



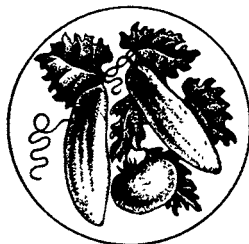
Ранние овощи под пленкой





Ранние овощи под пленкой

Издание второе, переработанное и дополненное



МИНСК «УРАДЖАЙ» 1988

ББК 42.34

Р 22

УДК 635.1/8:631.544.71

**М. Н. Гришкевич, А. В. Кругляков,
Н. В. Баранок, В. А. Карницкий**

Серия основана в 1980 году.

**Ранние овощи под пленкой/М. Н. Гришкевич,
Р 22 А. В. Кругляков, Н. В. Баранок, В. А. Карницкий.—
2-е изд., перераб. и доп.— Мн.: Ураджай, 1988.—
96 с.: ил.— (Б-чка земледельца).**

ISBN 5—7860—0025—7

Обообщен опыт выращивания огурцов, томатов и зеленных культур в малогабаритных и крупноразмерных тоннельных укрытиях. Освещены способы локального струйно-канального орошения растений. Даны рекомендации по устройству пленочных укрытий и агротехнике отдельных овощных культур.

Второе издание (первое вышло в 1980 г.) дополнено новыми рекомендациями и советами по использованию пленочных укрытий, способах их установки.

Переиздается по предложению книоторговых организаций.

Для агрономов, бригадиров овощеводческих бригад и огородников-любителей.

Г 3803030300—109 54—88
М 305(03)—88

ББК 42.34

ISBN 5—7860—0025—7

© Издательство «Ураджай», 1988

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время способ выращивания ранних овощей с использованием простейших пленочных укрытий и крупноразмерных тоннелей преимущественно на необогреваемом грунте получает широкое применение. В агропромышленный комплекс направляются все возрастающие количества полимерной пленки, основная масса которой используется в овощеводстве для покрытия различных культивационных сооружений. В этом числе значительную долю занимают простейшие пленочные укрытия преимущественно тоннельного типа. Применение этих укрытий позволяет ускорить поступление овощной продукции, в большинстве случаев увеличить урожайность и расширить ассортимент свежих овощей в весенне-летний период, что имеет существенное значение в решении Продовольственной программы СССР.

Для устройства простейших укрытий требуется немного материала. Небольшой вес этих укрытий, а часто и габариты, позволяют использовать их в полях севооборота. До постановки укрытий и после их снятия трудоемкие процессы здесь можно механизировать теми же машинами, что и в открытом грунте.

Сочетание укрытий, локального орошения и мульчирования почвы способствует интенсификации этой отрасли при резком сокращении затрат ручного труда.

Важно отметить, что себестоимость овощей из-под пленочных укрытий значительно ниже, чем таковых из капитальных культивационных сооружений.

На основании результатов научных исследований и передового опыта хозяйств авторы настоящей книги знакомят читателя с прогрессивными способами использования пленочных укрытий при выращивании ранних овощей.

Описывают основные виды полимерной пленки, а также типы конструкций пленочных укрытий, приемы мульчирования почвы в укрытиях, которые позволяют улучшить условия выращивания овощных культур. Значительное внимание уделяют подбору и организации участков для размещения пленочных укрытий.

Рассказывают о способах механизации некоторых трудоемких процессов в укрытиях. При этом на основании отечественного и зарубежного опыта особое место отводят новому способу орошения в укрытиях, который повышает урожайность, сокращает трудовые затраты, помогает экономно использовать воду.

С учетом перспективы массового применения укрытий для выращивания ранних овощей в личных подсобных хозяйствах изложен новый раздел, адресованный овощеводам-любителям.

ПОЛИМЕРНАЯ ПЛЕНКА

Полимерная пленка как заменитель стекла для нужд овощеводства в СССР изучалась в 1932—1941 гг. в Ленинградском физико-агрономическом институте Д. А. Федоровым и Ленинградском плодоовощном институте В. А. Брызгаловым. Великая Отечественная война прервала эти работы.

Исследования по применению пленки в овощеводстве в СССР были возобновлены в 1952 г. на овощной опытной станции имени В. И. Эдельштейна Тимирязевской сельскохозяйственной академии Г. И. Таракановым, в Ленинградском агрофизическом институте (АФИ) и на кафедре овощеводства Ленинградского сельскохозяйственного института (ЛСХИ). После в эту работу включились Латвийский научно-исследовательский институт земледелия (ЛатНИИЗ), Научно-исследовательский институт овощного хозяйства МСХ РСФСР (НИИОХ) и другие учреждения.

В послевоенные годы интенсивные исследования по применению полимерной пленки в овощеводстве начали проводить в Японии, США, ФРГ, Франции.

В СССР и за рубежом создано много видов специальной пленки, имеющей различные свойства и назначение.

Виды полимерной пленки

Полиэтиленовая пленка. В настоящее время в овощеводстве нашей страны широко применяется обычная **нестабилизированная** полиэтиленовая пленка (ГОСТ 10354—82, рецептура 10803-020). Получают ее из природного газа.

Полиэтиленовая пленка чуть-чуть синевата и имеет слегка матовый оттенок, высокоэластична. Прочность ее одинакова по длине и ширине и равна более 100 кг/см². С понижением температуры прочность пленки возрастает.

В первый период эксплуатации она сохраняет свои качества при температуре — 65°. Однако установлено, что у пленки, бывшей в эксплуатации, морозостойкость понижается и при температуре минус 5—10° она становится хрупкой. Поэтому полиэтиленовую пленку, прослужившую лето, нельзя использовать для укрытия зимой или поздней осенью.

Полиэтиленовая пленка незначительно изменяет линейные размеры в зависимости от температуры, что позволяет крепить ее жестко к элементам конструкций.

Под действием ультрафиолетовых лучей и повышенной температуры пленка «стареет», и вследствие этого ухудшается ее прочность на разрыв, светопроницаемость и морозостойкость. При использовании пленки толщиной 0,05 мм в качестве экрана в остекленных теплицах она служит от 3 до 5 лет, в то время как аналогичная пленка, находясь под прямым воздействием ультрафиолетовых лучей, изнашивается в течение 3—4 месяцев.

Долговечность полиэтиленовой пленки зависит от толщины, условий эксплуатации и применяемых конструкций.

Более тонкая пленка дешевле, но для тоннельных укрытий она должна быть толщиной не менее 0,08—0,1 мм. В то же время считают, что использовать пленку толщиной более 0,15 мм для укрытий на необогреваемом грунте невыгодно.

Полиэтиленовую пленку выпускают в рулонах с шириной полотна (рукава) 1,2—3 м.

Полиэтиленовая пленка обычно пропускает 80—90 % солнечного света. Но в специальных конструкциях с пленкой, где меньше затеняющих переплетов, освещенность бывает даже выше, чем под стеклом.

Следует отметить, что используемая в овощеводстве полиэтиленовая пленка специально для этих целей не создавалась и, естественно, обладает существенными недостатками: коротким сроком службы (4—5 месяцев); гидрофобной поверхностью, снижающей поступление света в результате загрязнения и образования светоотражающего экрана за счет мелкокапельного водяного конденсата; высокой степенью прозрачности для инфракрасного излучения, что ухудшает тепловой режим в укрытиях ночью.

Для укрытий многократного использования лучше применять **светостабилизированную** полиэтиленовую пленку (ГОСТ 10354—83, рецептура 108-08 или 158-08). Стабилизация пленки достигается путем введения в ее состав веществ, препятствующих разрушению полимера под воздействием атмосферных условий. Срок службы этой пленки при непрерывной эксплуатации достигает одного года, а на тоннельных укрытиях она может использоваться 2—3 сезона. Внешне она не отличается от нестабилизированной и определить ее можно по этикетке на рулоне.

Ленинградское научно-производственное объединение «Пластполимер» и Агрофизический институт разработали рецепт получения новой **гидрофильной** пленки (ГОСТ 10354—73, рецептура 108-82). В состав этой пленки входят свето- и термостабилизаторы, которые повышают срок ее эксплуатации в 2—3 раза по сравнению с обычной. Поверхность пленки гидрофильная, она мало загрязняется, конденсат влаги образуется в виде сплошного слоя, что повышает светопроницаемость и устраняет «капель». Способность новой пленки пропускать инфракрасное (тепловое) излучение снижена с 80 до 30—35 %. В производственных испытаниях урожайность овощей в теплицах, покрытых гидрофильной пленкой, повышалась на 10—15 %.

Теплоудерживающая полиэтиленовая пленка (ГОСТ 10354—83, рецептура 108-143Г или 158-143Г) значительно меньше пропускает инфракрасные лучи, в результате температура под ней на 1,5—2° выше, чем под обычной полиэтиленовой пленкой. Улучшенный тепловой режим под новой пленкой позволяет увеличить ранний урожай овощей. На изготовление теплоудерживающей пленки требуется меньше полиэтилена за счет наполнителя (каолина).

