Motsch. (Coleoptera: Coccinellidae: Epilachninae).

Основные сведения. Аборигенный вид для юга Дальнего Востока России. Ареал включает Приморский край (долина р. Уссури, побережье Японского моря и предгорья), юг Амурской области и Хабаровского края (на север до 52° с.ш.), южные части о. Сахалин и Курильских островов. Со второй половины XX века отмечается расширение ареала вида на север, запад и восток в пределах Хабаровского края и Амурской области. За пределами России обитает на северо-востоке Китая, в Северной Корее и Японии.

Наиболее сильно повреждает картофель, особенно скороспелые сорта при ранних сроках посадки. Особенно прожорливы и вредоносны личинки, а также молодые имаго в течение первых 5 дней после отрождения. Вид относительно влаголюбив. Оптимальные условия для его размножения и развития: температура воздуха 18...24°C, относительная влажность 75-100%. Наиболее многочисленна и вредоносна в болотистой низменной местности по долинам крупных

рек (Амур, Уссури и др.), а в более сухих биотопах - в теплые дождливые годы.

Кроме картофеля коровка повреждает растения 3-х семейств: паслёновых (баклажан, томат, перец, физалис), тыквенных (огурец, кабачок, тыкву, арбуз, дыню), бобовых (сою и фасоль).

Экономический порог вредоносности (ЭПВ) – 2 перезимовавших жука на 10 кустов картофеля. Потери урожая клубней картофеля от коровки в зоне высокой вредоносности достигают 25%; в зоне низкой (непостоянной) вредоносности - до 10%.

Признаки повреждения. Вредитель скарифицирует и скелетирует листья картофеля, выедая мягкие ткани между жилками (рис.9-45).

Описание вредителя. Тело жука сильно выпуклое, почти округлое, блестящее, длиной 4-7 мм. Надкрылья буро-жёлтые, каждое с 14 чёрными пятнами различной формы. Яйца жёлтые, длиной до 1,5 мм; размещаются на нижней стороне листьев рыхлыми группами по 10-65 шт. Личинка и куколка овальные, жёлто-зелёные с черными ветвящимися шипами на теле, кроме нижней стороны. Длина личинки от 1,5 (1-й возраст) до 6мм (4-й возраст), длина куколки 5-6 мм. Жуки и личинки живут открыто и скелетируют листья растений, выедая мягкие ткани между жилками. Средняя плодовитость самки 300-400 яиц, максимум 1400. В условиях Приморского и юга Хабаровского края яйца развиваются в среднем 6-10 дней, личинки на оптимальном корме (картофель) 18-24 дня, куколки 6-9 дней. Личинки окукливаются также на листьях. Молодые жуки нового поколения интенсивно питаются в течение 1-2 недель, формируя жировое тело. Затем они впадают в диапаузу и уходят на зимовку. Зимуют только имаго под слоем опавших листьев на опушках ближайших лесов или в кустарниковых зарослях, а также на полях под небранными остатками растений.

Жук развивается за год в одном поколении. Весной выход жуков с мест зимовки начинается при устойчивом повышении среднесуточной температуры воздуха до 13°C (обычно в мае) и продолжается 2-3 недели; период размножения – с начала июня до августа. Личинки из яиц разных сроков откладки развиваются с середины июня по сентябрь; куколки с июля по сентябрь. Молодые имаго летнего поколения присутствуют на полях с конца июля – начала августа до начала октября.

Для размножения перезимовавших жуков и развития личинок оптимален только картофель. Особенно благоприятны сильнооблиственные сорта с широкими листовыми дольками, если они не содержат высокотоксичных веществ, томат и огурец менее благоприятны. Наиболее многоядны молодые жуки летнего поколения. Они часто отрождаются и проходят на жировочное питание на овощных и зернобобовых культурах уже после полной уборки урожая картофеля.



Рис.9-45. Повреждение картофеля *Epilachna vigintioctomaculata*.



Рис.9-46. Хищный клоп *Picromerus bidens*: а – питается взрослой коровкой, б – клопы атакуют личинку.

Меры защиты. Агротехнические приёмы.

Желательно возделывать наиболее устойчивые к вредителю сорта. Соблюдение севооборотов с пространственной изоляцией посадок паслёновых и тыквенных культур способствует снижению численности вредителя. Размещают посадки повреждаемых коровкой культур вдали от лесов и рощ, на открытых участках, хорошо продуваемых ветром, уничтожение растительных остатков после сбора урожая. Если численность перезимовавших жуков выше ЭПВ, то применяют те же инсектициды, что и применяемые для борьбы с колорадским жуком.

Биологические агенты. Личинками и жуками картофельной коровки питаются хищные клопы, в частности, *Picromerus bidens* (рис.9-46), который нападает на имаго коровок и на их личинок.

Личинки клопа младшего возраста способны к групповому питанию (рис.9-46), взрослые нимфы и имаго клопов питаются одиночно.

Химические средства. Применяют те же препараты, что рекомендованы против колорадского жука.

Фьюри, ВЭ, Таран, ВЭ, Тарзан, ВЭ, д.в. – зета-циперметрин. Опрыскивание по вегетации. Расход – 0,10-0,15 л/га. Срок ожидания – 20 дней.

NB!

- Опасный вредитель картофеля в дальневосточном регионе РФ.
- Использовать для борьбы с жуком инсектициды.

СЕМЕЙСТВО ЛИСТОЕДЫ

Блошка картофельная, или прыгун паслёновый

Вредитель – *Psylliodes affinis* (Paykull) (Coleoptera: Chrysomelidae).

Основные сведения. Взрослые жуки наносят повреждения листьям картофеля и других Паслёновых. Сильно вредит картофелю на юге лесной зоны и местами в лесостепи. В настоящее время значительно вредит в Нечерноземной зоне (рис. 9-47, а). Раз-

множается в массе в тёплые и влажные годы. Вредитель распространён в европейской части РФ, на Кавказе, в Западной Сибири.

Признаки повреждения. На картофеле имаго изъязвляют листья с нижней стороны, нередко продырявливая их насквозь (рис.9-47, б). В результате сильных повреждений листья усыхают и отмирают.

Описание вредителя. Жук с рыжими элитрами, вдоль шва чёрная полоса, низ и вершины задних бёдер зачернены (рис. 9-47, в). Голова тёмно-бурая. Длина тела 2-2,8 мм. Усики 10-члениковые. Задние бёдра утолщенные, ноги прыгательного типа. Характерной особенностью картофельной блошки является прикрепление задней лапки на некотором расстоянии от вершины голени.

Личинка с удлинённым телом, тонкая; голова без глазков, с 2-члениковыми усиками. Имется 3 пары грудных ног. Вершинный край 9-го тергита округлённый, с 14 короткими щетинками.

Период откладки яиц с мая по июнь. Яйцекладки находятся на поверхности почвы и на глубине до 8 см. Личинка развивается снаружи и внутри корней картофеля. Окукливание происходит в почве.

Молодые жуки выходят в июле. Новое поколение остаётся на зимовку.

Меры защиты не разработаны.

СЕМЕЙСТВО ЩЕЛКУНЫ

В настоящее время известно более 10 000 видов жуков этого семейства, из них более 25 видов заре-

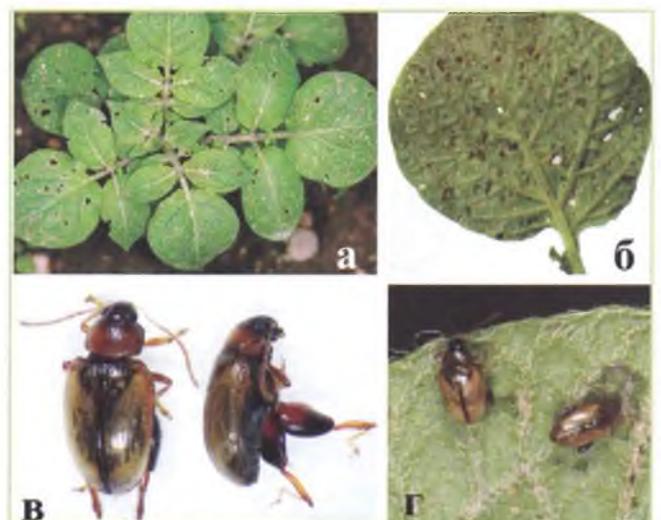


Рис. 9-47. *Psylliodes affinis*: а – молодое растение, повреждённое картофельной блошкой б – доля листа картофеля, изъязвлённая снизу картофельной блошкой, в – имаго картофельной блошки, г – имаго картофельной блошки на листе картофеля.

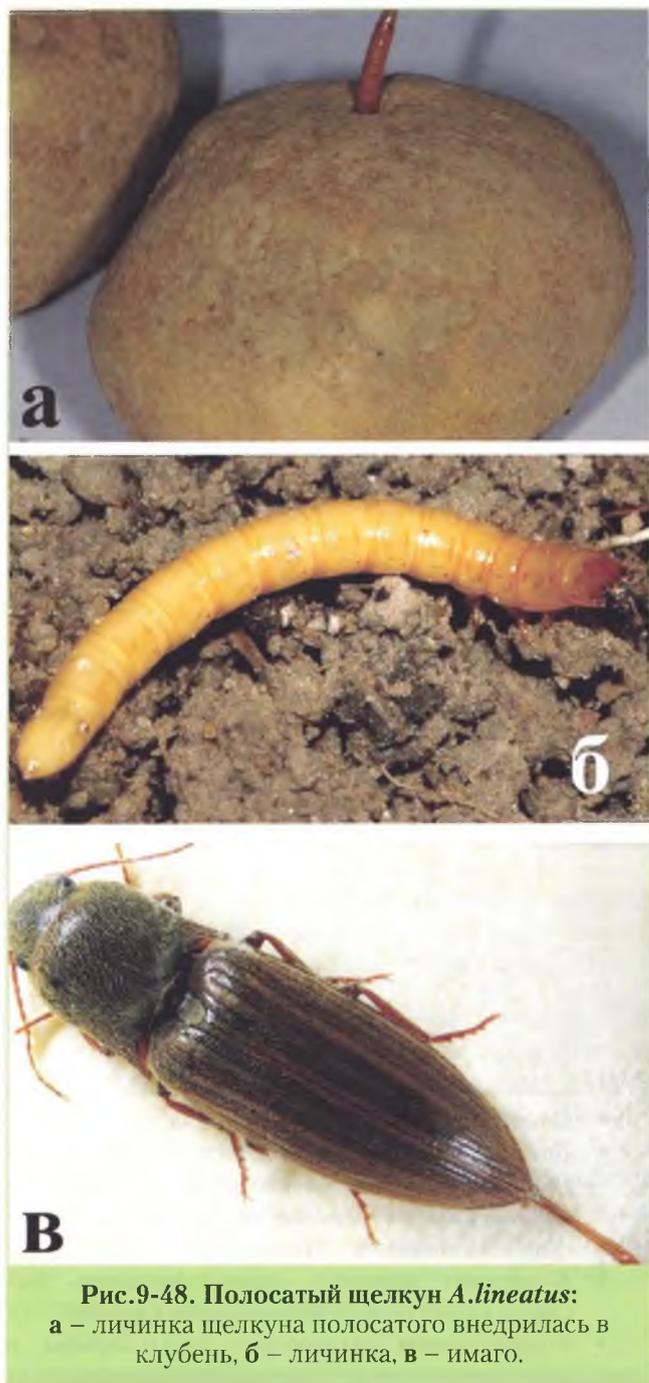


Рис.9-48. Полосатый щелкун *A. lineatus*:

а – личинка щелкуна полосатого внедрилась в клубень, **б** – личинка, **в** – имаго.

гистрированы как вредители корней и подземных частей стеблей, в том числе клубней картофеля.

Тело уплощённое, обтекаемой формы. Переднегрудь сзади с грудным отростком, который вкладывается в углубление на среднегрудь. Благодаря этому устройству жук, оказавшись на спине, резко распрямляется и с щелчком подпрыгивает, что позволяет ему встать на ноги. Все лапки 5-члениковые. Личинки членистые, жёлтого цвета, покрыты плотным хитином, прочные, за что получили название – проволочники. Они обитают в почве, повреждая подземные органы растений (рис.9-48). В теплицы могут проникать различные виды щелкунов. Один из наиболее часто встречающихся видов – щелкун тёмный.

Щелкун посевной полосатый

Вредитель – *Agriotes lineatus* (L.) (Coleoptera: Elateridae).

Общие сведения. Серьёзный многоядный вредитель. Повреждает почти все сельскохозяйственные культуры, в т.ч. картофель. Наиболее вредоносен в нечернозёмной полосе.

Предпочитают почвы с большим содержанием растительных остатков и гумуса, где могут достигать исключительно высокой численности – до 200 и более особей на 1 м².

Признаки повреждения. На кожице клубня заметны небольшие отверстия. При разрезании клубня видны неглубокие, не более 1 см в длину ходы диаметром до 2 мм. Нередко из отверстий торчат «проволочки» (рис. 9-48, а).

Описание вредителя. Щелкун рыжевато-коричневый, реде коричнево-черный; усики, лапки и широкие борозды надкрылий светлее, что придает надкрыльям продольную полосатость (рис. 9-48, в). Лобный щиток сильно-выпуклый, спереди почти отвесно спускается вниз, его края возвышаются над усиковыми ямками. Длина 7,5-11,0 мм.

Личинка (проволочник) соломенно-жёлтая, бока с тёмно-жёлтыми пятнами (рис. 9-48, б). Жвалы с добавочным остроугольным зубцом, образующим острый угол с вершиной. Последний, 9-й сегмент брюшка конический, заканчивающийся шпильевидным остриём; у основания с двумя глубокими дыхальце-образными ямками. От ямок отходят косо направленные бороздки, протяжённость которых составляет 1/3 длины сегмента. Дыхальца овальные; их длина в 2 раза больше ширины. Длина тела 8-30 мм. Личинки окукливаются в земляной колыбельке; куколка белого цвета.

Жуки выходят весной при прогреве почвы до 12...13°C. Лёт начинается при температуре не ниже 21°C. Яйца откладываются в верхние слои почвы небольшими группами. Одна самка может отложить 120-200 яиц и больше. Полный цикл развития личинок завершается за 5 лет.

Щелкун посевной, или тёмный

Вредитель – *Agriotes obscurus* (L.) (Coleoptera: Elateridae).