В настоящее время теплоудерживающую пленку промышленность выпускает под маркой «СИК».

Особыми свойствами обладает **вспененная** пленка, которая состоит из двух слоев: монолитного и вспененного. Она пропускает 70 % видимого спектра солнечных лучей в рассеянном виде, в результате температура воздуха под пленкой несколько уменьшается днем и поддерживается на более высоком уровне ночью. «Вспененная» пленка рекомендуется для укрытий тоннельного типа и парников, а также для вегетативного размножения растений. При ее изготовлении достигается экономия полиэтилена до 20 % за счет его вспенивания.

Полиэтиленовая **фоторазрушаемая** (ГОСТ 10354—82) пленка обладает свойством разрушаться после определенного срока эксплуатации. В зависимости от рецептуры эта пленка имеет следующие средние сроки начала разрушения:

рецептура 108-70 с радиационным облучением	— 20 дней;
— » — 108-70 без облучения	— 45 дней;
— » — 108-71 без облучения	— 60 дней.

Фоторазрушаемую пленку рекомендуют применять для мульчирования и в качестве бескаркасных укрытий. Для этих целей ее изготавливают толщиной 0,04—0,06 мм, а перед применением перфорируют круглыми или щелевидными отверстиями.

Поливинилхлоридная пленка (ГОСТ 16272—79, рецепт С). По внешнему виду она напоминает целлофан. Поливинилхлоридная пленка отличается высокой прозрачностью, она пропускает до 90 % видимого света и около 80 % ультрафиолетовой радиации. В отличие от полиэтиленовой она почти не пропускает инфракрасных (тепловых) лучей. Благодаря этому ночью под укрытием поливинилхлоридной пленкой бывает теплее, чем под полиэтиленовой. Эта пленка отличается большой долговечностью в эксплуатации, достигающей 2—3 года. В то же время она в 2—3 раза дороже, чем полиэтиленовая. При этом необходимо учесть, что поливинилхлоридная пленка отличается относительно низкой морозостойкостью (температура хрупкости —15 °С), поэтому ее нельзя оставлять зимой на необогреваемых сооружениях.

Пленка полиэтиленовая **черная** (ГОСТ 10354—82 рецептура 108-157 или 158-157) за счет стабилизации сажей практически светонепроницаема уже при толщине 0,04 мм. Она предназначена для мульчирования почвы овощных и других культур. Позволяет улучшить гидротермический режим почвы в корнеобитаемом слое и подавляет сорную растительность, в результате увеличивается урожайность и сокращаются затраты труда по уходу.

Для мульчирования в течение одного сезона рекомендуют применять черную пленку толщиной 0,04—0,05 мм, в течение двух лет — толщиной 0,06—0,08 мм, трех-четырех — 0,1—0,12 мм.

Перечисленные виды пленки в настоящее время промышленность уже изготавливает. Однако это далеко не полный перечень

накопленного ассортимента. Известен ряд новых образцов пленки, отличающихся лучшими показателями по долговечности, влиянию их на микроклимат, продуктивность растений. Например, Институтом общей и неорганической химии АН СССР создан новый вид пленки «полисветан», способный преобразовывать кратковременное ультрафиолетовое излучение в область длинноволнового красного. В результате под этой пленкой происходит более мощный фотосинтез, который обеспечивает увеличение урожайности томатов в 2 раза и ускорение созревания на две недели по сравнению с обычной полиэтиленовой пленкой. Под этой пленкой в той или иной степени увеличивается урожайность салата, редиса, огурцов, капусты...

С учетом интенсивного развития всех отраслей промышленности в недалеком будущем можно ожидать поступления более эффективных образцов полимерной пленки в широком ассортименте.

Работа с пленкой

Эффективное применение пленки и экономное расходование ее в преобладающей степени определяется выбором нужных размеров по ширине в зависимости от типа культивационных сооружений.

В настоящее время полиэтиленовая пленка поступает к потребителю, как правило, в виде рукава. При этом ассортимент ее по ширине бывает ограничен и от года к году непостоянный. Все это приводит к дополнительным хлопотам при ее использовании в хозяйствах. В условиях хозяйства ее необходимо разрезать или нарезать полосы, перфорировать, сваривать в полотна необходимой ширины.

Резка пленки. Обычно для разрезания рукава рулон пленки

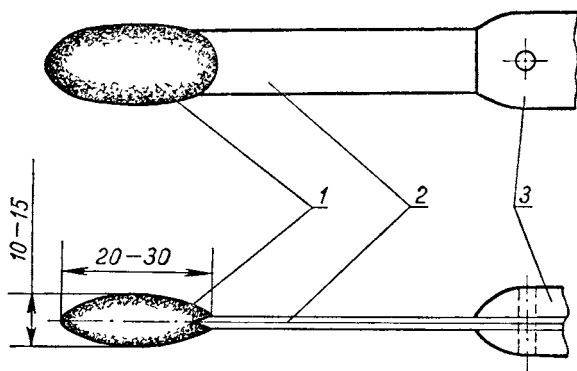


Рис. 1. Нож для разрезания рукавной пленки:

1 — наконечник, 2 — лезвие, 3 — ручка

помещают на какие-либо подставки, закладывают нож под острым углом в сгиб и при размотке нарезают полотнища необходимой длины. Однако в процессе работы при использовании обычного ножа часто бывают задержки и даже разрывы пленки из-за того, что нож верхушкой цепляется за пленку на складках. Опыт показывает, что для более производительного разрезания пленки лучшим является нож, имеющий овальное утолщение на конце (рис. 1).

В тех случаях, когда требуются более узкие полосы пленки, по сравнению с имеющейся в рулоне, их нарезают на резательной машине. На машине в зависимости от расстановки ножей рулоны разрезают на соответствующие полосы и скручивают в бобины (рис. 2).

В условиях хозяйства полосы можно нарезать с помощью простейшего приспособления (рис. 3), которое устанавливается за рулоном 1 над разматываемой пленкой. Оно состоит из двух скрепленных деревянных реек 2, между которыми на требуемом расстоянии друг от друга вставлены ножи 3.

Перфорация пленки. При использовании пленочных укрытий для вентиляции или мульчирования почвы под ними все больше применяется пленка, перфорированная отверстиями разных размеров и различной конфигурации. В практике часто перфорируют пленку круглыми отверстиями прямо на рулоне при помощи электрической дрели. Однако при этом получается различное расстояние между отверстиями и в дальнейшем под укрытием подобной пленкой складываются различные условия микроклимата, что в свою очередь сказывается на продуктивности растений. Кроме того, при сверлении рулона обычным сверлом слои пленки свариваются между собой, в результате отверстия получаются с разрывами.

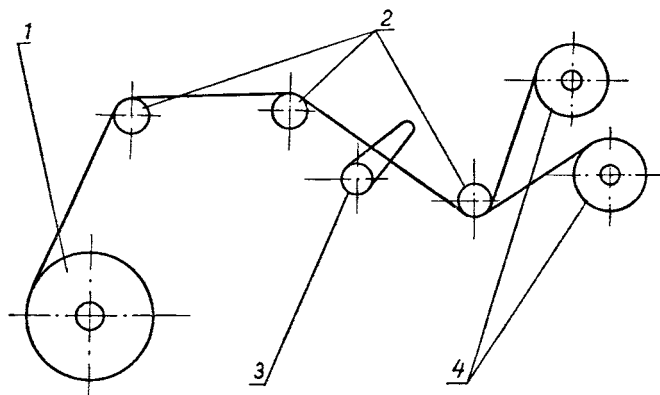
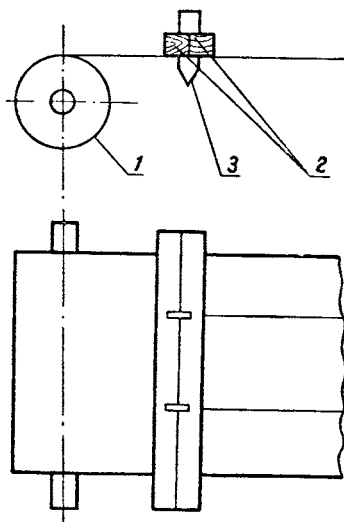


Рис. 2 Схема машины для разреза пленки на полосы:

1 — размоточный вал с рулоном, 2 — направляющие вальцы, 3 — нож, 4 — намоточные валы с бобины.

Рис. 3. Резка пленки на полосы с рулона:

1 — рулон; 2 — деревянные рейки, 3 — нож



Опыт показывает, что в хозяйственных условиях хорошую и равномерную перфорацию можно выполнить следующим образом. Для этого пленку разматывают из рулона и укладывают слоями друг на друга, а затем перфорируют ее через заданные интервалы при помощи специального сверла (рис. 4), где исключается сваривание слоев пленки.

Гораздо труднее оказалось перфорировать пленку более мелкими отверстиями сечением 0,7—3 мм. Известно, что, прокалывая пленку, получают отверстия с затянутыми краями, а, например, для системы локального орошения необходимы калиброванные отверстия без каких-либо дефектов. Такие отверстия можно получить методом высечки с вращательным движением иглы. В БелНИИКПО для этого предложено устройство (рис. 5), в котором вставной механизм совершает вращательное движение иглы при перемещении ее в осевом направлении. Устройство имеет цанговый наконечник, что позволяет быстро менять иглы разных диаметров.

Сварка пленки. Сварку пленки проводят газопламенным и контактным нагревом. Сварку газопламенным способом проводят паяльной лампой, газом, автогеном и т. д. При сварке полоски пленки накладывают друг на друга (рис. 6) и, отступив от края полос на 1—2,5 см, кладут рейку или доску, чтобы сохранить линейность. При плавлении пленки ее края прижимают к поверхности стола резиновым шпателем или дощечкой. Этот способ наиболее простой, но качество сварного шва плохое, так как получается он узким (площадь контактируемых свариваемых полос малая) и при эксплуатации полотнищ он может разрываться.

Качество сварного шва улучшается при сварке контактным нагревом. Здесь края пленки накладываются друг на друга внахлест и, следовательно, можно увеличить площадь контакта свариваемых полос. Сварку контактным нагревом можно проводить с помощью бытового утюга с терморегулятором (рис. 7).

Более производительная сварка с получением шва неплохого качества возможна с помощью специального сварочного паяльника, который уже много лет используется в мастерских БелНИИКПО (рис. 8). Рабочая поверхность паяльника за счет

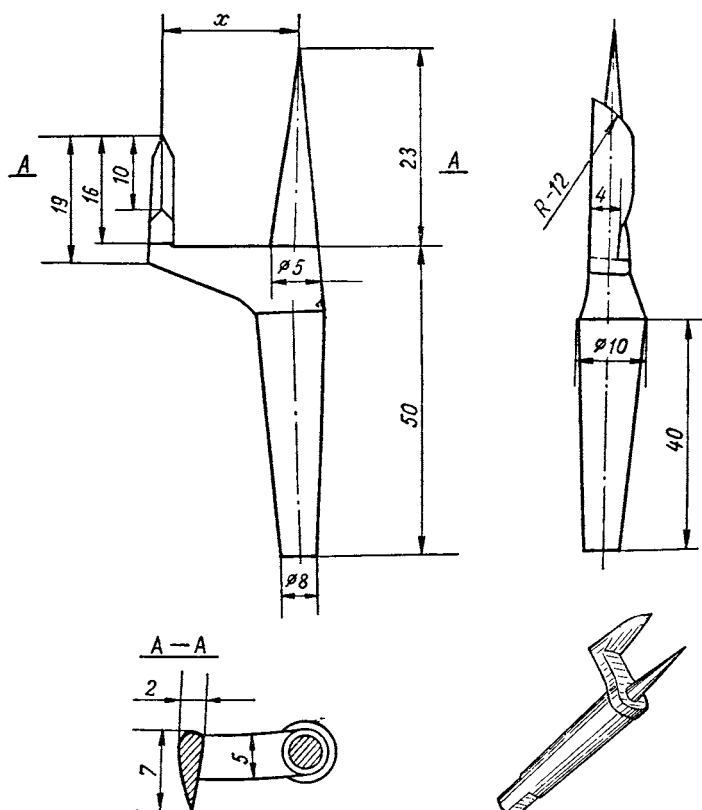


Рис. 4. Сверло для перфорации пленки.

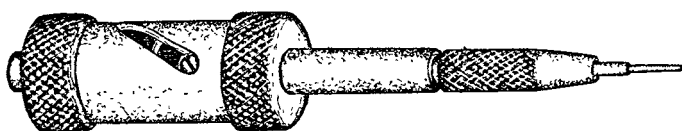


Рис. 5. Перфоратор пленки.

имеющихся двух полозков делает два сварочных шва. Этим самым уменьшаются пропуски при сварке пленки.

При наличии станочного оборудования сварочный паяльник можно изготовить в условиях хозяйства. Для этого нужно из металла, обладающего высокой теплопроводностью, например латуни, сделать заготовку, в пазы которой закладывается спираль от бытового утюга (рис. 9). Качество сварного шва улучшается при проведении шва на ровной и гладкой поверхности стола,

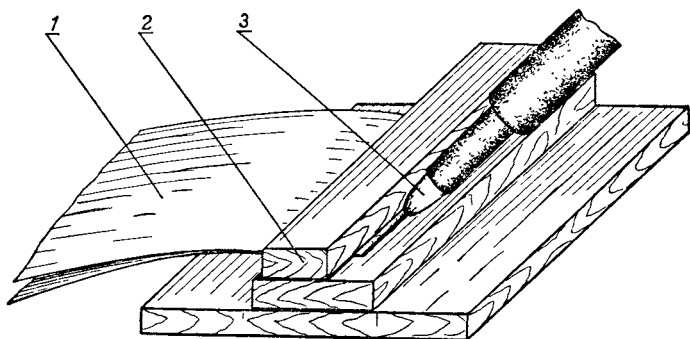
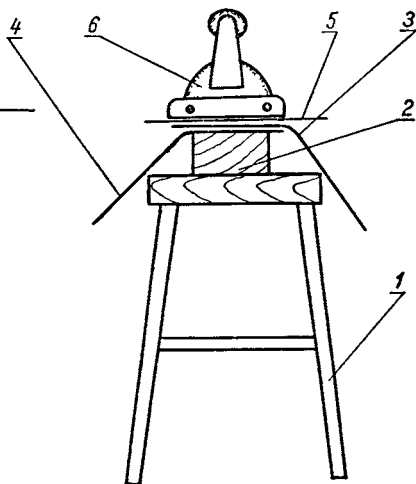


Рис. 6. Сварка пленки газопламенем:

1 — полосы пленки, 2 — рейка, 3 — пламя.

Рис. 7. Сварка пленки бытовым утюгом:

1 — стол (подставка), 2 — рейка;
3, 4 — полосы пленки, 5 — подкладка,
6 — утюг.



бруса или доски. Причем поверхность их, чтобы не прилипла пленка, нужно протереть жидкостью с высокой температурой кипения, например глицерином. Поверх свариваемых полосок пленок и рабочей поверхностью сварочного паяльника прокладывают тугоплавкий материал (фторопластовую или целлофановую пленку, бумагу и т. д.).

Для увеличения скорости сварки сразу за перемещаемым паяльником проводится охлаждение сварочного шва холодным воздухом или влажной тряпкой. Качество сварного шва зависит

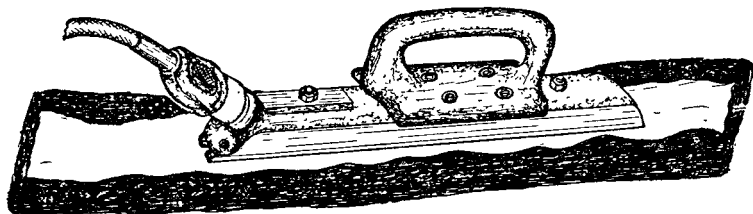


Рис. 8. Паяльник для сварки пленки.

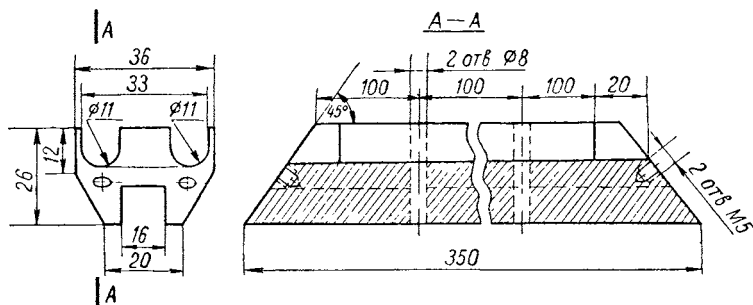


Рис. 9. Заготовка сварочного паяльника.

от соблюдения требований технологического процесса сварки: температуру паяльника в пределах 120—150 °С поддерживают постоянством напряжения трансформатора или автотрансформатора, которое должно быть для спирали бытового утюга 150—180 В.

Крепление пленки. При выращивании ранних овощей в укрытиях значительную долю затрат составляет амортизация самой пленки. Поэтому крайне важно при подготовке пленки и эксплуатации различных укрытий применять способы, направленные на увеличение срока эксплуатации одной и той же пленки. В числе составляющих факторов долговечности пленки является ее крепление к элементам конструкций, а также к земле.

Опыт показывает, что при эксплуатации пленка раньше разрывается по линии рукавной складки. Лучшим средством борьбы с такими разрывами является крепление пленки к элементам каркаса по линии складки с прибивкой в этих местах прижимными планками. В малогабаритных укрытиях наружная кромка рукавной складки должна быть обращена вверх. Вероятность разрывов по складке необходимо учитывать и при сварке полотнищ. Меньший ущерб от разрывов пленки по линии складки получается в том случае, если эти складки будут размещаться не вдоль, а поперек укрытий.