Основные сведения. Личинки многоядны. Живут в почве, объедают корни и проедают клубни. Вредитель встречается в теплицах только в первые годы после ввода их в эксплуатацию на бывших сельскохозяйственных угодьях. В тех районах, где численность щелкуна велика, он может, проникая в теплицы, повреждать растения, нанося наибольший вред в плёночных теплицах, где ежегодно выращивают рассаду капусты и огурца.

Признаки повреждения. На кожице клубня заметны небольшие отверстия. При разрезании клубня видны неглубокие, не более 1 см в длину ходы диаметром до 2 мм. Нередко из отверстий торчат «проволочки».

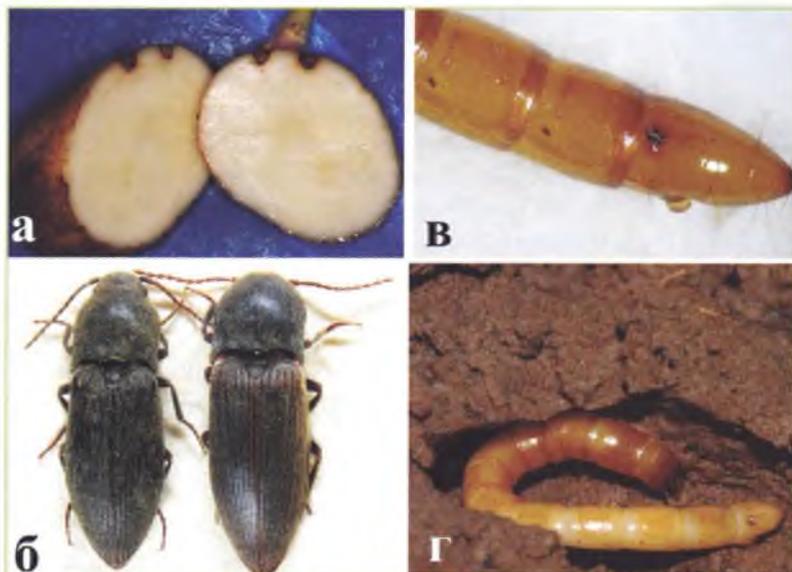


Рис. 9-49. Тёмный щелкун *A. obscurus*: а – клубень, повреждённый «проволочниками», б – самка и самец, в – хвостовые сегменты личинки, г – личинка в земляной колыбельке перед окукливанием.

Описание вредителя. Жук буро-чёрный, иногда ржаво-бурый, матовый, длиной 7-9 мм (рис. 9-49, б). Усики и ноги тёмно-бурые. Переднеспинка шире своей длины, выпуклая, совершенно матовая. Верх надкрылий в серых волосках. Личинка жёлто-бурая, длиной до 25 мм (рис. 9-49, г). Последний сегмент, как у всех личинок рода *Agriotes*, с двумя похожими на дыхальца ямочками. Развивается медленно: на развитие одного поколения требуется 3-5 лет. Зимуют в почве личинки разных возрастов и жуки.

Жуки ведут скрытый образ жизни, встречаясь преимущественно на поверхности почвы и под растительными остатками. Яйца откладывают под комочки или в трещины почвы на небольшую глубину. Плодовитость достигает 150 яиц. Личинки, вышедшие из яиц, очень мелкие, 1,5–2,0 мм длиной. В первый год достигают лишь 4-7 мм. По мере взросления удлиняются, достигая 2 см. Вредят в основном личинки, которые внедряются в подземные органы растений (рис. 9-49, а), из-за чего товарная продукция теряет свои качества. Без смены грунта за 3-4 года могут закончить развитие в теплице. Стадия куколки продолжается 2-3 недели.

Меры защиты. Агротехнические приёмы. Вредят в основном личинки, получившие название проволочников. Для борьбы с личинками наиболее эффективно пропаривание грунта. Большое количество проволочников погибает при частых механических обработках почвы. В небольших теплицах возможно применение пищевых приманок (нарезанные клубни картофеля насаживают на палочки и прикапывают

на глубину 4-5 см; через несколько дней их вынимают и уничтожают вместе с проволочниками).

Возможно применение биопрепаратов, на основе энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* и феромонных ловушек.

Химические средства. В весенний период важно обработать клубни перед высадкой на постоянное место препаратом **Круйзер** (расход – 0,20-0,22 л/га) или препаратом **Престиж** (расход 100 мл растворить в 5-6 л воды и опрыскивать 100 кг клубней), который в течение 2-3 недель защищает картофель не только от личинок щелкунов, но ещё от тлей и колорадского жука. Применяют также препараты **Актара** (расход 0,4-0,6 кг/га), который вносят с помощью специального устройства – аппликатора. Новая препаративная форма **Актара, КС** вносится в борозды из расчёта 0,3-0,6 л/га при посадке картофеля. Такая обработка предотвращает пита-

ние проволочников на посадочном клубне, тем самым новый урожай оказывается защищённым. Против личинок эффективен препарат **Матч** (расход 0,3 л/га).

Новый препарат **Форс**, д.в. – тефлутрин. Вносят в почву при посадке картофеля, расход 10-15 кг/га. Этот приём вполне экологичен, так как до уборки клубней препарат разлагается.

NB!

- **Опасный вредитель картофеля.**
- **Вредоносность проявляется в период созревания клубней нового урожая. Повреждённые клубни теряют товарный вид и быстрее загнивают в хранилище.**
- **В местах питания «проволочников» быстрее появляются заболевания клубней.**
- **Разработаны химические меры борьбы, в том числе с применением феромонных ловушек, на которые отлавливают самцов.**

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

Крылья бабочек покрыты видоизменёнными волосками – чешуйками. Большинство бабочек хорошо летают; непосредственный вред растениям они не наносят. Живыми растениями питаются их личинки (гусеницы). Бабочки, а часто и гусеницы ведут ночной образ жизни. Самки обычно откладывают яйца на кормовые растения, реже на субстрат. Одни виды прикрепляют яйца к растениям поодиночке, другие – группами (кладками).

Гусеницы приступают к питанию сразу после отрождения. Они наносят растению повреждения (рис.9-54), которые, как правило, хорошо заметны. Большинство гусениц ведут открытый образ жизни, питаясь на листовой поверхности картофеля. Таковы листогрызущие виды - совка-гамма, луговой мотылёк, бражник мёртвая голова. По мере роста гусениц, выеденные участки увеличиваются в размерах, характер повреждений изменяется. Некоторые виды способны внедряться внутрь листьев, стеблей, бутонов и почек. Здесь они выедают обширные полости, которые заполняются экскрементами, что способствует их загниванию (рис.9-52). Значительный ущерб наносят гусеницы болотной совки и жёлтой сердцевинной совки, прогрызающие в стеблях картофеля ходы. У некоторых видов гусеницы живут в почве, где поедают корни и, выходя по ночам из укрытий, повреждают молодые проростки картофеля. В более поздний период развития подгрызающие совки повреждают клубни. Серьёзный вред наносит картофельная моль, способная питаться на растениях в период вегетации и на клубнях во время их хранения.

На картофеле в настоящее время опасны два вида – озимая совка и картофельная моль, имеющая статус карантинного вредителя.

СЕМЕЙСТВО СОВКИ

Совки, или ночницы – крупнейшее семейство бабочек. Мировая фауна насчитывает более 30 000 видов этих насекомых. По данным исследователей на территории России насчитывается не более 60 видов совок, питающихся сельскохозяйственными и декоративными растениями (это примерно 1 %). На картофеле вредят 11-14 видов.

Бабочки ведут ночной или сумеречный образ жизни, лишь некоторые виды активны днём. У них хорошо развитый хоботок для питания нектаром цветов или сладкими выделениями растений. Бабочки не причиняют вреда растениям.



Рис. 9-50. Имаго картофельной совки.

Крылья в покое сложены кровлеобразно. Первая пара обыкновенно узкая, на них виден своеобразный рисунок, состоящий из нескольких более или менее извилистых поперечных линий и пятен. Выделяют три типа пятен: почковидное, круглое и клиновидное. Окраска и форма их у разных видов различаются. Задние крылья у некоторых видов яркой окраски, чаще светлых оттенков без рисунка.

Вредят личинки, или гусеницы. Они имеют 3 пары грудных и обычно 5 пар брюшных ног (но у некоторых видов передние две пары бывают недоразвитыми или отсутствуют). Брюшные ноги всегда снабжены крючками, расположенными полукругом. Для большинства видов характерно наличие на переднегруди перед стигмой только 2-х щетинок.

Основным отличительным признаком совок от близких групп Чешуекрылых является шейная железа, расположенная между головой и 1-й парой грудных ног. Точное определение вида совок по гусеницам представляет значительную трудность, т.к. гусеницы разных видов часто внешне сходны. У гусениц подгрызающих совок лобный треугольник длиннее теменного шва, у гусениц надземных совок лобный треугольник короче теменного шва.

Все гусеницы совок растительноядны, но нередки случаи хищничества и каннибализма. По типу питания их подразделяют на три группы: подгрызающие основание растений, питающиеся внутри побегов, поедая листья и генеративные органы растений.

Вредоносность совок зависит от численности и биологических особенностей вида. Питаясь листьями, стеблями и корнями, совки угнетают рост растений, их цветение и плодоношение. Стеблевые совки, а также подгрызающие виды приносят значительно больше вреда в связи с преждевременной гибелью растений, чем листогрызущие виды. Подгрызающие совки в младших возрастах питаются листьями, но в старших возрастах перегрызают стебли на уровне поверхности грунта или несколько выше, а также вгрызаются в клубни. Одна гусеница из числа стеблевых или подгрызающих может погубить более 3-х растений. Листогрызущие виды сначала скоблят паренхиму листа, не затрагивая жилку, далее прогрызают сквозные отверстия, а затем съедают лист целиком. Частичная потеря нескольких листьев не очень опасна, но полная их потеря ведёт растение к гибели.

Совка картофельная, или болотная, или лиловатая яровая

Вредитель – *Hydraecia micacea* (Esper) (Lepidoptera: Noctuidae).

Основные сведения. Относится к группе внутристебельных вредителей, повреждает различные овощные и технических культуры. Серьёзно вредит картофелю, проникая в стебли и выедавая их изнутри, отчего побеги увядают, обламываются. Основными кормовыми растениями являются касатик, осока, тростник, пырей, манник, водяной щавель, подбел, лебеда, бело-

копытник и др. Характерны миграции гусениц с одного растения на другое. Вид приурочен к низинам, к увлажненным местам. Широко распространён в России, Украине, Казахстане, но вредит не везде. Развивается одно поколение вредителя.

Описание вредителя. Бабочка в размахе крыльев достигает 28-40 мм. Передние крылья серовато-жёлтые, фиолетово-красноватые или тёмно-коричнево-серые, с бурыми поперечными линиями (рис.9-50). Участок между этими линиями темнее остального крыла, особенно позади круглого и почковидного пятна, которые окрашены в основной тон крыла. Задние крылья сероватые или розовато-жёлтые, с тёмной полоской в вершинной трети крыла. Самки обычно крупнее самцов.

Бабочки летают с середины июля до поздней осени, откладывая группы яиц (по 20-60 штук в 2-4 ряда) на дикорастущие злаки на листья и нижнюю часть стеблей. Плодовитость самок более 300 яиц. Яйца полушаровидные, бледно-жёлтые, диаметром 0,68-0,75 мм.

Гусеницы отрождаются в середине мая, питаются на сорной растительности, а в июне переходят на картофель. Окраска тела светло-жёлтая с примесью красного, иногда целиком мясисто-красная. Голова коричнево-рыжая. Взрослые гусеницы достигают 29-43 мм. Стигмы овальные, чёрные, с чёрным ободком. Ноги розовато-жёлтые. Рисунок тела: дорсальная полоса очень узкая с коричнево-красной оторочкой.

Развитие гусениц продолжается около 2-х месяцев. За этот период они, как правило, 5 раз линяют. Окукливаются в коконах, расположенных в почве около повреждённых растений на глубине до 15 см. Куколка жёлто-бурая, длиной 17-25 мм; кремастер с 2-я выростами. Стадия куколки заканчивается через 15-30 суток.

Совка сердцевинная обыкновенная

Вредитель – *Gortyna flavago* (Denis et Schiffermuller) (Lepidoptera: Noctuidae).

Основные сведения. Относится к группе внутристебельных вредителей. Кроме картофеля повреждает томаты. Характер повреждений сходен с предыдущим видом – гусеницы внедряются внутрь стебля, выедая сердцевину. Одна гусеница способна повредить несколько стеблей, переходя из одного в другой. Клубни не повреждаются. Часто встречается во влажных низменных местах, у берегов водоёмов, на заливных лугах, в затемнённых садах и парках. Основными кормовыми растениями являются чертополох, лопух, валериана, чёрная бузина, наперстянка пурпурная и ряд других растений с широким стеблем. Вид распространён в европейской части России, в Сибири, в Средней Азии, на Кавказе.

На пониженных и увлажнённых участках урожай клубней может снижаться на 15-80%.

Признаки повреждения. Гусеницы прогрызают стебель несколько выше корневой шейки и делают



Рис.9-51. Гусеница сердцевинной совки *G.flavago*.

ход внутри него, выедая как подземную, так и надземную части. Повреждённые побеги увядают, засыхают, а стебель нередко надламывается. Ходы заполняются экскрементами, которые в сырую погоду загнивают. На уровне почвы на стеблях снаружи заметны входное или выходное отверстие.

Описание вредителя. Бабочка в размахе крыльев достигает 32-44 мм. Передние крылья бурые, с золотисто-жёлтой широкой полосой посередине; в вершине крыла светлое пятно. Существует несколько морфологических вариаций. На крыльях 3 пятна и поперечные линии с красновато-бурой каймой. Задние крылья желтовато-серые.

Обычно бабочки летают с конца августа до октября, но в Ленинградской области, по данным Н.Н. Богданова-Катькова, появляются в июне. Яйца откладываются на кормовые растения. Гусеницы встречаются с апреля по август. Они грязновато-жёлтой окраски, с тремя белыми прерывистыми полосками вдоль спины, голова и крупное пятно на 1-м грудном сегменте светло-коричневые; сбоку 2-го членика груди расположено вертикальное белое пятно; промежутки между сегментами беловатые. Тело покрыто чёрными бородавочками. На стадии куколки насекомые остаются внутри стеблей, ниже подготовленного для вылета бабочки отверстия. За сезон развивается одно поколение.

Совка ипсилон

Вредитель – *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) (Lepidoptera: Noctuidae).