Продолжительность эксплуатации пленки зависит также от состояния поверхности опорных элементов каркасов. Наружная поверхность конструктивных элементов укрытий должна быть гладкой, без острых углов, выступов и шероховатостей. Так, дужки в тоннельных укрытиях должны быть из оцинкованной проволоки или окрашенными в светлый цвет. Опыт показывает, что при использовании неокрашенной проволоки пленка в местах касания дужками быстрее изнашивается.

По результатам исследований Агрофизического института (И. Н. Котович), основной причиной такого преждевременного старения является сильный перегрев элементов каркасов и находящейся в контакте с ними пленки солнечными лучами. Отмечено, что в местах соприкосновения пленки с элементами каркаса, как деревянного так и металлического, температура достигает 60—70°, а между ними — 30—35 °С.

Для предупреждения преждевременного старения пленки изыскивают различные способы. Во Франции рекомендуют окрашивать пленку над элементами каркасов белой водоэмульсионной акрилатной краской. Агрофизический институт рекомендует простой и эффективный способ защиты пленки от преждевременного старения путем окраски каркаса в белый цвет. В результате срок службы пленочного покрытия увеличивается вдвое по сравнению с темным каркасом. Для этого можно использовать любые белые краски, при этом окрашенные поверхности должны полностью высохнуть до накладки и крепления пленки.

К деревянным конструкциям часто крепят пленку рейками или штапиками. Однако в этом случае при подсыхании рейки или штапика увеличивается зазор между ними и поверхностью конструкции и пленка, оставшись закрепленной только гвоздями, даже при небольшом ветре легко отходит из закрепления и обрывается. Наиболее простым и надежным следует считать способ крепления кромки пленки к деревянным бобинам в пленочных парниках и другим элементам при помощи штапика (реечка 1×2 см) с наворачиванием края пленки на штапик и последующей прибивкой гвоздями. Таким способом можно состыковать и два смежных полотна (рис. 10). В тех случаях, когда пленку крепят к деревянным элементам не краем ее, а где-то в средней части, например при необходимости оставления «фартука» для штормного проветривания или для погашения излишней парусности, то вполне надежное крепление достигается при помощи двух штапиков или проволоки со штапиком (рис. 11). В обоих случаях пленку огибают вокруг одного штапика или проволоки, а вторым уже два слоя пленки прибивают к деревянному элементу. Для ускорения крепления пленки с помощью деревянных реечек во Франции и других странах используют пневматический молоток, который, будучи заряженным проволочными скобами, быстро вгоняет их в реечки и каркас (рис. 12).

К металлическому каркасу обычно крепят пленку следую-

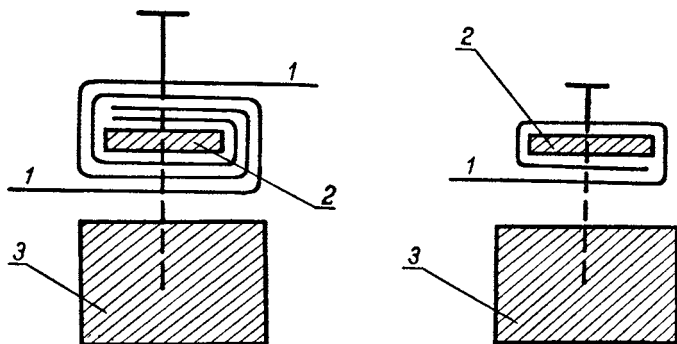


Рис. 10. Крепление пленки к деревянному элементу каркаса:

1 — пленка, 2 — штапик, 3 — рейка.

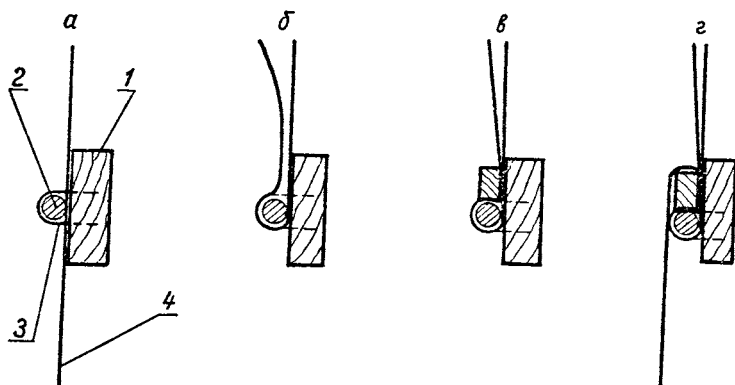


Рис. 11. Последовательность крепления пленки к рейке:

а — пленку прижимают стальным прутком, который скобами прикрепляют к рейке, *б* — свободный конец пленки заворачивают вверх, *в* — по верху прутка прибивают штапик, *г* — свободный конец пленки опускают вниз. 1 — рейка, 2 — пруток, 3 — скоба, 4 — пленка.

шим образом. Вначале к элементам металлической конструкции прикрепляют деревянные рейки, затем к этим рейкам проводят крепление пленки так, как принято это делать к деревянным элементам конструкций. Однако в ГДР, Венгрии, Италии и других странах пленку к каркасу из труб или проволоки крепят с помощью специальных зажимов из поливинилхлорида.

В тоннельных малогабаритных и крупноразмерных укрытиях пленку по краям чаще всего крепят землей. Однако такой способ затрудняет проведение ухода за растениями и проветривание этих тоннелей. Многолетний опыт БелНИИКПО показал, что

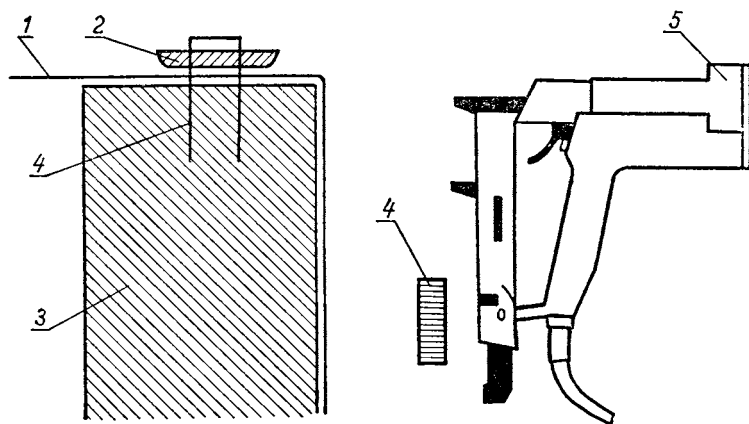


Рис. 12. Крепление пленки с помощью пневматического молотка и проволочных скоб:

1 — пленка, 2 — штапик, 3 — брусок, 4 — скобы, 5 — пневматический молоток.

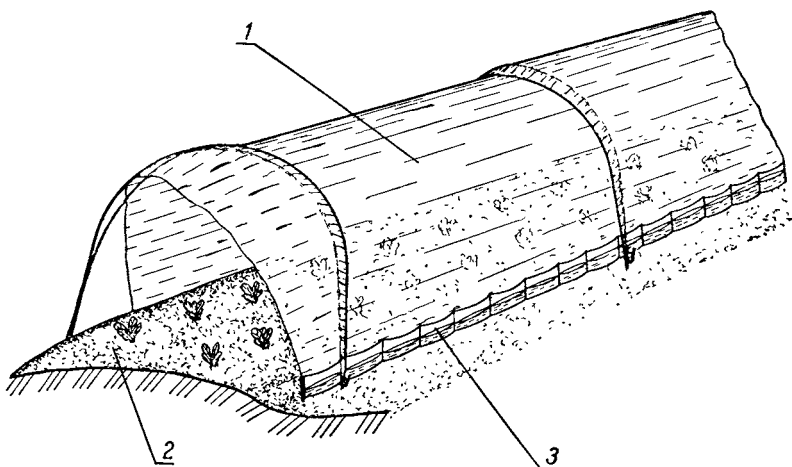


Рис. 13. Прижатие пленки к почве водой:

1 — укрытие, 2 — гряда, 3 — карманы с водой

для тоннелей, имеющих ширину у основания 1—1,6 м, края пленки лучше прижимать к почве при помощи воды, находящейся в карманах вдоль обеих сторон укрытия (рис. 13).

Оригинальный способ крепления пленки на крупноразмерных тоннелях предложил агроном-овощевод колхоза «Маяк коммунизма» Борисовского района Минской области А. В. Кучко. Здесь по продольным краям подготовленного полотнища делали упрочнение, для чего на пленке заваривали полосу шириной около 15 см в несколько слоев. Затем через определенные интервалы к упрочняющей полоске пленки с двух сторон сбивали тонкие планки длиной 25—30 см. Одновременно к этим планкам крепили петлю из прочного атмосферостойкого шпагата. Получался крепежный узел.