Основные сведения. Относится к группе подгрызающих совков. Совка ипсилон встречается в европейской части России (кроме Крайнего Севера), в юж-



Рис.9-52. Повреждение клубня гусеницей совки:
а – входное отверстие относительно невелико, б –
полость внутри клубня.

ной Сибири, на юге Дальнего Востока и на Сахалине. Особенно сильно вредит овощным культурам в Украине (Крым), Белоруссии и на Кавказе. Экономический порог вредоносности составляет 3-5 гусениц/м².

Многоядный вредитель, повреждающий овощные и зерновые культуры. Гусеницы I-II возрастов питаются на листьях, старшие возраста уже подгрызают черешки и стебли молодых растений, в клубнях выедают большие полости (рис. 9-52).

В южных регионах вредитель предпочитает участки с повышенной влажностью и поливные земли, на севере – лёгкие, хорошо прогреваемые участки земли. Развивается в 1-3 поколениях, но в Закавказье, Казахстане и Средней Азии возможно до 4-х генераций. В Московской области гусеницы повреждают карто-



Рис. 9-53. Имаго и гусеница совки ипсилон.

фель в 1-й половине июля. Развитие летнего поколения продолжается 32-67 суток.

Описание вредителя. Бабочка в размахе крыльев 40-50 мм. Передние крылья относительно узкие, бурые, с тёмной полосой вдоль костального края (рис.9-53). Почковидное пятно в виде прописной греческой буквы ν (ипсилон); снаружи от почковидного пятна находится чёрный клиновидный штрих, латеральнее расположены два мелких чёрных штриха, отходящие от подкраевой линии. Задние крылья светло-серые, с тёмными жилками и затемнённым внешним краем. Усики самок щетинковидные, у самцов гребенчатые.

На черноморском побережье Кавказа массовый вылет бабочек начинается с конца апреля; в центральных районах – в мае и продолжается в июне-августе. Бабочки откладывают яйца по одному или группами (по 2-15 штук) на нижние листья, на растительные остатки или на почву. Потенциальная плодовитость самки - 1800 яиц.

Яйцо диаметром 0,45-0,48 мм, высотой 0,38-0,42 мм; имеет 38-40 продольных рёбер. Яйца сначала молочно-белой или желтоватой окраски, через сутки они приобретают розовый оттенок, красно-рыжий поясик и пятно на вершине, позднее цвет меняется, становясь пепельно-фиолетовым. Продолжительность эмбрионального развития летом 2-9 суток, осенью до 2 недель.

Гусеницы развиваются 14-35 суток. Тело взрослой гусеницы зеленовато-бурое, или серо-бурое. Голова бурая, осветлена в надглазной и подглазной областях. Стигмы чёрные, овальные, с чёрным ободком. Ноги светлые. Длина тела 37-55 мм. Гусеницы окукливаются в почве на небольшой глубине.

Куколка светло-коричневая или буроватая, длиной 16-25 мм, развивается 13-25 суток. В северных районах зимовка происходит в фазе куколки, на юге – в фазе гусеницы или бабочки.

NB!

- **Второстепенный вредитель картофеля, способный повреждать как надземные органы, так и клубни.**
- **Меры защиты растений от повреждения гусеницами совки примерно одинаковые.**

Совка озимая

Вредитель – *Agrotis segetum* Den. et Schiff. (Lepidoptera: Noctuidae).

Общие сведения. Это типичный многоядный вредитель, питающийся растениями 15 семейств. Повреждает многие овощные культуры и картофель. На полях с озимыми злаками часто повреждает высейное зерно; сильно вредит всходам озимых хлебов, кукурузы, хлопчатника, подсолнечника и других культурных растений. Из сорных растений предпочитает вьюнок, осот и подорожник.

Озимая совка распространена во всех климатических зонах, кроме Крайнего Севера, самых холодных

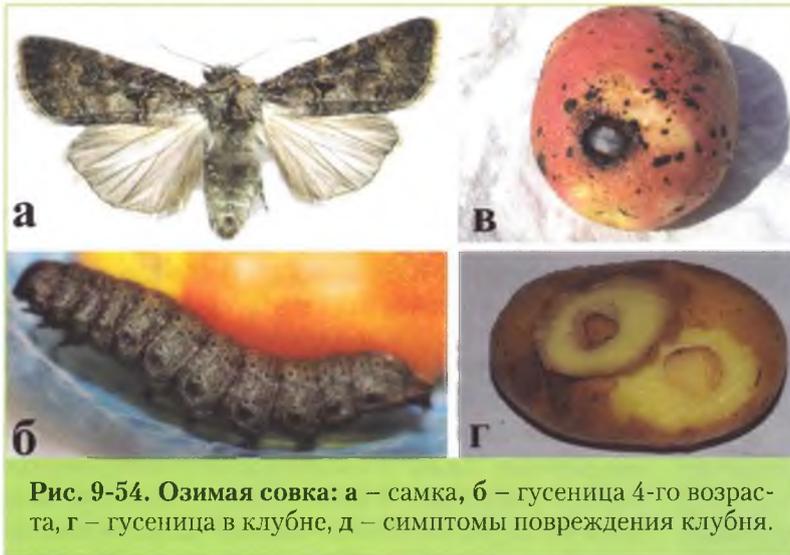


Рис. 9-54. Озимая совка: а – самка, б – гусеница 4-го возраста, в – гусеница в клубне, г – симптомы повреждения клубня.

частей Сибири и засушливых пустынных районов. В нечерноземной полосе она развивается в одном поколении, в степной зоне – в двух, а в Средней Азии и южных районах Украины может развиваться в трёх поколениях. На юге бабочки весеннего поколения вылетают во второй половине апреля, а на севере – только в конце июня.

Меры защиты от совков

Агротехнические приёмы. Для определения сроков проведения защитных работ важно как можно раньше обнаружить первые повреждённые растения, ещё лучше – заметить лёт бабочек. В этом случае можно своевременно провести профилактических защитных работ с минимальными затратами средств защиты.

На посадки совки попадают извне, перелетая с сорных растений, растущих вокруг сельхозугодий, поэтому важно вести борьбу с нежелательной двудольной растительностью на окружающей территории. Залёт местных видов бабочек можно отслеживать, используя приманки (световые и запаховые) или феромонные ловушки. Дешёвый способ ранней диагностики появления бабочек основан на приманивании бабочек на бродящие жидкости (сок или сахарный раствор), разлитый в небольшие ёмкости. Бабочки, привлечённые запахом, залетают в ёмкости и погибают в них. При периодическом осмотре приманок или феромонных ловушек овощевод может судить об интенсивности и времени начала лёта бабочек, и в соответствии с этим определять время и способ защиты культуры.

При выращивании растений в малообъёмной культуре зимующие куколки совков могут сохраняться в теплице. Уже в феврале или в марте появляется первое поколение гусениц, с которыми ведут преимущественно интегрированную борьбу, комби-

Описание вредителя. Бабочка с размахом крыльев 4-5 см (рис. 9-54, а). Окраска передних крыльев варьирует от серой до почти черной; рисунок, типичный для совков, с ясно выраженными пятнами. Задние крылья светлые. Бабочки активны в сумеречные и ночные часы. Самка очень плодовита и может отложить до 2000 яиц. Для откладки яиц она предпочитает участки с редкой растительностью. Кладки встречаются на культурных и сорных растениях, а также на сухих растительных остатках или на поверхности почвы.

Гусеницы выходят из яиц через 4-15 дней; они почти все время держатся в почве или под розетками листьев, выползая ночью для питания. Взрослая гусеница длиной до 5 см, землисто-серого цвета с оливковым оттенком и жирным блеском (рис. 9-54, б). Чаще всего взрослые гусеницы, закончившие осенью питание, зимуют в почве на глубине 10-30 см. Весной гусеницы вновь перемещаются ближе к поверхности, где устраивают особые пещерки («колыбельки»), в которых и происходит окукливание. Куколка красновато-бурая с двумя шипами на заднем конце; длиной до 2 см.

нируя колонизацию хищных клопов с применением биопрепаратов и некоторых пестицидов.

Биологические средства. В теплицах экономически целесообразно применять хищных клопов для уничтожения гусениц всех возрастов. В борьбе с гусеницами могут быть использованы специально разводимые для этого хищные клопы-щитники: подизус (*Podisus maculiventris*) и пикромерус (*Picromerus bidens*). Хищные клопы-щитники подизус и пикромерус истребляют яйца и гусениц всех возрастов. Своевременное применение хищников позволяет отказаться от химических обработок. Норма их применения невелика и составляет 5 тыс. личинок клопов на 1 га. Выпускают дробно в период возможного появления гусениц (профилактические выпуски) или в уже обнаруженные очаги вредителя.

Для уничтожения яиц совков выпускают паразита - трихограмму (*Trichogramma* sp.). Сигналом для выпуска являются первые бабочки, попавшие в феромонные ловушки или в бродящий сок. Для того, чтобы эффект от применения трихограммы был заметен, требуется не менее 2-х раз раскладывать карточки с куколками паразита на каждое поколение вредителя. Норма применения зависит от плотности яиц вредителя, которую рассчитывают по результатам обследования 100 выбранных растений. Чем выше плотность яиц вредителя, тем меньше норма применения. При низкой плотности (до 10 яиц /100 растений) колонизируют за два выпуска в сумме 100 до 170 тыс. особей



Рис.9-55. Клещи-щитники питаются гусеницами совок: а – нимфа *Picromerus bidens*, б – имаго *Podisus maculiventris*.

трихограммы. Эффективность выпусков составляет 65-85%. Если плотность яиц вредителя высокая - 70-150 шт./100 растений, то норму применения можно снизить до 70-100 тыс. особей паразита. Нормы выпуска трихограммы в теплицы при естественном освещении такие же, как и в поле.

Эффективность яйцепаразита в значительной степени зависит от качества биоматериала, которое можно улучшить, размножая лабораторную популяцию трихограммы на яйцах естественных хозяев (хлопковой и капустной совок). Качество популяции повышается также при производстве трихограммы на яйцах пчелиной огнёвки.

Против молодых свободноживущих гусениц наиболее эффективны бактериальные препараты на

основе *Bacillus thuringiensis* (Лепидоцид, Бикол, Битоксибациллин), но они менее эффективны против гусениц, ведущих скрытый образ жизни, поэтому регламентируется их применение 1-2-м возрастом гусениц.

Биопрепараты разработаны на основе энтомопатогенной бактерии *B. thuringiensis*. В процессе производства препаратов Битоксибациллин и Бикол, помимо самих бактерий, образуются кристаллы эндотоксина и экзотоксин. Бактерии (спорово-кристаллический комплекс) после попадания в кишечник личинки или жука вызывают паралич насекомого, а экзотоксин усиливает и ускоряет гибель вредителей. Воздействие препарата на вредителя сложное, тут и антифидантный эффект (наступает через 1-2 дня после контакта с препаратом) и торможение двигательной активности, и разрушение стенок кишечника, что, в конце концов, приводит насекомое к гибели.

Применение биопрепаратов наиболее эффективно после появления личинок 1-го возраста. В этой фазе гусеницы наиболее чувствительны и быстро погибают.

Препарат Лепидоцид оказывает сходное с Битоксибацилином действие на вредителей, но в его составе нет экзотоксина, поэтому гибель гусениц наступает позже в результате действия только энтомопатогенных бактерий.

Биопрепараты для борьбы с гусеницами совок

Лепидоцид (БА-2000 ЕА/мг), СК-М, СК, д.в. - *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*. Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителя с интервалом 7-8 дней по гусеницам 1-3-го возраста. Расход 1,5-2 кг/га (Л). **Лепидоцид**, П. Опрыскивание в те же сроки. Расход 1,5-2 кг/га (Л). **Лепидоцид**, ТАБ. Опрыскивание в те же сроки. Расход 4-6 таб./л воды (Л), расход жидкости 10 л/100 м².

Битоксибациллин (БА-1500 ЕА/мг), П, д.в. - *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*, экзотоксин (спорово-кристаллический комплекс). Опрыскивание против каждого поколения вредителя с интервалом 7-8 дней. Расход 2 кг/га (Л). **Бикол**, СП (титр не менее 45 млрд. спор/г, БА-2000 ЕА/г). Вредитель - гусеницы совки 1-2-го возраста. Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителя с интервалом 7-8 дней. Расход 1,5 кг/га (Л). **Гаупсин**, Ж (зарегистрирован в Украине).

Химические средства. Против гусениц чешуекрылых вредителей пригодны многие разрешённые инсектициды. Их применяют очаговым или сплошным способом. В связи с большой растянутостью периода выхода гусениц из яиц проводят 3-4 последовательных обработки с интервалами в 5-7 дней. Для предотвращения возникновения резистентности у вредителей желательно чередовать обработки инсектицидами из разных химических групп.

Для борьбы с совками рекомендованы препараты



Рис. 9-56. Биопрепараты компании «Биотехника», г. Одесса.

из класса пиретроидов, например, Каратэ Зеон. Они обладают быстрым и высокотоксичным действием. Растения опрыскивают в вечерние часы, когда активность гусениц возрастает, и они покидают свои убежища. В связи с большой разницей во времени отрождения гусениц из яиц следует обрабатывать посадки с интервалом 5-7 дней в 3-4-кратной повторности.

При обнаружении яйцекладок совки или гусениц 1-2-го возраста рекомендовано опрыскивать растения также препаратом Матч, который является ингибитором синтеза хитина, обладает выраженным кишечным и контактным действием, а также овицидной активностью. У обработанных гусениц нарушается образование кутикулы, и они вскоре погибают. Обработка яйцекладок вредителя приводит к гибели отрождающихся гусениц 1-го возраста. Эффективность Матча проявляется примерно через 5-6 дней, а период защитного действия составляет 2-3 недели. Если возникает необходимость совместить обработки против хлопковой совки и сосущих вредителей или колорадского жука, то можно опрыскивать смесью препаратов Матч и Каратэ Зеон, МКС: (0,3 л/га + 0,2 л/га).

Ниже приведён перечень препаратов, рекомендованных для борьбы с совками на томате (Список пестицидов и агрохимикатов ..., 2012).

НАСЕКОМЫЕ, ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

СЕМЕЙСТВО МОЛИ ВЫЕМЧАТОКРЫЛЫЕ

Моль картофельная

Вредитель – *Phthorimaea operculella* Zell. (Lepidoptera: Gelechiidae).

Инсектициды для защиты от совок

Матч, КЭ, д. в. – люфенурон. В начале масового лета бабочек для уничтожения свежеложенных яиц или гусениц младшего возраста, интервал между обработками 10-15 дней. Расход 0,3-0,5 л/га.

Каратэ Зеон, МКС, д.в. - лямбда-цигалотрин. Вредитель - совка хлопковая. Опрыскивание в период вегетации. Расход 0,4 л/га, расход рабочей жидкости 200-400 л/га.

Децис Профи, ВДГ, д.в. – дельгаметрин. Вредитель - подгрызающие совки. Опрыскивание в период вегетации. Расход 0,02-0,04 л/га (Л).

Шарпей, МЭ. **Ципи**, КЭ. **Ципер**, КЭ, д.в. – циперметрин. Вредитель – совки подгрызающие. Опрыскивание в весенний период. Расход 0,24-0,32 л/га, расход рабочей жидкости 200-400 л/га. **Инта-Вир**, ВРП. Опрыскивание в весенний период. Расход 1,6-2,2 кг/га.

Для выявления и уничтожения совок применяют феромонные ловушки, которые необходимо развешивать на колышках-подставках на высоте 20-25 см над уровнем растительности из расчёта 1 ловушка на 3 га, а рядом с очагами вредителя выставляют 1 ловушку на 0,5 га. Ловушки можно выставлять и по границам полей и участков, оставляя не менее 2-х ловушек в центральной части. На индивидуальных огородах размещают не менее 2-х ловушек на участке 100-300 м². До начала лёта бабочек просматривают ловушки через день, а затем регулярно 2 раза в неделю.

Массовый вылов самцов бабочек восклицательной совки с помощью дополнительных ловушек наиболее подходит в условиях низкой и средней плотности популяции вредителя. Для вылова бабочек вывешивают 10-30 ловушек на 1 га. Замену вкладышей в этом случае проводят по мере загрязнения, но не реже чем один раз в 5 дней. Если лёт бабочек длится долго, необходимо также установить новую приманку – феромонный диспенсер. Если запасные капсулы не потребуются, то их можно хранить в герметичной упаковке в прохладном месте до следующей весны.

Обработка по гусеницам в августе-сентябре любыми фосфорорганическими инсектицидами или биопрепаратами. Уничтожение сорняков.

Общие сведения. Карантинный вредитель. В СССР картофельная моль была завезена в 1938 г. в Поти, где была сразу же уничтожена. Впервые акклиматизация этого южноамериканского вида была установлена в Краснодарском крае в 1981 г. Кроме картофеля повреждает баклажан, томат, перец и табак. Из сорняков предпочитает питаться на дурмане, физалисе, паслёне, белене и белладонне. Основной резервуар моли – картофельные хранилища, где



Рис.9-57. Повреждение клубней гусеницами картофельной моли.

гусеницы моли продолжают развитие, способствуя распространению всевозможных гнилей.

Предполагают, что область распространения в природных условиях ограничивается годовой изотермой 10°СВ Российской Федерации моль распространена в Краснодарском крае и в Ростовской области, отмечена в Приморском крае. В 2011г. Россельхознадзор сообщил об обнаружении большого очага картофельной моли в Башкирии (Уфимский р-н, вблизи тепличного комбината «Алексеевский»). Позже, было сообщено, что там всё-таки был очаг томатной минирующей моли (Жимерикин, Миронова, 2012). К слову, фитосанитарная и карантинная службы у нас пока так работают, что добиться правдивого ответа от них очень сложно. В южных районах Украины заселённость растений картофеля молью достигает 75%, а поврежденность клубней 60%. В Краснодарском крае моль развивается в 3-4 генерациях, на юге Украины в 4-5.

Распространяется во всех стадиях развития, главным образом с клубнями картофеля, свежими плодами томата и баклажана. В полевых условиях на юге России, Украины и Молдавии зимует взрослая гусеница или куколка под растительными остатками в поверхностном слое почвы, в хранилищах - на всех стадиях развития. В природе бабочки летают с конца апреля - мая до конца октября. Потроженные бабочки перелетают днём, но активный их лёт начинается с заходом солнца и на расвете.

Окукливание происходит внутри малозаметных коконов, расположенных в различных укрытиях (под мусором, на мешках, в щелях полов). В хранилищах размножается непрерывно.

Признаки повреждения. При массовом заселе-



Рис. 9-58. Гусеница и имаго картофельной моли.

нии растений гусеницы сплетают листья паутиной, повреждают не только листья, но и стебли преимущественно в верхней части растений. В плодах и клубнях гусеницы проделывают извилистые ходы (рис.9-57, б). В клубни гусеницы чаще проникают через глазки.

Повреждения гусеницами моли напоминают симптомы повреждения «проволочниками», но последние обычно делают менее глубокие ходы (рис.9-49).

Описание вредителя. Бабочка мелкая, светло-серого цвета. В спокойном состоянии крылья сложены кровлеобразно. Передние крылья широколанцетовидные, в размахе 12-15 мм. Вдоль срединной складки продольная черноватая полоса и тёмные точки. Задние крылья по ширине почти равны передним, с втянутым внешним краем, бахромой, длиннее их ширины (рис.9-58). Усики серые с хорошо обозначенными члениками. Последний членик брюшка самца почти равен $\frac{1}{3}$ длины брюшка.

У самки анальный членик обычной длины. Конеч брюшка самца сильно опушен густыми волосяными пучками. Яйцо овальной формы, длиной 0,4-0,6 мм, шириной до 0,4 мм, вначале жемчужно-белое, затем желтеет и темнеет. Взрослая гусеница желтовато-розовая или желтовато-зелёная с бледной продольной полосой посередине спины, длиной 10-13 мм (рис.9-58, а). Куколка коричневая, длиной 5,5-6,5 мм. Конеч брюшка с небольшим кремашером и щетинками. Развивается в шелковистом коконе серовато-серебристого цвета, длиной до 10 мм.

В течение месяца самки откладывают яйца поодиночке или небольшими группами на нижней стороне листьев, реже на другие части растений или на субстрат, а в хранилищах ещё и на клубни картофеля у глазков. Плодовитость бабочки 150-200 яиц.

Жизненный цикл от яйца до имаго длится от 22 до 30 дней летом и до 4 месяцев зимой. Эмбриональное развитие продолжается в зависимости от температуры от 3 до 10 дней. Развитие гусениц продолжается 11-14 дней, в течение которых они проходят 4 возраста. Отродившиеся гусеницы проникают под эпидермис, выедают паренхиму листа, позднее гусеницы образуют в листьях и стеблях ходы-мины. Одна гусеница делает 3-4 хода, постепенно заполняя их экскрементами. Куколки развиваются от 6 до 8 дней.

Оптимальные условия для развития моли: температура 22...26°С, относительная влажность воздуха 70-80%. Лёт бабочек наблюдается в широком диапазоне температуры: от 8 до 35°С. Гусеницы могут переносить резкие колебания температуры и при промерзании клубней остаются внутри них живыми. При температуре ниже -4 и выше +36°С все стадии развития вредителя погибают.

Отсутствие в онтогенезе диапаузы позволяет ей развиваться непрерывно

при соответствующих температурных условиях и наличии корма (хранилища картофеля).

Меры защиты. Карантинные мероприятия. Досмотр и обеззараживание транспортных грузов и средств из стран распространения вредителя. Используют феромонные ловушки в радиусе 5 км от пунктов ввоза подкарантинной продукции. Строгий карантин на паслёновые культуры, поступающие из заражённых районов.

Агротехнические приёмы. Уничтожение сорняков, особенно сем. паслёновых. При обнаружении очагов вредителя на поле ботву скашивают за неделю до уборки урожая. Тщательная выборка и вывоз всех клубней с поля. Переборка клубней для удаления повреждённых. Использование биопрепаратов. Дезинсекция картофельных хранилищ. Температура в период хранения не должна превышать 3...5°C

Биологические средства. В мире на вредителе зарегистрировано множество естественных врагов моли (паразитов и хищников). Хищные клопы: *Macrolophus pygmaeus* и *Nesidiocoris tenuis*. Паразитические насекомые: Трихограмма *Trichogramma achaeae*, *T.pretiosum*, *Necremnus* spp.

Препараты на основе *Bacillus thuringiensis*: Лепидоцидом или Битоксибациллином (см. Меры защиты от совок.).

Химические методы. Обработки посадок картофеля инсектицидами в зонах широкого и ограниченного распространения вредителя в соответствии с действующими рекомендациями. При необходимости фумигация семенных клубней бромистым метилом в хранилищах в соответствии с инструкциями. Из химических средств борьбы с гусеницами можно использовать, например, Децис Профи, Цимбуш, совмещая их с обработками против колорадского жука. Дополнительную обработку проводят в конце августа только против моли, чтобы гусеницы не проникли в клубни.

Децис Профи, ВДГ, д.в. – дельтаметрин. Расход 0,025-0,03 кг/га. Срок ожидания 20 дней.

NB!

- *Опасный карантинный вредитель паслёновых культур, в особенности картофеля.*
- *Следует строго соблюдать карантинные меры и своевременно выявлять очаги картофельной моли.*
- *Обрабатывать картофель в хранилищах, особенно семенной материал, в местах присутствия вредителя.*

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

ЛАТИНСКИЕ НАЗВАНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ РАСТЕНИЙ

- Achleplasma laidlawii 308
 Agrobacterium radiobacter 307, 308, 337
 Agrobacterium radiobacter var. tumefaciens 307
 Albugo candida 279
 A. tumefaciens 308
 Alfalfa mosaic virus 222
 Allium virus 1 361
 Alternaria alternata
 A. arborescens 142, 143, 144, 231, 246, 247, 248, 404
 A. beringelae 246, 247, 248
 A. brassicae 274, 276
 A. brassicicola 274, 276, 277
 A. capsici 231
 A. cucumerina 44, 45
 A. dauci 310, 311, 312
 A. japonica 274, 276
 A. oleracea 274
 A. porri 371
 A. radicina 310, 311, 312
 A. raphani 274
 A. solani 142, 231, 246, 402, 404, 405, 406
 A. tenuis 44, 231, 404
 A. tenuissima 43, 44, 45, 142, 143, 144, 145, 146,
 230, 231, 246, 247, 248, 276, 370, 371, 402, 404, 406
 A. tomatophila 143, 144, 145, 146, 231
 A. tumefaciens 308
 Aphanomyces cochlioides 339, 340
 Ascochyta cucumis 33, 34
 Aspergillus flavus
 A. niger 371
 Aster yellows phytoplasma 122, 243, 308, 398
 Bacillus butyricus pv. betae
 B. mesentericus 338
 Bactericera cockerelli 397
 Beet leaf curl virus 337
 Beet mosaic virus 335, 354
 Botrytis allii 366
 B. byssoidea 366, 368
 B. cinerea 153, 154, 245, 246, 277, 318
 B. squamosa 366, 368
 Candidatus liberibacter solanacearum 397
 Carrot mottle virus 305, 306
 Carrot red leaf virus 305, 306
 Cercospora 175, 229, 250, 315, 341
 C. capsici 250
 Cercospora beticola 341
 Ciborinia allii 366
 Cladosporium cucumerinum 13, 39
 Cladosporium sp. 231
 Clavibacter michiganensis 124, 126, 157, 224, 225, 392,
 393, 394
 C. michiganensis subsp. *michiganensis* 126
 Colletotrichum atramentarium 166
 C. kruegerianum 166, 167
 C. phomoides 167
 Corynebacterium michiganensis 124
 Cucumber fruit mottle mosaic virus (CFMMV) 6
 Cucumber mosaic cucumovirus (CMV) 305
 Cucumber mottle virus (CMoV) 6
 Diaporthe vexans 248
 Dickeya dianthicola 134, 136, 396, 397
 D. solani 134, 135, 394, 396, 397
 Didymella bryoniae 33, 35
 D. lycopersici 148
 Ditylenchus destructor 322, 416, 417
 Erwinia carotovora 395
 Erysiphe betae 344
 E. polygoni 30
 E. umbelliferarum 319
 Fulvia fulva 143, 163
 Fusarium avenaceum 314
 F. culmorum 17, 368
 F. equiseti 17, 22, 407
 F. oxysporum 17, 21, 22, 23, 25, 156, 157, 158, 159,
 160, 161, 273, 314, 315, 339, 406, 407
 F. oxysporum f.sp. *betae* 339
 F. proliferatum 155, 158

- F. sambucinum* 406, 407
F. semitectum 314
F. solani 17, 155, 228, 406, 407
- Gibberella intricans 17, 407
 Helicobasidium purpureum 319
 Helminthosporium solani 412
 Heterosporium allii 373
 Hyalesthes obsoletus 201, 398, 419
 Hyaloperonospora brassicae 272
 Kyuri green mottle mosaic virus (KGMMV) 6
 Leptosphaeria libanotis 316
 Leveillula taurica 109, 172, 231
 Macrosporium solani 142, 246, 402
 Melampsora allii-populina 365, 366
 Mycosphaerella cucumis 33
 Mycovelosiella fulva 163
 Oidiopsis sicula 231, 232
 Oidium erysiphoides 30, 31, 172
 Olpidium brassicae 270, 387
 Onion mite-borne latent virus 361
 Onion mosaic virus 361, 376
 Onion yellow dwarf virus 361
 Oospora pustulans 412
 Pantoea agglomerans pv. betae 338
 Parsnip Yellow Fleck Virus 326
 Passalora fulva 109, 143, 163
 Pectobacterium carotovorum subsp. carotovorum 134, 225, 266, 306, 362
 P. atrosepticum 134
 Penicillium frequentans 373
 Peronospora 272, 340, 363, 364
 P. brassicae 268, 269, 270
 P. destructor 364
 P. farinosa 340
 P. farinosa f.sp. betae 340
 P. farinosa f.sp. chenopodii 340
 Phoma betae 342
 Phomopsis vexans 248
 Phyllosticta hortorum 248
 Phytophthora capsici 232
 P. cryptogea 171
 P. infestans 140
 P. nicotianae 171
 P. porri 278, 366
 Plasmodiophora brassicae 268, 269
 Podosphaera fuliginea 30, 31, 32
 Polymyxa betae 336
 Polyscytalum pustulans 412
 Potato leaf roll virus (PLRV) 389
 Potato spindle tuber viroid (PSTV) 390
 Pseudomonas allicola 362
 P. corrugata 129
 P. marginalis 129
 P. syringae 133, 134
 P. syringae pv. maculicola 133, 134
 Pseudoperonospora cubensis 25, 27
 Puccinia allii
 P. porri 278, 366
 Pyrenochaeta lycopersici 109, 170
 Pythium aphanidermatum
 P. coloratum 309
 P. debaryanum 17
 P. ultimum 17, 18, 167, 226, 251, 309
 Ralstonia solanacearum 137, 394
 Ramularia betae 341
 Rhizoctonia crocorum 318
 R. solani 42, 339
 Rhizopus nigricans 252
 Sclerotium cepivorum 369
 S. sclerotiorum 38
 Septoria lycopersici 149
 Sphaerotheca fuliginea 30
 Spondylocadium atrovirens 412
 Spongospora subterranea 387, 411
 Stemphylium botryosum
 S. lycopersici 150, 151
 S. solani 151
 Streptomyces chromofuscus
 St. melanosporofaciens 397
 St. violaceoruber 397
 Stromatinia cepivora 369
 Synchytrium endobioticum 387, 414
 Thanatephorus cucumeris 41, 167, 169, 226, 233, 251, 271, 410
 Tobacco rattle virus (TRV) 390
 Tomato aspermy cucumovirus 116
 Tomato bunchy top viroid (ToBTVd) 121
 Tomato spotted wilt virus 109, 117, 221
 Tomato stolbur phytoplasma 122, 201, 398
 Turnip mosaic virus 262
 Turnip yellow mosaic virus (TYMV) 262
 Verticillium albo-atrum 21, 24, 109, 155, 158, 227, 244, 408
 V. dahliae 21, 23, 155, 157, 227, 244
 Whetzelinia sclerotiorum 162, 251, 277, 317