Такое полотнище набрасывают на каркас тоннеля и петлями цепляют за гвозди, забиваемые в парубневые доски, или за крючки, приваренные у основания металлических арок. Во время проветривания освобождают каждую вторую петлю, которые затем цепляют за специальные крючки, находящиеся в верхней части каркаса. В результате этого обеспечивается интенсивное проветривание тоннеля. Описанный принцип крепления пленки заслуживает использования его в крупноразмерных тоннелях, предназначенных для выращивания рассады и культур, требующих интенсивного проветривания.

При использовании пленки в бескаркасных укрытиях обычно края ее присыпают землей. Однако в тех случаях, когда необходимо промежуточное раскрытие пленки для ухода за растениями, такая операция оказывается трудоемкой. Кроме того, загрязненная землей пленка становится непригодной для повторного

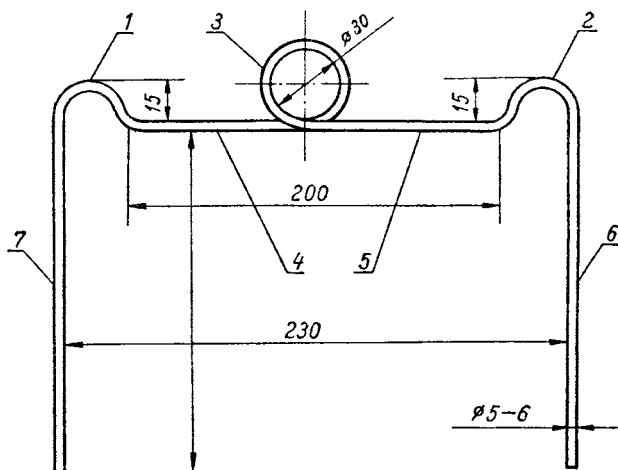


Рис. 14. Прижимная скоба для крепления пленки к почве:

1, 2 — плечо, 3 — кольцо, 4, 5 — прижимная часть скобы, 6, 7 — заглубляемая часть скобы в почву

использования ее в качестве укрытия. Все это вызывает необходимость поиска новых способов крепления пленки к земле. В поисках способа крепления больших полотнищ «щелевидной» пленки в БелНИИКПО перспективным оказалось крепление пленки при помощи специальных скоб (рис. 14).

КОНСТРУКЦИИ ПЛЕНОЧНЫХ УКРЫТИЙ

Пленочные парники

В отличие от обычного парника с остекленными рамами, имеющего один пологий скат, Х. А. Есиев предложил двускатный пленочный парник со шторным укрытием. Этот парник состоит из короба длиной 20 м, шириной 1,5 м, стропилец, возвышающихся на 65 см, и двух шторных покрытий. Один край шторы прикреплен к коньковому брусу, а второй — к деревянной бобине (жерди) диаметром 6 см, равной длине парника. При опускании бобины вниз пленка натягивается и плотно закрывает парник, так как бобина находится в висячем положении и не касается земли. В торцах парника устроены фрамуги с дверцами.

На основании парника Х. А. Есиева в Научно-исследовательском институте овощного хозяйства (НИИОХ) разработана конструкция универсального разборно-переставного парника УРП-20 (рис. 15), на который имеется типовый проект № 810-2 Гипронисельпрома. Парник собирают из деталей, изготовляемых

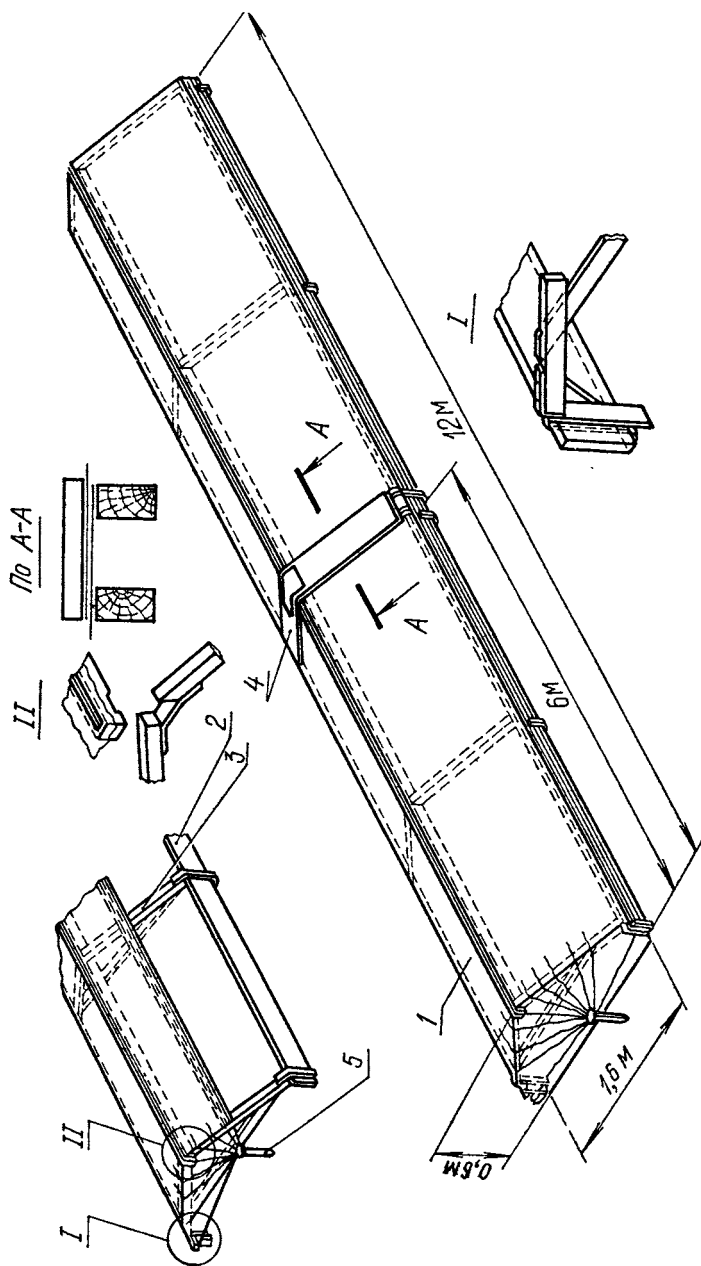


Рис. 15. Разборно-переставное укрытие (парник) УРП:
1 — пленочное покрытие; 2 — бортовая доска; 3 — стропило; 4 — накладка; 5 — колышки

на заводе. Основными деталями являются: стропила со стойками — 3 или 4 шт.; бортовые доски шириной 15 см, толщиной 1,9 см — 2 шт.; коньковый брус сечением 3×5 см; бобины из брусьев 5×5 см — 2 шт.

Длина конькового бруса и бобин должна быть одинаковой, от 5 до 6,5 м в зависимости от имеющегося лесоматериала. Стропила со стойками изготавливают из брусьев 3×5 см, скрепленных металлической накладкой 4×30 см. Накладку крепят к брусьям гвоздями снизу таким образом, чтобы образовался паз для конькового бруса. К противоположным концам стропил крепят стойки, а к ним железные скобы. Между скобой и стойкой оставляют паз, в который вставляют бортовые доски. Ширина парника 1,6 м. Коньковый брус вставляется в пазы стропил и к нему с помощью штапиков крепится штора из пленки, которую заготавливают несколько длиннее чем парник. К другому краю пленки крепится бобина, как это делается в парнике Х. А. Есисва. Каркасы парников устанавливают впритык один к другому по 5 и более штук. Стыки каркасов перекрывают шторами из пленки внахлест, и в этих местах пленку прижимают двумя шарнирно соединенными между собой досками.

По типовому проекту № 810-2 технико-экономические показатели парников УРП-20 следующие: на строительство 1 м² парника требуется лесоматериалов 0,01 м³, стали — 0,5 кг, пленки — 1,5 м². Вес каркаса парника 48,4 кг, стоимость 1 м² парника 1 р. 43 к.

Простейшие групповые укрытия

Плоские укрытия. К плоским укрытиям следует отнести как бескаркасные, так и каркасные укрытия с применением в них преимущественно перфорированной пленки.

В НИИОХ разработано бескаркасное укрытие огурцов, а также средства по механизации этого процесса. Эффективность такого укрытия изучена и в условиях БССР. При помощи механизма пленка шириной 1,4—1,5 м средней частью укладывается на земляной валик, а высев семян производится в бороздки по обе стороны валика, края пленки присыпаются землей. На огурцах пленка находится до момента касания с ней верхних листьев (2,5—3 недели).

Для выращивания раннего урожая можно использовать бескаркасные укрытия с перфорированной пленкой. В настоящее время они применяются в ГДР, ФРГ, ПНР и других странах. Пленку перфорируют отверстиями диаметром 10—12 мм, которых делают от 50 до 1000 на 1 м² в зависимости от укрываемой культуры, продолжительности использования пленки и погодных условий.