- Xanthomonas arboricola (Xa)
X. campestris pv. *raphani* 131
X. euvesicatoria (Xev) 131
X. gardneri (Xg) 131
X. perforans (Xp) 131
 Zucchini green mottle mosaic virus (ZGMMV) 6

ЛАТИНСКИЕ НАЗВАНИЯ ВРЕДИТЕЛЕЙ РАСТЕНИЙ

- Acarus graminum 60
 Aceria tulipae 361, 362, 376, 377
 Acrolepia assectella 381
 Acrolepiopsis assectella 381
 Agriolimax agrestis 302
 A. reticulatus 303
 Agriotes gurgistanus 351
 A. lineatus 330
 A. obscurus 432
 A. sputator 330
 Agrotis exclamationis 333
 A. segetum 352
 Aleurodes loniceræ 91
 Aphis craccivora 114
 A. frangulae 220, 238, 422
 Aphrodes bicinctus 123, 202, 308
 Athous niger 329
 Aulacorthum solani 186, 387, 420, 421
 Autographa gamma 298
 Bactericera cockerelli 397
 Bemisia argentifolii 93, 197
 Bradysia brunnipes 106
 Brevicoryne brassicae 284, 285
 Bryobia graminum 60, 61
 Caloglyphus sphaerogaster 375
 Cassida nebulosa 350
 Cavariella aegopodii 305, 326
 Ceuthorrhynchus jakovlevi 380, 381
 Chaetocnema breviscula 349
 Chamaepsila rosae 322, 323
 Chromatomyia horticola 103
 Cicadella viridis 123, 201, 202, 398
 D. dipsaci 374
 Delia antiqua 377, 378
 D. brassicae 300
 Depressaria albipunctella
 D. depressana 332
 Dialeurodes citri 93
 Ditylenchus destructor 322, 416, 417
 Empoasca pteridis 418
 Epilachna vigintioctomaculata 429
 Eumerus funeralis 379
 Eurycreon sticticalis 104
 Frankliniella intonsa 118
 Globodera rostochiensis 414
 Gnorimoschema ocellatellum 353
 Gortyna flavago 434
 Gryllotalpa gryllotalpa 288, 327, 356, 383, 423
 Helicoverpa armigera 207, 208, 240
 Heterodera cruciferae 282, 283, 284
 H. schachtii 282, 347, 348
 Hyalesthes obsoletus 201, 398, 419
 Hydraecia micacea 382, 433
 Leptinotarsa decemlineata 257, 426
 Lethrus apterus 330, 331
 Lilioceris lili 380
 Liriomyza bryoniae 58, 103, 214
 Longidorus 387, 390
 Lycoria brunnipes 106
 Lygus pratensis 391
 Macrosiphum euphorbiae 70, 114, 115, 188, 387, 419, 421, 422
 Macrosteles laevis 417
 Mamestra brassicae 297
 Melanopus differentialis 388
 Meloidogyne arenaria
 M. hapla 52, 178, 179, 321, 348
 M. incognita 178, 179
 M. javanica 109, 176, 178, 179
 Myzodes persicae 187, 189, 236, 256
 Myzus ascalonicus 379, 384
 Myzus (Myzodes) persicae 286, 419
 Oliarus leporinus 123
 Orius albidipennis
 O. laevigatus 99
 O. majusculus 99, 205, 206
 Orthops basalis 329
 O. campestris 329
 Paratrychodorus 387, 390
 Pegomyia betae 356
 Philaenus spumarius 123, 398

- Phthorimaea operculella 207, 211, 213, 438
 Phyllotreta atra 291
 Phytomyza horticola 103
 Pieris brassicae 292, 293
 Piesma quadratum 337
 Plastosciara perniciosa 106
 Plutella xylostella 299
 Polymerus cognatus 357
 P. vulneratus 357, 358
 Psila rosae 322
 Psylliodes affinis 430
 Rhizoglyphus echinopus 375
 Sciara brunnipes 106
 Scirtothrips dorsalis 239
 Scrobipalpa ocellatella 353
 Selatosomus latus 351
 Spodoptera litura 240
 Tetranychus atlanticus 64
 T. cinnabarinus 66
 Thrips nigropilosus 96, 97
 Trialeurodes vaporariorum 84, 85, 93, 119, 192, 196,
 197, 255
 Trichodorus 387, 390
 Trioza apicalis 324
 T. viridula 324
 Tyroglyphus farinae 58, 59, 375
 T. perniciosus 58, 59
 Tyrophagus putrescentiae 59
 Xiphinema 387, 390

УКАЗАТЕЛЕЙ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ, ЕСТЕСТВЕННЫХ РЕГУЛЯТОРОВ ЧИСЛЕННОСТИ, МИКРОБИОПРЕПАРАТОВ, УДОБРЕНИЙ И АГРОХИМИКАТОВ

Микробиопрепараты

- Алирин-Б, Ж 145
 Алирин-Б, СП 137, 141, 396
 Алирин-Б, ТАБ 141, 145, 168
 Афидол 220
 Ашерсония 93
 Бактофит 279
 Бикол 69, 209, 294, 299, 428, 437
 Бинорам 265, 267
 Битиплекс 294
 Битоксибациллина (БТБ) 209, 214, 294, 298
 Боверин, Ж 92, 287
 Вертициллин-БЛ 82, 90
 Гамаир, Ж 145
 Гамаир, СП 32, 37, 39, 127, 130, 154, 174, 400, 405
 Гамаир, ТАБ 32, 127, 130, 141, 154, 161, 168
 Гаупсин 437
 Глиокладин 21, 36, 43, 154, 161, 163, 169, 252, 392
 Интеграл 15, 407
 Лепидоцид, П 209, 294, 332, 437
 Лепидоцид, СК 209, 294, 332
 Лепидоцид, СК-М 209, 294
 Метаризин 101
 Микоафидин-Т 83
 Немабакт 107
 Нематофагин 56
 Нематофагин-БЛ 56
 Планриз 15, 20, 21, 32, 42, 51, 162, 171, 174, 227, 267,
 270, 392, 400, 405, 410
 Псевдобактерин-2 21, 24, 32, 36, 40, 42, 51, 141, 159,
 160, 162, 165, 168, 169, 171, 227
 Триходермин 15, 39, 51, 161, 163, 252, 392
 Трихоцин 21, 36, 161, 162, 169
 Фармайод 7, 9, 12, 115, 116, 127
 Фитоспорин-М 13, 21, 24, 32, 36, 44, 127, 133, 139,
 145, 149, 165, 167, 175, 226, 232, 270, 273, 313, 317, 344,
 396, 400, 405, 407
 Хризомал 220
 Энттокс 83
 Энтонем-Ф 330

**Энтомофаги, энтомопаразитические микроорганизмы,
антагонисты и гиперпаразиты фитопатогенов**

Русские названия

- | | |
|---------------------------------------|--|
| Алеохара жук 356 | Планриз 15, 20, 21, 32, 42, 51, 162, 171, 174, 227, 267, 270, 392, 400, 405, 410 |
| Амблисейус дынный 100 | Подизуса 240, 258, 259, 436 |
| Афидиус колемани 80 | Пропиля четырнадцатиточечная 75 |
| Галлица-афидимиза хищная 78, 188, 422 | Ризоплан 174 |
| Златоглазка | Сирфиды 74, 187, 189, 285, 422 |
| <i>китайская</i> 77 | Трихограмма 294, 440 |
| <i>обыкновенная</i> 77 | Циклонедда лимбифер 74, 75 |
| Коровка семиточечная 190, 256, 422 | Эдовум 259 |
| Лизифлебус 80 | Энкарзия формоза 87 |
| Макролофус нубилис 89 | Micotal 91 |
| Микромус угольчатый 77 | Taerain 101 |
| Пикромеруса 240, 259, 428 | |

Латинские названия

- | | |
|--|--------------------------------|
| Vertalec 82 | Chrysopa carnea 76 |
| Aeolothrips 206 | Chrysopa formosa 76 |
| Aleochara 301 | Chrysopa perla 259 |
| <i>A. fuliginosus</i> 300 | Chrysopa septempunctata 76 |
| <i>A. vestalis</i> | Chrysopa sinica 76 |
| Anatis ocellata 259, 355 | Coccinella septempunctata 422 |
| Anthrocnodax sp. 68, 69 | Conidiobolus obscurus 83 |
| Apanteles glomeratus 294, 296 | Cordyceps bassiana 91 |
| <i>A. fuliginosus</i> 300 | Crisomallus streptomyces 220 |
| <i>A. vestalis</i> | Cycloneda limbifer 73, 74 |
| Aphelinus asychis 74, 187, 286 | Dacnusa sibirica 215 |
| Aphidius colemani 73, 80, 189, 236, 286 | Diaretiella rapae 285 |
| <i>A. matricariae</i> | Dicyphus 195 |
| Aphidius sp. 355 | Diglyphus isaea 212, 215 |
| Aphidoletes aphidimyza 78, 187, 422 | Duddingtonia flagrans 56 |
| Arthrotrys oligospora 56 | Encarsia formosa 87, 195, 196 |
| Aschersonia aleyrodis 93 | Entedon ovulorum 351 |
| Asopinae 351 | Entomophtora adjarica 215 |
| Bacillus subtilis 25, 29, 56, 127, 130, 139, 145, 159, 161, 165, 173, 225, 232, 248, 273, 400, 405 | Eupeodes corollae 422 |
| Bacillus thuringiensis var. kurstaki 212, 382, 437 | Franklinothrips vespiformis 99 |
| Beauveria bassiana 90, 91, 99, 102, 105, 107, 195, 197, 432 | Gliocladium virens 35 |
| Botryosporium piramidale 154 | Habrobracon hebetor 333 |
| B.t. var. thuringiensis 209 | Hansfordia pulvinata 165 |
| Chaetomium lentum 35 | Haptocillium balanoides 58 |
| | Harmonia axyridis 259, 355 |
| | H. fenestralis 300 |
| | Hirsutella thompsonii 69 |

- Horogenes armillata 300
 Hypoaspis aculeifer 107
 Hyposoter vulgaris 296
 Iphiseius degenerans 99
 Isaria fumosorosea 93, 102, 107
 Lecanicillium longisporum 82, 190
 Leis dimidiata 73
 L. muscarium 90
 Lysiphlebus fabarum 422
 L. testaceipes 81
 Macrolophus nubilis 89
 Macrolophus pygmaeus 198, 212, 440
 Metarhizium anisopliae 99, 101, 105, 106, 107, 287
 Micromus angulatus 73, 77
 Necremnus spp. 440
 Neoseiulus = Amblyseius
 N. barkeri 66, 96
 N. cucumeris 66, 100, 101
 Neoseiulus Amblyseius cucumeris 181
 Neozygites floridana 69
 Neozygites fresenii 83
 Nesidiocoris tenuis 212, 440
 Opius pallipes 215
 Orius laevigatus 99, 205, 206, 239
 O. majusculus 99, 205, 206
 Paecilomyces fumosoroseus 93, 195, 197
 Pandora neoaphidis 83
 Phytoseiulus persimilis 65, 66, 67, 183
 Picromerus bidens 240, 430, 436, 437
 Pochonia chlamydosporia 58
 Pochonia suchlasporia 58
 Podisus maculiventris 240, 436, 437
 Praon flavinode 188
 Praon volucre 70, 187, 190
 Propylaea quatuordecimpunctata 75
 Pseudomonas fluorescens 20, 162, 174, 400, 405
 Pteromalus puparium 294
 Purpureocillium lilacinum 56
 Steinernema carpocapsae 107
 Stethorus punctillum 68
 Streptomyces avermitilis 55
 Syrphus corollae 422
 Tetrastychus cassidarum 351
 Trichoderma deliquescens
 T. viride 161
 Trichogramma achaeae 440
 Trichogramma sp. 209, 436
 Verticillium lecanii 82, 90, 195
 Zoophthora radicans 83

Пестициды

- Абига-Пик 30, 44, 142, 146, 166, 342, 365, 401, 405
 Адмирал 200
 Акарин 55, 69, 84, 102, 180, 184, 191, 199, 206, 221, 423, 428
 Акарин, П 55
 Акробат МЦ 30, 44, 401
 Актара 71, 82, 83, 84, 95, 96, 102, 188, 189, 191, 199, 203, 206, 221, 292, 330, 378, 379, 380, 419, 428, 432
 Актеллик 69, 71, 84, 95, 96, 102, 124, 184, 189, 191, 192, 199, 200, 203, 207, 216, 221, 244, 286, 349, 420, 423
 Актофит 55, 184, 191, 258
 Актофит, П 55
 Алатар 296
 Алтын 292, 296
 Альбит 402
 Алькор 343
 Антитлин 285, 292, 296
 Апачи 428
 Апплауд 95, 200
 Арриво 84, 102, 191, 192, 199, 207, 296, 324, 325, 332, 353
 Атом 292, 296
 Байлетон 33, 155
 Банкол 289, 328, 383, 428
 Баргузин 296
 Беназола 265, 343
 Бенлат 36
 Бетанал 340
 Би-58 Новый 327, 356
 Бином 203, 327, 356

- Биотлин 191, 192, 200
 Бискайя 423, 428
 Битишлекс 294
 Бордоская смесь 172, 342, 365, 401, 405
 Браво 142, 146, 166, 169, 365, 371, 401, 405
 Варрант 191, 199
 Вертимек 69, 102, 184, 213, 216
 Витавакс 200 ФФ 410
 Волиам Флекси 428
 Гезагард 325
 Герольд 296
 Гимнаст 30, 44, 401, 405
 Гоал 2Е 382
 Гризли 289, 328, 383, 423
 Гром 289, 328, 383, 423
 Гумат натрия 127, 173
 Данадим Эксперт 327, 356
 Деканекс 12
 Десант 327, 356
 Децис Профи 203, 210, 292, 296, 353, 382, 428, 438, 440
 Децис Экстра 210, 428
 Ди-68 203, 327, 356
 Диазинон 296, 351
 Диазинон Экспресс 296
 Димет 327, 356
 Дитан М-45 142, 401, 405, 410
 Дитокс 203, 327, 356, 358
 Дуал Голд 350
 Евродим 356
 Землин 379
 Зенкор 305, 309
 Зенкор Ультра 305, 309
 Изабион 428
 Имидалит 292
 Иммуноцитифит 20, 32, 273, 365
 Импакт 343
 Имплант 343
 Инта-Вир 84, 102, 191, 199, 207, 210, 296, 324, 325, 332, 438
 Инта-Вир, ТАБ 191, 199
 Инта-Вир, ВРП 84, 102, 191, 199, 207, 210, 296, 325, 332, 438
 Инфинито 29, 272, 365, 401, 402, 405
 Искра золотая 192, 200
 Искра М 192, 200, 296
 Калипсо 203
 Каратэ Зеон 202, 203, 209, 210, 292, 296, 298, 324, 325, 332, 379, 380, 423, 428, 438
 Карачар 292, 296
 Карбофос 96, 203, 285, 286, 288, 296, 420
 Карбофос-500 288, 296
 Карбофот 203
 Квадрис 29, 30, 32, 33, 43, 44, 46, 141, 142, 151, 169, 174, 276, 312, 342, 365, 408, 410
 Кемифос 184, 191, 192, 199, 200, 207, 216, 296
 Кинмикс 296, 349
 КМЦ 37, 154, 246
 Колфуго Супер 410
 Команд 325
 Командор Макси 192, 200, 207
 Конфидор 71, 82, 83, 84, 95, 96, 102, 188, 189, 191, 192, 199, 200, 203, 206, 212, 419, 423, 428
 Конфидор Экстра 84, 95, 96, 102, 191, 192, 199, 200, 203, 428
 Крезацин 20
 Креоцид Про 296
 Круйзер 419, 423, 428, 432
 Кунгфу 292, 296
 Купроксат 30, 142, 340, 401, 405
 Курзат 272, 401
 Лигногумат 127
 Лямбда-С 292, 296
 Максим 340, 396, 398, 400, 402, 405, 408, 410, 411, 412, 413
 Манкоцеб 141, 142, 401, 405, 410
 Матч 210, 212, 213, 428, 432, 438
 Медветокс 289, 328, 379, 423
 Медный купорос 225
 Метаксил 30, 44, 142, 181, 401, 405
 Метальдегид 303
 Молния 292, 296
 Монофилин 173
 Моспилан 188, 199, 419
 Муравьин 379
 Мухоед 379
 Нарцисс 20, 130, 171, 173
 Новактион 69, 84, 102, 285, 288, 296
 Новосил 32, 365
 Оберег 20

- Оксихлорид меди (ХОМ)
Ордан 142, 272, 401, 405
Пантера 305, 309, 333, 340
Пеннкоцеб 401, 405
Полирам 402, 405
Почин 292
Превекур Энерджи 270
Престиж 142, 265, 274, 276, 277, 278, 282, 285, 309, 310, 313, 324, 325, 380, 398, 410, 432
Прозаро 273, 276, 312, 313, 315, 317, 319, 366, 368, 369, 405
Проклэйм 213, 287, 296, 382
Прометрин 325
Проросток 20
Профит Голд 142, 401, 405
Рапид Голд 401, 405
Ревус 142, 365, 401, 405
Реглон Супер 325, 402, 407
Рекрут 344
Риас 342
Ридомил Голд 30, 141, 142, 151, 181, 252, 272, 279, 365, 401
Ровраль 37, 39, 149, 154, 163, 246, 312, 313, 316, 317, 318, 343
Рогор-С 327, 356
Сектин Феномен 142, 365, 401
Селест Топ 423
Сенсей 292, 296
Сильвет Голд 82
Скор 146, 276, 312, 313, 319, 371, 405
Спинтор 102, 212, 213, 382
Строби 29, 32, 33, 43, 46, 142, 146, 151, 169, 174, 233
Суми-альфа 296
Сумилекс 37, 39
Сэмпай 296
Табазол 285, 292, 296, 379
Табачная пыль 285, 292, 296, 379
Тагор 327, 356
Танос 142, 401, 405
Танрек 71, 84, 188, 191, 192, 200
Таран 285, 296, 428, 430
Тарзан 428, 430
Тачигарен 340
Террадим 327, 356
Тиовит Джет 33, 168, 174
Титусим 412
ТМТД (Тирама) 225
Тоназ 32, 33
Топсин-М 33
Фалькон 36, 44, 276, 312, 342, 343, 344
Фенаксин Плюс 289, 328, 383
Фенорам Супер 410
Фитоверм 55, 58, 69, 84, 102, 180, 184, 191, 199, 207, 221, 258, 296, 355, 356, 423, 428
Фитолавин 124, 127, 130, 131, 134, 139, 224, 265, 271, 397
Фитоплазмин 124
Фолиант 343
Форс 432
Фузаксин 173
Фумар 173
Фундазол 25, 36, 160, 315, 317, 318
Фурадан 289, 328
Фуроре Ультра 305, 309, 333
Фуроре Экстра 340
Фуфанон 69, 84, 96, 102, 124, 184, 191, 192, 199, 200, 203, 216, 221, 285, 286, 288, 296, 420
Фьюри 285, 296, 298, 349, 428, 430
Фюзилад Форте 382
Хиннүфур 348
Цимбуш 440
Ципер 210, 438
Ципи 210, 438
Цихом 405
Шарпей 210, 296, 438
Шашка серная 376
Ширлан 142, 401, 402, 405
Экогель 173
Эль-1 20
Эшин-Экстра 227
Эптам 349
Эфория 286, 296

Удобрения и агрохимикаты

- аммония молибдат 52
борная кислота 52, 410
Виркон С 130
гашёная известь 349, 411
гипохлорит натрия 121
калимагнезия 47
калия монофосфат 47
калия нитрат 47
калия хлорид 47, 334
кальция нитрат 109, 234
магния нитрат 47
магния сульфат 47
МаксиКроп 47
Мастер 47, 405
Мегафол 11
Мочевина 47, 82
обрат молочный 82, 115, 173
перманганат калия 7, 52, 222, 224
Плантафол 47
стекло жидкое
натрий-калиевое 131
сульфат калия 47, 320
сульфат меди 14, 365, 401
сульфат цинка 52
сыворотка молочная 12, 115, 173
тринатрий фосфат 7, 220, 223, 243
Фертিকা Весна-Лето 47
фосфорная кислота 47

Литература

1. «Агротехника выращивания овощей в условиях недостаточной влажности» Скапагри Украина/ Киев. С. 95. 2004.
2. Алпатьев А.В. в кн. «Использование гетерозиса в овощеводстве»// Краснодар, 1963.
3. Акимов И. А., Колодочка Л. А. 1991. Хищные клещи в закрытом грунте. Киев, «Наукова думка». 144 с.
4. Акимов И.А. 1965. Тетраниховые клещи степной зоны Украины. Автореф. дисс. к.б.н. Киев.17 с.
5. Акимов И.А., Колодочка Л. А. 1991. Хищные клещи в закрытом грунте. Киев, Изд. «Наукова думка». 144 с.
6. Амбросова С.М., Малофеева Ю.С., Дзиркале Л.Т. «Характеристика моноклональных антител к вирусу аспермии томатов и их применение в диагностике»// Биоорганическая химия. Т. 20. №11. 1944. с 1169-1174.
7. Афонин А.Н.; Грин С.Л.; Дзюбенко Н.И.; Фролов А.Н. Агрэкологический атлас России и сопредельных государств: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения [Интернет-версия 2.0]. 2008 <http://www.agroatlas>.
8. Ахатов А.К., Сабитова Л.Ш. «Некоторые проблемы защиты растений от тепличной белокрылки»// Защита и карантин растений, С. 25.1999.
9. Ахатов А.К. «МОСПИЛАН® - новый препарат для защиты огурцов и томатов от белокрылки»// Картофель и овощи, № 2, 1999. С. 30.
10. Ахатов А.К. Новый инсектицид фирмы «Новартис»//Защита растений, №4, 2000, с.23.
11. Ахатов А.К. «Мир томата глазами фитопатолога»// Москва, Из-во КМК. 2010. С. 288.
12. Ахатов А.К., Ижевский С.С., Синев С.Ю. 2011. Новый вредитель томатов в России // Гавриш. №1. С. 20-25.
13. Ижевский С.С., Ахатов А.К., Синев С.Ю. 2011. Томатная минирующая моль выявлена уже в России // Защита и карантин растений. №3. С.40-44.
14. Ахатов А.К. Мир томата глазами фитопатолога// КМК. М. 2010. С. 288.
15. Багирова С.Ф., Игнатова С.И. «Новая номенклатура томата»// Гавриш, 2009. №1, с. 30-31.
16. Бегляров Г.А., Ушеков А.Т. Экология хищного клеща фитосейулюса *Phytoseiulus persimilis* А.-Н. и результаты его практического применения в СССР»// "Advances in agricultural acarology in Europe". Zeszyty problemowe postepow Nauk Rolniscych, 129. - Warszawa, 1972. с 93-102.
17. Бегляров Г.А. «Научные основы использования энтомофагов для борьбы с вредителями в защищённом грунте»// Биологический метод борьбы с вредителями овощных культур», М. «Агропромиздат». С.3-8, 1989.
18. Берг Л.С. «Труды по теории эволюции. 1922-1930»// «Наука», Ленинградское отд., Л, 1977. 387 с.

19. Бондаренко Н.В. Клещи – вредители овощных культур// Изд. «Колос». Л. 75 с. 1972.
20. Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости// Теоретические основы селекции растений. М.; Л., 1935. Т. 1. С. 75-128.
21. Вахмистров Д.Б. «Пространственная организация ионного транспорта в корне»// Наука, М. С.49. 1991.
22. Вендило Г.Г., Шуничев С.И., Галицкий В.И., Свентицкая Д.В., Кравцова Г.М., Голиков Г.В., Глунцов Н.М., Макарова С.Л., Дмитриева Л.В., Борисов Н.В., Кулюкин А.Н., Феоктистова А.Л., Калмыкова А.М. «Приготовление и использование тепличных грунтов (рекомендации)»//«Агропромиздат», М. с.33, 1989.
23. Вим ванн Криекен, Кес ванн Леннинг «Томаты и ликопин»// Мир теплиц, №5, 2008. с. 43-47.
24. Вредители тепличных и оранжерейных растений (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба)//КМК, М., под ред. А.К. Ахатова и С.С. Ижевского. С. 308. 2004.
25. Глущенко И.Е. «Вегетативная гибридизация растений», ОГИЗ-СЕЛЬХОЗГИЗ, М, 1948.
26. Гольдин М.Е. «Вирусные включения в растительной клетке», Изд-во АН СССР, М., 1954. с 15, с. 148.
27. Григоров С.М., Попов Р.Ю. «Эффективность капельного орошения томатов в Волгоградской области» //Картофель и овощи, №6, 2008. с.22-23.
28. Детков Н.С. «Итоги работы и перспективы развития овощеводства защищённого грунта на 2008-2012 годы»// Теплицы России, №2, 2008, с. 18-20.
29. Диланян В.Т. «Комбинационная способность детерминантных сортов томата по признаку средней массы плода»// Государственный аграрный университет Армении.
30. Ермолаев Н.Е., Бондаренко Н.В. «Эффективность хищной галлицы-афидимизы в борьбе с персиковой тлей на различных сортах сладкого перца в теплицах»// Интегр. защита раст. от вредителей и болезней. Л. С.7-11. 1985.
31. Ермоленко М.В. «Опыт выращивания гибрида томата F1 Алькасар в лотках «Мапал» в СХПК «Тепличный» г. Липецка» // Гавриш, №4, с. 10-11. 2007.
32. Жуковский П.М. «Культурные растения и их сородичи (систематика, география, экология, использование, происхождение)/ ГИ. «Советская наука», М. 1950.
33. Жученко А.А. Генетика томатов// Кишинев, «Штеница». 1973. 603 с.
34. «Защита овощных культур и картофеля от болезней», под ред. Ахатова А.К., Джалилова Ф.С.// М., 2006, 352 с.
35. Игнатова С.И., Паршин В.Г., Барбарицкий А.Ю., «Направления в селекции томата на устойчивость к столбуру»// Гавриш, №4, с. 23-26, 2004.
36. «Из истории томата»// «Настоящий хозяин», Киев, Украина, № 12, 2005, с. 17. 2.
37. Казарян В.О. Старение высших растений. М., 1969. 314 с.
38. Казарян В.О. Физиологические аспекты эволюции от древесных к травам. Л.: Наука, 1990. 348 с.
39. Кирий П.И. «Опыт выращивания томата на малообъемной гидропонике в комбинате «Тепличный», г.Бровары, Украина» /Гавриш, №3, 1999, с. 11-12.
40. Король В.Г. «Профилактика болезней увядания растений томата при выращивании в прод-

- ленном обороте зимних теплиц»// Гавриш, №2, 2002 г., с. 6-10.
41. Кузёменский А.В. Селекционно-генетические исследования мутантных форм томата// Харьков, 2004. С. 392.
 42. «Культурные растения и их сородичи», Жуковский П.М.// Л. «Колос», 1964.
 43. «Овощеводство открытого грунта на черноземах» Леунов И.И., Литвинов С.С., Борисов В.А. (под общей редакцией акад. Россельхозакадемии С.С. Литвинова) // М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006 – 212 с.
 44. Лазарев А.М., Быкова Г.А. «Методические рекомендации по изучению бактериальных болезней томата и мерам борьбы с ними» // Санкт-Петербург, ООО «Инновационный центр защиты растений» ВИЗР, 2003. С.28.
 45. Лудилов В.А. «Семеноведение овощных и бахчевых культур»/М, ФГНУ «Росинформагротех», 2005. 391 с.
 46. Мичурин И.В. «О признаках культурности при выборе из семян гибридов»//Избранные сочинения. Общ. ред.: Яковлев П.Н. 1948 г. 792 с.
 47. Паластрова О. А. Болезни томата и обоснование мер борьбы с ними в условиях Курганской области// Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с-х наук, Курган. 2006.
 48. Стейгер И., Верхувен К. «Вирус мозаики пепино» //Groenten+Fruit, 2000, № 16, p.6.
 49. «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации»//Приложение к журналу «Защита и карантин растений», №4, 2012.
 50. «Мир культурных растений. Справочник» сост. Баранова В.Д, Устименко Г.В.// М. «Мысль», 1994. с. 381.
 51. Нагайцев А.С. «Сортовые особенности формирования растений томата в рассадный период» //Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук. Москва, 1999.