Устройство укрытий заключается в следующем: одну сторону полотнища запахивают в борозду, с другой стороны и с торцов закрепляют мешками с песком. Перед севом или уходом за

посевами мешки снимают, пленку по длинной стороне сворачивают в рулон, а после сева или ухода снова разворачивают и закрепляют. Пленка опирается на земляные гребни и сохраняется на некоторой высоте над почвой. Для бескаркасного укрытия применяют пленку толщиной 0,05—0,08 мм и шириной 6—10 м, которую используют 2—4 сезона.

В Польской Народной Республике пленку с 50—100 отверстиями на 1 м² рекомендуют использовать при выращивании зеленных культур в течение 3—5 недель, а при посадке рассадой 2—3 недели. В тех случаях, когда пленку используют в течение всего периода вегетации растений, в ней делают 800—1000 отверстий на 1 м².

В 1974 г. швейцарской фирмой «XIRO» создана пленка, имеющая продольные прорезы. Она получила название «КСИРО». В Венгрии разработана перфорированная пленка, имеющая щели длиной 15, 20 и 25 мм, расположенные через 8 мм. По зарубежным данным, «КСИРО» — пленка более эффективна, чем перфорированная круглыми отверстиями. Подобная пленка получила распространение в зарубежной практике овощеводства. Так, во Франции она применяется уже на десятках тысяч гектаров.

Принцип основан на том, что в прохладный период щели в пленке закрыты, а с потеплением, благодаря расслаблению полотна, они несколько приоткрываются и по мере роста растения открываются больше. Таким образом происходит проветривание. Через щели беспрепятственно проникает вода.

Перфорированную щелевидными отверстиями пленку укладывают прямо на почву или на высаженные растения свободно, без всякого каркаса. Такой способ предполагает сокращение материальных и трудовых затрат на применение пленочного укрытия.

В БелНИИКПО в течение 6 лет изучали эффективность перфорированной щелевидными отверстиями («щелевидной») пленки в качестве бескаркасного укрытия при выращивании огурцов и некоторых зеленных культур. Пленка толщиной 0,06—0,08 мм имела продольные щели длиной 20 мм, расположенные в шахматном порядке через каждые 8 мм. Подобное укрытие обеспечивало высокую и гарантированную урожайность огурцов, увеличивало раннюю урожайность зеленных культур.

Разработан и предложен способ укрытия «щелевидной» пленкой в виде больших полотнищ (рис. 16). При использовании их достигается ряд преимуществ: во-первых, сокращаются трудовые затраты на укрытие и раскрытие посевов и тем самым становится возможным промежуточное раскрытие растений для механизированной междурядной обработки и ручной прополки в рядах с повторным укрытием; во-вторых, возможно повторное использование одних и тех же полотнищ, что позволяет существенно экономить пленку.

При изготовлении и эксплуатации подобных полотнищ «щелевидной» пленки оказалось, что для овощных культур, выра-

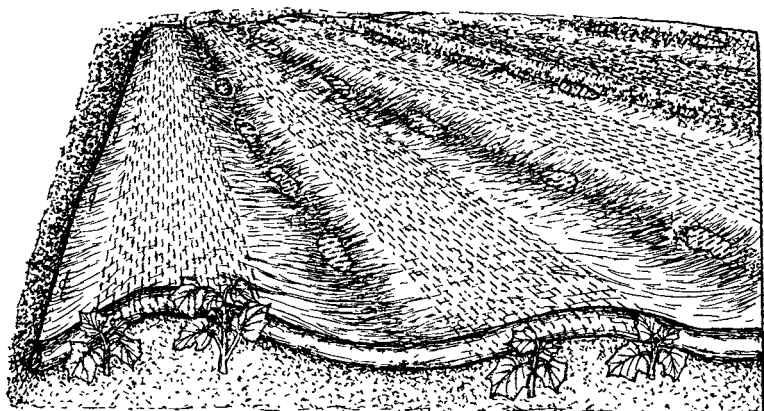


Рис. 16. Укрытие большим полотнищем «щелевидной» пленки.

щиваемых на грядках с колеей трактора 1,4 м, наиболее технологичными являются полотнища шириной 6 м и длиной примерно 50 м. Для этих полотнищ пленка шириной 150 см (полурукав) перфорируется полосой 100 см с промежутком между полосами в 50 см. Затем две полосы свариваются в продольном направлении и одновременно в поперечном направлении через 10 м и привариваются упрочняющие полосы из толстой пленки (150 мкм) шириной около 10 см. Упрочняющие полосы служат для натяжения пленки в поперечном направлении, так как перфорированная щелевидными отверстиями пленка имеет слабую прочность в поперечном направлении.

Полотнища «щелевидной» пленки предусматривается применять на подготовленном поле в виде гряд, имеющем через 1,4 м борозды глубиной около 10 см. Эти борозды необходимы для того, чтобы в дальнейшем при укрытии посевов полотнищами над бороздами на пленке накапливалась вода для лучшего удержания полотнищ от сноса ветром. В случае применения полотнища шириной 6 м через каждые четыре гряды оставляют промежуток шириной около 20 см, затем из этого промежутка берут землю для присыпки уложенных полотнищ пленки. На засеянные или посаженные рассадой гряды раскатывают полотнища и раскладывают их так, чтобы неперфорированные полосы пленки легли на бороздки, затем по периметру крепят их присыпкой земли. При этом землю набрасывают лопатой через 0,7—1 м и только на неперфорированную полосу пленки.

Для проведения ухода за растениями полотнища раскрывают. При этом освобождают от земли кромки двух параллельных полотнищ, затем одно полотнище собирают и укладывают направо, второе — налево. Освободившиеся междурядья обрабатывают тракторным культиватором, в рядках пропалывают

и прореживают, после чего полотнищами укрывают повторно полностью. Во время снятия полотнищ их освобождают от земли, дают немного обсохнуть, а затем с помощью приспособления, навешенного на трактор, сматывают в рулоны.

Опыт показывает, что применение больших полотнищ «щелевидной» пленки на одном гектаре посевов потребует 60—70 чел-ч дополнительных трудовых затрат.

Для практического применения «щелевидной» пленки в БелНИИКПО разработаны технические средства:

опытный образец машины для перфорации пленки щелевидными отверстиями, производительность которой 0,18 м/с с непосредственной намоткой и размоткой с рулона шириной до 1,5 м, приспособление для разматывания полотнищ в поле;

приспособление, навешиваемое на трактор, которое от ВОМ производит намотку полотнищ в компактные рулоны, удобные для транспортировки, хранения и повторного использования.

В настоящее время полотнища «щелевидной» пленки изготавливаются в мастерских БелНИИКПО.

В практике известны и плоские каркасные укрытия с перфорированной пленкой (И. Н. Котович). Для этого использовали полотнища шириной 12 м (площадь 1000 м²). Одну длинную сторону полотнища прикапывали в почву на глубину 30—35 см, а остальные три съемные прикрепляли на уровне почвы к колышкам мягкой проволокой через вваренную в края полотнища веревку. В целях усиления ветростойкости укрытия опорные элементы каркаса устанавливают длиной по 6—7 м, оставляя между ними разрывы в 1—1,5 м. В этих местах сверху полотнища натягивается веревка или свернутые из полос пленки жгуты. Этим самым выбирается слабина пленки и ликвидируется ее парусность.

Такое укрытие площадью 1000 м² двое рабочих открывают за 30 мин., закрывают за 1,5 ч.

Подобные укрытия с отверстиями, занимающими 2 % площади пленки, в 1979 г. применялись в БелНИИКПО для выращивания огурцов и томатов. Они отличались высокой экономичностью в эксплуатации.

Тоннельные укрытия. В настоящее время в СССР и за рубежом наибольшее распространение получили так называемые тоннельные пленочные укрытия.

Для дуг используют проволоку диаметром 5—8 мм и длиной 200—250 см. Такие дуги устанавливают через 1 м, связывают между собой шпагатом. Торцевые дуги прикрепляют к вертикально установленному колышку. Полотнища пленки у противоположных концов тоннелей обычно привязывают к забитым в землю кольям.

Ленинградским сельскохозяйственным институтом предложено тоннельное укрытие в виде шторы со вставным провололочным каркасом. Для изготовления такого укрытия берут полотнище пленки длиной 15—20 м, на котором через каждый метр делают рукава диаметром 1,5 см. Для этого в месте, где должен проходить рукав, пленку складывают вдвое и, отступив от края

на 1,5 см, проводят нагретым электропаяльником и сваривают пленку. В рукав вставляют проволоку толщиной 5—6 мм и длиной 170 см с таким расчетом, чтобы концы ее выходили за пределы пленки на 15 см с той и другой стороны. При установке штор на место проволоку изгибают в виде дуги и концы ее заглубляют в землю. В стыке между соседними шторами одна дужка должна заходить за другую.

Укрытия со вставным каркасом отличаются высокой устойчивостью к ветру.

В результате изучения различных типов пленочных укрытий в БелНИИҚПО подобраны и усовершенствованы так называемые укрытия с двойной дужкой и карманами для воды по обеим сторонам пленки. Эти укрытия выпускаются в виде пакетов, готовые секции которых длиной по 17—25 м доставляют в поле, растягивают и устанавливают. На установку и снятие пакетов в собранном виде в напряженный период полевых работ требуется в 3—4 раза меньше рабочего времени, чем при раздельной установке дужек и креплении пленки в поле.

Для таких укрытий основные дужки изготавливают из оцинкованной (телеграфной) проволоки толщиной 5—6 мм. Эти дужки на расстоянии 25 см от концов перекручивают на 360°, в результате чего на них в этом месте образуются кольца-улитки диаметром 15—20 мм, за которые наглухо крепят прижимные дужки из проволоки толщиной 2 мм со специальными крючками на концах. На прижимной дужке загибают специальные зацепы, за которые закрепляют пленку во время проветривания.

Пленка для укрытий с двойной дужкой должна иметь ширину, превышающую длину части дужки между кольцами-улитками на 14 см. Эту пленку нарезают в виде полотнищ длиной по 17,2 или 25,2 м. Затем оба продольные края ее загибают вверх на 7—9 см и через каждые 25 см при помощи электропаяльника сваривают поперечные швы, в результате чего получаются карманы. По концам полотнища загибают на 10 см и заваривают рукавички, в которые при сборке протягивают торцевые дужки.

При помощи несложного приспособления укрытия собирают в пакеты.

Готовые пакеты укрытий устанавливают вручную или с помощью трактора. При установке вручную участвуют 4 человека: двое постепенно растягивают все укрытие, отделяя одну за другой дужки с пленкой, а два других идут вслед и втыкают концы дужек в землю (в верхней части внутреннего откоса бороздки, образованной при маркировке) и поправляют края пленки.

Если установку и сборку укрытий проводят в поле, то вначале расставляют основные дужки через 1 м и отцепляют крючки прижимных дужек. Затем на каркас набрасывают полотнище пленки, а поверх нее набрасывают кроющие дужки и закрепляют их крючками. После дождя карманы заполняются водой. При этом вода своим весом придавливает пленку к почве, копирует неровности рельефа и делает укрытие герметичным.

В БелНИИҚПО готовые пакеты укрытий с двойными дуж-

ками растягиваются с помощью простого приспособления к трактору Т-25, где эта операция совмещается с нарезкой щелей под посадку рассады, бороздок для размещения краев пленки и укладкой увлажнителя локального орошения. В этих укрытиях пленка легко приоткрывается для проветривания. При этом часть воды из карманов выливается. В период без дождей карманы можно пополнить водой из брандспойта или дождевального аппарата.

При использовании укрытий с двойной дужкой сокращаются затраты на их эксплуатацию, так как не требуется отваливать и приваливать землю на края пленки при ее частичном открывании для проветривания или полном раскрытии для ухода за растениями. Наряду со снижением эксплуатационных затрат у этих укрытий достигается экономия до 20 % пленки на единицу укрываемой площади по сравнению с теми тоннельными, где края пленки присыпают землей.

Наличие карманов в пленке и прижимных дужек позволяет использовать эти укрытия на растениях длительное время, а при необходимости в течение всего вегетационного периода.

Перед снятием укрытий дужки немного приподнимают из почвы и освобождают каркас от растительных остатков, загрязненные места промывают. Подготовленные таким образом укрытия собирают вместе с пленкой, связывают негниющим (полипропиленовым) шпагатом или мягкой проволокой и пакеты выносят на межквартальные дороги, а затем их свозят в защищенный от солнечных лучей сарай или навес. Такие пакеты укрытий с одной и той же светостабилизированной пленкой можно использовать в течение 2—3 сезонов.

В производственных условиях в большинстве случаев применяют тоннельные укрытия шириной 0,7—1 м. Однако специальный опыт в БелНИИКПО, где сравнивались укрытия шириной 0,9—1 и 1,3 м при выращивании рассадного огурца (сорт Изящный), показал, что в укрытиях шириной 1,3 м с применением их на культуре до начала плодоношения урожайность плодов за 3 года повышалась на 12—17 % по сравнению с укрытиями 0,9—1 м, где она составила соответственно 527 и 456 ц/га. Денежная выручка при этом увеличилась на 4488 руб/га.

В целях унификации для выращивания рассадного огурца, раннего томата и других культур в производственных условиях БелНИИКПО рекомендует тоннельные укрытия с шириной на уровне почвы 1,3 м, рассчитанные на применение их с колесей трактора 1,8 м (рис. 17).

Для изготовления укрытий с двойной дужкой шириной 1,3 м на площади 1 га (5550 пог. м) требуется следующее количество материалов:

- проволока оцинкованная сечением 6 мм — 740 кг;
- проволока оцинкованная сечением 5 мм — 1710 кг;
- проволока оцинкованная сечением 2 мм — 328 кг;
- пленка полиэтиленовая светостабилизированная шириной 2 м, толщиной 0,1 мм — 1172 кг;

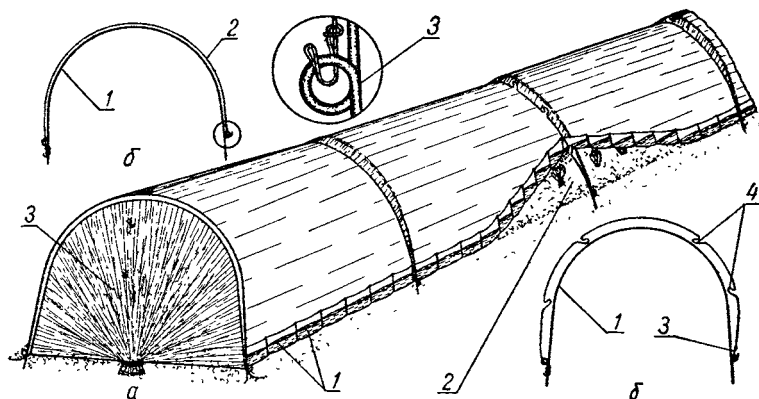


Рис 17. Тоннельное укрытие с двойной дужкой и карманами для воды по краям пленки:

a — общий вид тоннеля. 1 — карманы для воды, 2 — «форточка» для проветривания, 3 — торцевой щиток, *б* — детали каркаса в сборе 1 — опорная дужка; 2 — прижимная дужка, 3 — крючок, 4 — зацепы для проветривания.

полипропиленовый шпагат или капроновый сеточник — 23 кг.

Практически освоить технологию изготовления укрытий с двойной дужкой можно в БелНИИКПО.

Крупноразмерные укрытия

Интенсивное внедрение в овощеводство синтетических пленок потребовало создания облегченных конструкций нестационарных тоннелей (сборно-разборных, переносных и передвижных).

В 1965 г. появились нестационарные пленочные теплицы в виде крупноразмерных тоннелей.

По своему назначению и характеру эксплуатации нестационарные малогабаритные теплицы сходны с другими видами укрытий (парник УРП, тоннельные укрытия). В связи с этим целесообразно рассмотреть использование их, условно назвав укрытиями.

В Эстонии, Латвии, совхозах Сочинского Главкурортторга распространены двускатные сборно-разборные укрытия с овальной кровлей. Каркас этих укрытий металлический, состоит в основном из сварных ферм, которые вставляются своей нижней частью в жестко закрепленные в грунт трубы. На коньковой части фермы и на боковом изломе ее под углом 90° приваривают ушки-карманы. При сборке приваренные штыри соединительных труб втыкают в ушки-карманы ферм. Звенья таких укрытий переносят вручную на новые позиции, на которых заранее должны быть закреплены в грунте трубы.

В Ленинградском СХИ изготовлены опытные переносные

пленочные укрытия с основанием из полиэтиленовых труб диаметром 50 мм, но ширина таких укрытий была 2,5 м.

Конструкции нестандартных пленочных укрытий должны соответствовать тем требованиям, которые обеспечивают удобство и простоту их использования.

Основными требованиями к конструкциям нестационарных пленочных укрытий являются: удобство и простота эксплуатации; низкая металлоемкость; максимальная механизация технологических процессов по выращиванию растений; быстрое перемещение; промышленное изготовление конструкций и простота сборки; отсутствие элементов конструкций (столбы, рельсы), затрудняющих механизацию технологических процессов и способствующих распространению сорняков; создание необходимого микроклимата.

В 1971—1973 гг. специалистами Могилевского треста молочно-овощных совхозов было создано несколько проектов нестационарных пленочных укрытий. Наиболее удобными для эксплуатации в производственных условиях были признаны переносные пленочные укрытия из дерева ТПД — 5×5 (рис. 18) (автор А. В. Кругляков) и передвижное пленочное металлическое ТПМ- 4×25 (авторы А. В. Кругляков, М. П. Карпеченко и И. В. Набоков). Торцевая арка этого укрытия в 1982 г. конструктивно улучшена в БелНИИКПО (авторы А. В. Кругляков, А. А. Аутко) (рис. 19).