Авторы фотографий

Ахатов А.К.: 1-01 а-д, 1-02 а-в, 1-03 а, 1-04 а-д, 1-05 б-в, 1-06 а, 1-07 а-в, 1-08, 1-09, 1-10, 1-12 а-б,г, 1-13, 1-14 а-в, 1-15 а-в, 1-17а-б, 1-19 а-б, 1-20 а-б,г-д, 1-21 а-е, 1-22 а-д, 1-23а, 1-24 а-г, 1-25 а-в, 1-26 а-д, 1-28 а-г, 1-30 а-б, 1-32 а-в, 1-33, 1-34 а-ж, 1-35 а-д, 1-36 а-в, 1-37 а,в, 1-38 а-г, 1-40(1-10), 1-41(1-10), 1-42(а-з, и, л-м), 1-49 б, 1-50, 1-51 б, 1-53 а-в, 1-54 а-в, 1-55 б, 1-56 а-д, ж, 1-57 а-в, 1-58 а,в, 1-59 а-в, 1-60 б-в, 1-61 а-г, 1-62 а-в, 1-63 а-б, 1-64, 1-65 а-г, 1-66 а-е, 1-67 а-в, 1-68 а-в, 1-69, 1-70, 1-71 а-б, 1-72 а-б, 1-73, 1-74, 1-75, 1-76 а-г, 1-78 а-б,г, 1-79 б, 1-80 а-г, 1-81 а-г, 1-82 а-в, 1-89 а-в, 1-91, 1-92 б, 1-94 а-в, 1-95 а-д, 1-96 а,в, 1-97 б-г, 1-99 а-б, 1-100 а-в, 1-101 а-в, 1-102 а-б, 1-104 а-в, 2-01 а-в, 2-02 а-в, 2-03 а-г, 2-04 а-г, 2-06 а,в, 2-07 б-в, 2-08 а-в, 2-09 а-б,г, 2-10 а-г, 2-11 а-в, 2-12 а-г, 2-13 а-б,д, 2-14, 2-15 а-е, 2-16 а-в, 2-17 а-е, 2-19 а-г, 2-20 а-в, 2-21 а-б, 2-23 а-г, 2-25 а-в, 2-27 а-б, 2-28 а-в, 2-29 а-г, 2-32, 2-35 а-е, 2-36 а-в,е, 2-37 а-б, 2-38 а-г, 2-39 а, 2-40 а-г, 2-41 а, в-д, 2-42 а-ж, 2-43 а-в, 2-44, 2-45 а-в, 2-46 а-в, 2-47 а-б, 2-48 а-в, 2-49 а-е, 2-50а-в, 2-51 а-б, 2-52, 2-53 а-в, 2-54 а-г, 2-59 а-г, 2-60 б, 2-61 а-г, 2-62, 2-63 а-ж, 2-64 а-в, 2-65, 2-66 а,в, 2-67, 2-68 а-д, 2-70 а-в, 2-71 а-в, 2-72 а-б, 2-73 а-д, 2-76 в-г, 2-77 а-г, 2-78 а, 2-79 а-в,д, 2-80 б, 2-81 б, 2-82 а-д, 2-83 а-д, 2-84 а-б, 2-85 а-г, 2-86 а-г, 2-87 а-ж, 2-88 а-в, 2-89 а-в, 2-90 а-д, 2-93 а-в, 2-94 б-в, 2-95 а-в, 2-96 б, 2-97 а-б, 2-98 а,в-г, 2-99, 2-100 б-д, 2-101 а-е, 2-102 а,в, 2-103 а-в, 2-104 а-г, 2-105 а-д, 2-106 а-г, 3-01 а-в, 3-02 а-б, 3-03 а-б, 3-04 а-в, 3-05 а-г, 3-06 а-б, 3-07 а, 3-08 а-в, 3-10, 3-11 а-б, 3-12 а-в, 3-13, 3-14, 3-15 а-в, 3-16 а-г, 3-17 а-г, 3-18 а-в, 3-19 а-б, 3-21 а-б, 3-22 а-б, 3-23, 3-24, 3-25, 3-26 а-д, 3-27, 3-28 а-б, 3-29 а-в, 3-30 а-в, 3-31 а-б, 3-32, 3-33 а-и, 3-34 а-в, 3-35 а-б, г-д, 3-36 б, 4-01 а-в, 4-03 а-б, 4-04, 4-05 а-б, 4-06 а-в, 4-07, 4-08 б,4-09 а-б, 4-10, 4-11, 4-12 а-в, 4-13, 4-14, 4-15, 4-16, 4-17, 4-18, 4-19 а-в, 4-20, 4-21 а-б, 4-22 а-в, 4-23, 4-24 а-г, 4-25 а-в, 5-01 а-б, 5-02 а,в-г, 5-03, 5-04 а-б, 5-05 а-б, 5-06 а-б, 5-10 а-в, 5-12 а-б, 5-13 а-в, 5-17 а-б, 5-18 а-б, 5-19 а-б, 5-21, 5-22 а-б, 5-24 б, 5-25 б, г,е, 5-26 г, 5-27 а-в, 5-28 а-б, 5-30 а-в, 5-31 а-г, 5-32 а-г, 5-34, 5-35 а-б, 5-40 а-б, 5-41 а-в, 5-42 а-б, 5-43 а-в, 5-44 а, 5-48 а-б, 5-50 а-б, 5-51 б-г, 5-55 б-г, 5-56, 5-58 г, 5-59 а-б, 5-60 а-в, 5-61 а-в, 6-01 а-б, 6-02, 6-03 а-б, 6-04, 6-05, 6-07 а-в, 6-10 а-б, 6-11, 6-13 а-г, 6-15 а-б, 6-16 б-г, 6-17 а, 6-18, 6-19 а-б, 6-21, 6-22 а-е, 6-25 а-б, 6-26 в, 6-27 а-б, 6-28 б-в, 6-29 а-б, 6-30 а-б, 6-31 а-б, 6-32 а, 6-35, 7-01 а-г, 7-03, 7-06, 7-07, 7-08 а-в, 7-09, 7-10 а-б, 7-11, 7-12 б-в, 7-19 а, 7-21,7-22 в, 7-24 б, 7-25 а-в, 7-26 а-в, 7-28 а-б, 8-01 а-в, 8-02, 8-04, 8-05 б-в, 8-06 а, 8-07 а-г, 8-08 а, 8-09 а-в, 8-10, 8-11 а-б, 8-12 а, 8-13 б-в, 8-14, 8-16, 8-24 а-б, 8-25а-в, 9-01 а, 9-02, 9-11 в, 9-12 а-г, 9-17 а-г, 9-21 а-д, 9-23 а-б, 9-25 а-в, 9-26, 9-27, 9-39, 9-41 б-г, 9-43 а-б, 9-44 а, б, 9-52 а-б, 9-53 а, 9-54 б, 9-56, 9-58 а.

Ахатов Е.А.: 6-09 а

Ахметова М.: 1-42 к.

Биотех Системз: 1-60 а, 1-82 г, 1-90, 1-105, 5-53, 2-79 г, 2-92 а, 2-102 б

Борисов Б.А.: 1-18 а-б, 1-35 ж, 1-46 а-в, 1-47 а-б, 1-58 а, 1-61 д, 1-77 а-в, 1-78 в, 1-79 а, 1-84 а-б, 1-85 а-г, 1-86 а-в, 1-87 а-б, 1-88, 1-98 а-б, 1-103, 2-87 з, 3-29 г, 3-36 в, 4-08 а-б, 4-21 в, 9-14

Болтовская Е.В.: 1-12 в, 1-44 б, 1-45, 2-08 г, 2-76 а-б, 4-02, 5-24 а, 7-02, 7-14 а-б

Везиев А.А.: 1-42 з

Волков О.Г.: 1-51 а, 1-92 а-б, 2-76 б, 2-95 г, в, 2-96 а, в, 2-98 б, 3-35 в, 5-44 б, 6-28 а, 9-45, 9-46, 9-55 а-б

Волков О.Г. и Ловцова Ю.: 9-58 б

Гакаева Т.Ю.: 2-57 а-г, 2-58 а-в, 9-22

Ганнибал Ф.Б.: 1-16 а-г, 1-29 а-в, 1-31 а-б, 1-37 б, 2-41 б, 2-47 в, 2-55, 2-57 а-б, 5-20, 5-25 а, в,д, 5-26 а-в,д-е, 6-12 а-в,8-12 б-в, 8-13 а, 8-15 а-в, 9-20

Гирсова Н.В.: 6-07 г, 9-07 а-в, 9-15 а-в

Гонза Д.С.: 5-33

Джалилов Ф.С.: 5-02 б, 5-09 а-б, 5-15, 5-16 а-в, 5-23, 5-29 а-б, 8-05 а, 9-24, 9-29

Журомский Г.К.: 9-03 а-в, 9-04 а-б, 9-05 а-б, 9-06

Игнатов А.Н., Корнев К.: 2-18 а-б, 2-22, 2-24, 2-26 а-б, 2-31, 2-33, 2-34 а-б, 5-08, 5-11, 6-06, 9-10, 9-11 а-б, 9-18 б

Карлов А.Н.: 2-30 а-б, 9-08 б

Мешков Ю.И.: 1-48, 1-51 в, 1-55 а,в, 1-56 е,1-57 г, 1-58 б, 1-97 а, 2-78 б, 2-80 а, 2-81 а, 2-91 а-г, 2-92 б-в, 2-94 а, 2-100 а, 5-45 а-б, 5-46 а-б, 5-47 а-б, 5-52 а-е, 5-49 а-б, 5-54 б-в, 5-57 а-в, 5-58 а-в, 6-34, 6-25, 6-26 а-б, 6-32 б, 6-33, 6-34 а-е, 6-36 а-б, 6-37 а-д, 7-18, 7-19 б, 7-20, 7-22 б,г, 7-27, 7-29 а-г, 8-19 а-г, 8-20, 8-21 а-в, 8-22 а-в, 8-23, 8-26 а, 8-27, 8-28 а-б, 8-29 а-б, 8-30, 9-08 а,в, 9-33, 9-34, 9-35, 9-36, 9-37, 9-38, 9-41 а, 9-42, б, 9-47, 9-48, 9-49, 9-50, 9-51, 9-53 б, 9-54 г, 9-57 а-б

Нейморовец В.В.: 7-24 а

Николаев А.: 1-42 а-б, 5-55 а, 9-54 а, 7-22 а, 9-54 а

Норкин В.А.: 1-23 а, 1-43 б, 9-01 б, 9-54 в

Полищук В.П.: 1-02 г, 1-03 б,в, 3-07 б-в

Рудаков В.О.: 1-11, 2-34, 2-60 а

Сидоров П.: 2-69

Смирнов А.Н.: 2-36 е

Соколова Л.М.: 2-66 б, 6-09 б,в, 6-14 а-б, 6-16 а, 6-17 б, 6-20 а-б

Тимина О.О.: 3-20 а, 4-09, 4-20 а

Трусевич А.В.:1-06 б, 1-20 в, 2-19 д-ж, 2-36 д, 3-20 б-д, 3-22 в-д, 4-20 б-д, 8-03 а-б, 8-06 б-в; 8-08 б, 8-09 г, 9-19

Тряпицын С.В.: 9-39

Чижев В.Н.: 1-27, 1-44 а,в, 2-05 б, 2-06 б, 2-07 а, 2-09 в, 2-13 в-г, 2-39 б, 2-75 в-г, 2-76 а, 3-36 а, 5-36, 5-37 а-в, 5-38 а-г, 5-39, 5-45 в, 5-46 б, 5-51 а, 5-54 а, 6-08, 6-23 а-г, 6-24 а-в, 7-15 а-в, 7-16 а-г, 7-17 а-б, 8-17 а-г, 8-26 б, 9-16, 9-28, 9-30, 9-31, 9-32, 9-42 а, 9-44 в

Шевченко Т.П., Иутинская: 2-05 а

Каримова Е. В., Шнейдер Е. Ю.: 9-09 а-в

Кузнецов С.А.: 7-05, 7-12 а, 7-13

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
Глава 1. БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ОГУРЦА	5
Глава 2. БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ТОМАТА	108
Глава 3. БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ПЕРЦА СЛАДКОГО	218
Глава 4. БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ БАКЛАЖАНА	241
Глава 5. БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ КАПУСТЫ	260
Глава 6. БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ	304
Глава 7. БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ	334
Глава 8. БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ЛУКА РЕПЧАТОГО	360
Глава 9. БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ КАРТОФЕЛЯ	386
Предметный указатель	441
Литература	450
Авторы фотографий	453

Наука работает на урожай!



Профессиональная система защиты картофеля, разработанная компанией «Август», включает комплекс высокоэффективных препаратов:

фунгицидные протравители клубней **Бенорад**, **ТМТД ВСК**; инсектицидный протравитель клубней **Табу**; гербициды против однолетних двудольных и злаковых сорняков **Лазурит**, **Лазурит супер**; гербициды против однолетних и многолетних злаковых сорняков **Миура**, **Граминион**; гербицид против

однолетних и многолетних злаковых и многих видов двудольных сорняков **Эскудо**; гербицид сплошного действия для подготовки полей под посадку культуры и уничтожения сорняков до посадки или до всходов культуры **Торнадо 500**; фунгициды против фитофтороза и альтернариоза **Метаксил**, **Ордан**; фунгицид против альтернариоза **Раёк**; инсектициды против колорадского жука и др. вредителей **Борей**, **Танрек**, **Шарпей**; инсектицид против тлей (на семенных участках) **Сирокко**.

Центральный офис

129515, г. Москва, ул. Цандера, д. 6
Тел.: (495) 787-08-00, факс: (495) 787-08-20

С нами расти легче

www.avgust.com

avgust 
crop protection

Наука работает на урожай!



Профессиональная система защиты овощных культур, разработанная компанией «Август», включает комплекс высокоэффективных препаратов:

фунгицидный протравитель семян ТМТД ВСК; гербициды против однолетних двудольных и злаковых сорняков Лазурит и Лазурит супер (томаты); гербициды против однолетних двудольных сорняков Бицепс 22

и Пилот (свекла); гербициды против злаковых сорняков Миура (капуста, морковь, лук, свекла), Граминион (морковь, лук); гербицид для подготовки полей под посев культур Торнадо 500; фунгициды Метаксил и Ордан (лук, томаты, огурцы); фунгицид Раёк (томаты);); инсектициды Алиот (капуста, томаты), Борея (капуста, морковь, лук, томаты), Брейк (капуста, лук, томаты), Танрек (защищенный грунт), Сирокко (лук, томаты), Герольд, Сэмпей и Шарпей (капуста).

Центральный офис

129515, г. Москва, ул. Цандера, д. 6
Тел.: (495) 787-08-00, факс: (495) 787-08-20

С нами расти легче

www.avgust.com

avgust 
crop protection

ООО "Биотех Системс"

Эксклюзивный представитель Syngenta Bioline (Англия)



Интегрированная система защиты растений

- Построение максимально эффективной системы защиты
- Определение чувствительности вредителей к пестицидам
- Широчайший спектр энтомофагов и их фасовок
- Вирусные препараты
- Технологическое сопровождение проектов
- Идентификация вредителей до вида
- Обучение персонала



Контакты:
Мошкин Владимир Сергеевич
тел.: +38 (093) 405-75-18;
+7 (985) 265-65-00.
e-mail: v.biotech@inbox.ru

Тертычный Андрей Петрович
тел.: +38 (067) 633-20-41;
+38 (068) 418-33-06;
+7 (985) 265-10-66.
e-mail: a.biotech@inbox.ru

www.biotech-systems.ru

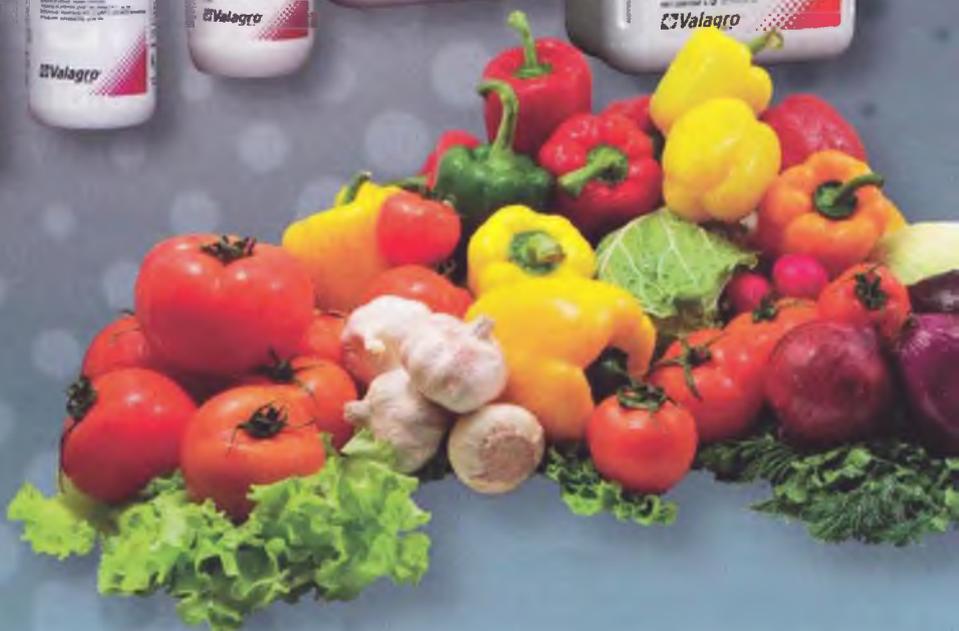


АгроМастер

Прогрессивные технологии минерального питания
Весь спектр минеральных удобрений



Тел.: (861) 256-81-81,
256-83-83, 256-85-85;
факс: (861) 256-82-82;
www.agromaster.ru
350000, г. Краснодар,
ул. Гоголя, д. 63



МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ
ДЛЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА

ЭКСТРАСОЛ-

комплексное удобрение для питания растений

БИСОЛБИСАН-

биофунгицид

БИСОЛБИФИТ-

удобрение для обработки семян растений
и гранул минеральных удобрений

**МЫ ПОМОЖЕМ ВАМ
ВЫРАСТИТЬ УРОЖАЙ
СОХРАНИТЬ ЕГО
УЛУЧШИТЬ ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ
И ЗАРАБОТАТЬ ДЕНЕГ**

ВОСПОЛЬЗУЙТЕСЬ НАШЕЙ ПРОГРАММОЙ

ОТ ВЕСНЫ ДО ВЕСНЫ

**ОБРАТИТЕСЬ К НАМ
ООО “БИСОЛБИ-ИНТЕР”**

www.bisolbi.ru

196608, Санкт-Петербург, Пушкин,
шоссе Подбельского 3,
ГНУ ВНИИ Сельхозмикробиологии
тел.факс. +7 /812/ 470 53 48
e-mail: bisolbi-inter@rambler.ru



СТРЕКАР[®], КС

**проходит регистрационные испытания*

ДВОЙНАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ от болезней грибной и бактериальной этиологии!

Два вещества, усиливая активность друг друга, превосходно справляются с целым комплексом заболеваний растений различной этиологии, на овощных, плодовых и зерновых культурах.

Стрекар[®], КС является комбинированной формой фитобактериомицина и представляет собой концентрат эмульсии.



МИНЕРАЛ

ТРЕЙД КУБАНЬ

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПРОДУКЦИИ:

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ:

калий хлористый, азотные, сложные.

СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ:

гербициды, фунгициды, инсекто-акарициды и протравители и пр.

АГРОХИМИКАТЫ, СЕМЕНА



Естественная сила *вашего* урожая!

ООО "МТК" - динамично развивающаяся компания, образованная в 2006 году. Уже в 2009 г. в рамках программы "Кубанский Агропромышленный Олимп" стала лауреатом в номинации "Крупнейший Поставщик Калийных Удобрений в Краснодарском крае".

В настоящее время являемся трейдерами калийной продукции от ОАО "Уралкалий", а также широкого ассортимента прочих агрохимикатов, реализуемых на территории ЮФО и СКФО.

Краснодарский край, г. Новокубанск, ул. Нева, 2
Тел./факс (86195) 3-11-54; 3-03-42; 4-50-99. Моб.г. +7961 853-11-00
www.mineraltrading.ru e-mail: mineralkuban06@rambler.ru

Алирин-Б – биологический фунгицид на основе природной бактерии *Bacillus subtilis* 10-ВИЗР, который предотвращает возникновение корневых гнилей, черной ножки, мучнистой росы, фитофтороза, альтернариоза, аскохитоза, серой гнили.

Гамаир – биологический бактерицид на основе природной бактерии *Bacillus subtilis* М-22 ВИЗР, который предотвращает пятнистости на листьях, бактериальные гнили, бактериальный «ожог» и бактериальный рак.

Глиокладин – биологический фунгицид на основе природного гриба *Trichoderma harzianum*, штамм ВИЗР-18, который предотвращает корневые гнили, фузариоз, питиоз, фитофтороз и другие грибные заболевания.

Алирин-Б, Гамаир и Глиокладин применяются на овощных, плодово-ягодных и цветочно-декоративных культурах

- ☞ Для замачивания семян, луковиц и клубней
- ☞ Для обеззараживания почвы
- ☞ Для выращивания рассады
- ☞ Для предотвращения заболеваний в период вегетации, даже во время плодоношения
- ☞ При пересадке комнатных растений

ООО Торговый дом «АБТ»

г. Москва, (495) 781-15-26
e-mail: agrobio@bioprotection.ru;
сайт: www.bioprotection.ru

Производитель: ЗАО «Агробиотехнология», г.Москва
Регистранты: ООО УК «АБТ-групп», г.Москва,
ГНУ ВИЗР, г.Санкт-Петербург



**Нам важно качество
вашего урожая!**

Преимущества использования биопрепаратов Алирин-Б, Гамаир и Глиокладин:

- ☞ Препараты безопасны для человека, животных, рыб и пчел (4 класс опасности – мало опасный препарат)
- ☞ Возможно применение в период плодоношения («обработал, помыл и съел»)
- ☞ Идеально при выращивании овощей и фруктов для детей
- ☞ При своевременном применении предотвращают появление и развитие заболеваний
- ☞ Снимают токсичность почв после применения пестицидов, восстанавливают полезную почвенную микрофлору

ГАРАНТИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ И БЕЗОПАСНОЙ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ПРОДУКЦИИ

Ахатов Аскар Камбарович, Ганнибал Филипп Борисович,
Мешков Юрий Иванович, Джалилов Февзи Сеид-Умерович,
Чижов Владимир Николаевич, Игнатов Александр Николаевич,
Полищук Валерий Петрович, Шевченко Татьяна Петровна,
Борисов Борис Александрович, Стройков Юрий Михайлович,
Белошапкина Ольга Олеговна

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И КАРТОФЕЛЯ



Замечания и предложения направлять по адресу: a_akhatov@mail.ru

Подписано в печать 17.06.13. Формат 60×90/8.
Печать офсетная. Гарнитура Petersburg. Усл. печ. л. 58.
Тираж 3 000 экз.

MEDIA  GRUPP

Отпечатано в типографии Media-Grupp
8 495 796 12 25, 8 499 409 72 18
www.media-grupp.ru



Ахатов Аскар Камбарович. Управляющий технологической службой ЗАО «Семко-Юниор». Специализация: защита растений от вредителей и болезней, биометод, технология выращивания овощей. Автор 78 научных и научно-популярных работ, в том числе книг «Защита тепличных и оранжерейных растений от вредителей» (в соавт.), «Защита овощных культур и картофеля от болезней» (в соавт.); «Мир томата глазами фитопатолога».



Ганнибал Филипп Борисович. Старший научный сотрудник лаборатории микологии и фитопатологии ВИЗР, к.б.н. Область научных интересов - систематика, эволюция, генетика, экология и биохимия фитопатогенных грибов. Член редакционной коллегии журнала «Микология и фитопатология», член пяти российских и международных научных обществ. Автор 40 научных статей, монографий и методических пособий.



Мешков Юрий Иванович. Старший научный сотрудник лаборатории акарологии и энтомологии ВНИИ фитопатологии, к.б.н. Область научных интересов: токсикологические аспекты применения инсектоакарицидов, систематика, экология и научное обоснование применения хищных клещей семейства Phytoseiidae. Автор 120 научных статей, монографий и методических пособий.



Джалилов Февзи Сеид-Умерович. Заведующий лабораторией защиты растений, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, д.б.н. Председатель комиссии по бактериальным болезням растений при отделении защиты и биотехнологии растений Россельхозакадемии, член экспертного совета ВАК при Минобрнауки РФ по агрономии и лесному хозяйству. Автор более 115 научных работ, в том числе нескольких учебников и монографий.



Игнатов Александр Николаевич. Руководитель лабораторий молекулярной фитопатологии «Центра Биоинженерия» РАН и бактериальных болезней растений ВНИИФ Россельхозакадемии, заведующий кафедрой ботаники, физиологии растений и агробиотехнологии РУДН, д.б.н. Область научных интересов – систематика бактерий, агробиотехнология. Автор 107 научных статей, монографий и методических пособий.



Чижов Владимир Николаевич. Старший научный сотрудник Лаборатории фитопаразитологии Центра паразитологии Института Проблем Экологии и Эволюции имени А.Н. Северцова РАН, к.б.н. Область научных интересов: биология, эволюции и систематика нематод. Автор 180 научных работ и 7 книг (в соавт.), в том числе монографии «Фитопаразитические нематоды России».



Шевченко Татьяна Петровна. Доцент кафедры вирусологии Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, к.б.н. Область научных интересов - вирусы растений, их диагностика и штаммовое разнообразие. Общее число научных публикаций 81, среди них 6 методических рекомендаций к спецкурсам и 38 научных статей.



Полищук Валерий Петрович. Заведующий кафедрой вирусологии Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, д.б.н., профессор, лауреат Государственной премии Украины в области науки и техники. Область научных интересов: экология и эпидемиология вирусов, диагностика вирусов растений, эволюция вирусов. Общее число научных публикаций 358, среди них 8 учебников и монографий и 206 научных статей.



Борисов Борис Александрович. Научный сотрудник Лаборатории фитопаразитологии Центра паразитологии Института проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН; научный консультант-микробиолог фирмы «Агробиотехнология», член Национальной Академии микологии России. Область научных интересов - микробиологическая защита растений от вредителей и болезней, экология, систематика, искусственное культивирование возбудителей микозов беспозвоночных животных и грибов-антагонистов. Автор более 80 научных и научно-методических работ, в том числе 5 книг (в соавт.), 2 авторских свидетельства СССР и 1 патента РФ на изобретение.



Стройков Юрий Михайлович. До недавнего времени профессор кафедры фитопатологии РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, к.б.н. Область научных интересов - болезни овощных, плодовых культур и картофеля. Автор 120 научных, научно-популярных статей, учебников, учебных и методических пособий. Профессор-консультант.



Белашапкина Ольга Олеговна. Профессор кафедры защиты растений РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, д.с.-х.н. Секретарь комиссии по вирусным болезням растений при отделении защиты и биотехнологии растений РАСХН. Область научных интересов - болезни растений. Автор 137 научных и учебно-методических работ, в том числе: «Защита растений от болезней. 3-е изд., (учебник)» (в соавт.), «Интегрированная защита растений от вредных организмов (учебное пособие)» (в соавт.).