Деревянная конструкция переносного пленочного укрытия. Каркас укрытия собирается из деревянных реек одного сечения

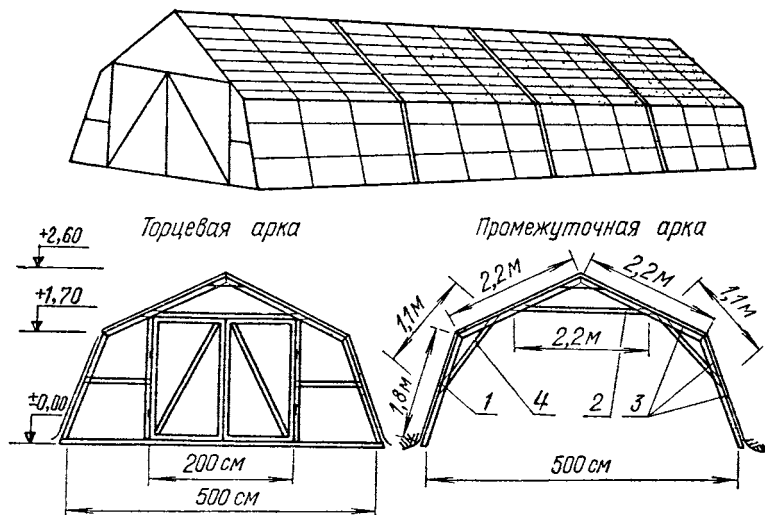


Рис. 18. Конструкция переносного укрытия из дерева:

1 — пленка, 2 — флигель из доски ($6 \times 2,5$ см); 3 — проволока (сечением 1,5—2 мм); 4 — подкос из доски ($6 \times 2,5$ см).

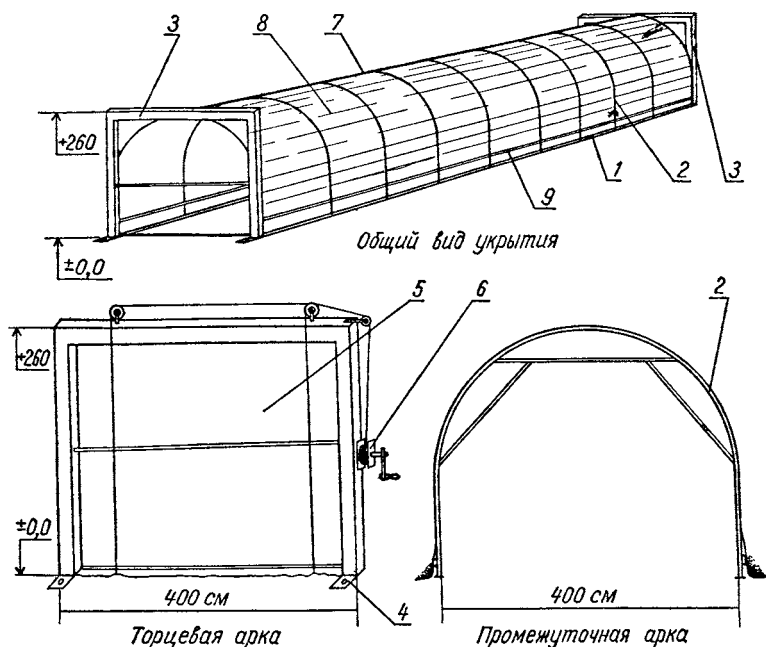


Рис. 19. Конструкция передвижного укрытия с металлическим каркасом:
 1 — полоз, 2 — промежуточная арка, 3 — торцевая арка, 4 — ползковый башмак, 5 — пленочная штора, 6 — ручная лебедка, 7 — металлический прут, 8 — оцинкованная проволока, 9 — деревянная планка

(25×60 мм). Укрытие состоит из 4 обособленных секций. Два каркасных звена имеют торцевую обрешетку и двустворчатую дверь. Размер одной секции по низу 5×5 м. Секция собирается из 4 арок и поперечной обрешетки с раскосами. На деревянный каркас горизонтально натягивается проволока диаметром 3—4 мм через каждые 25 см по скату и две проволоки на боковой стенке.

Каркас покрывают заранее изготовленными полотнищами из полиэтиленовой пленки площадью 8×5,6 м.

Для крепления пленки на каркасе используют натяжные карманы, которые делают из полосы пленки шириной 35 см и приваривают на края к покрываемому полотнищу на высоте 25—39 см от поверхности почвы; внизу делают сплошную приварку, а для образования карманов — вертикальную сварку полосы с полотнищем через 30—35 см.

Полотнищем пленки покрывают секции укрытия, а карманы наполняют почвенным грунтом, пленка при этом туго натягивается на каркасе. Нижний свободный конец пленки присыпают землей. Во время дождей вода, накапливаясь в карманах, допол-

нительно усиливает натяжной груз и улучшает во время ненастной погоды натяжение пленки. Общая площадь укрытия 100 м².

Вентиляция укрытия осуществляется через торцевые двери, а при необходимости, при выращивании рассады,— раздвиганием пленки на стыках секций.

Укрытия такой конструкции в совхозах Могилевского треста молочно-овощных совхозов широко применялись при выращивании рассады капусты, томатов, для выращивания зеленных культур: щавеля, лука, редиса, укропа, салата. Источником тепла в таких укрытиях служат биотопливо и электрокалориферы.

Укрытия на новое место переносят вручную. Перед этим из карманов высыпают 70—80 % груза. Нижние присыпанные края пленки освобождают от земли, а края пленки, перекрывающие стыки, заворачивают. Шестеро рабочих поднимают укрытие и переносят на рядом расположенный участок.

Сметная стоимость строительства одного гектара укрытия равна 9,06 тыс. руб.

Металлическая конструкция нестационарного передвижного пленочного укрытия занимает 100 м² (4×25 м). Каркас ее собирается из следующих элементов; основанием служат полозья, загнутые по краям и изготовленные из металлического уголка сечением 50×50 мм, длиной 26 м. На полозья через каждые 2 м устанавливают дугообразные арки, изготовленные из сдвоенного уголка сечением 25×25 мм. Арки с полозьями соединяют при помощи сварки или болтами. Торцевые арки выполнены из 1,5—2 мм листового железа. Из листового железа изготавливают полутавровый профиль с шириной стороны 150 мм и поверху 100 мм. Из профиля собирают П-образные арки 2600×4000 мм. Арки у основания привариваются к полозковым башмакам.

В профиль торцевой арки крепится пленочная штора. Для подъема и опускания шторы устанавливается ручная лебедка. По верху арок для жесткости конструкций приваривают металлический прут сечением 18×20 мм. Обрешетка укрытия делается оцинкованной (3—4 мм) проволокой по горизонтали через каждые 30 см.

Для покрытия каркаса из полиэтиленовой пленки сваривают полотнища шириной 11 м и длиной 26 м. Свариваемые полосы нарезают длиной 11 м, сварные швы располагают параллельно дугам через укрытие, чтобы избежать растяжения пленки по швам.

Полотнище пленки может крепиться и без карманов с грузом. В этом случае по низу укрытия на высоте 10—15 см от грунта к дугам прикрепляют деревянную планку сечением 25×60 мм, и к ней штапиками под натяжением пленку. Свободные концы пленки при любом способе крепления присыпают землей.

Вентилируют укрытия через торцевые отверстия. Для простоты устройства и удешевления в укрытии применен шторный способ, т. е. вместо дверей к верхней планке дверного проема прикреплен рейкой планка, нижняя ее часть закреплена между

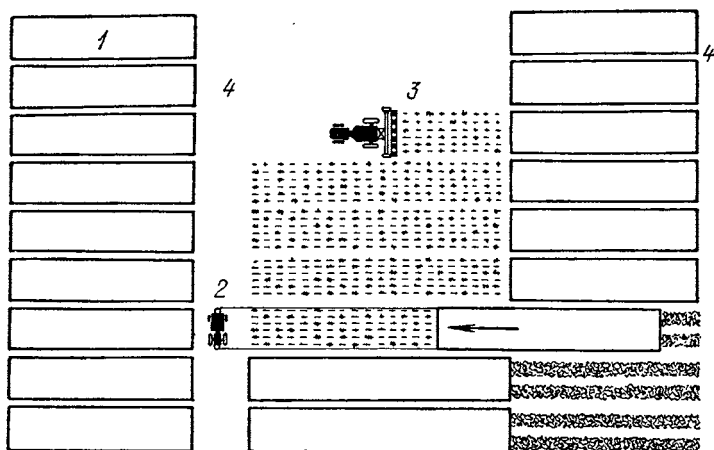


Рис. 20. Организация посадки рассады томатов и перемещение стационарных (передвижных) пленочных укрытий

1 — теплица, 2 — перетягивание лебедкой на тракторе Т-16, 3 — посадка томатов, 4 — межтепличные дороги

двумя свободными рейками, на которые накручивается пленка при открывании для вентиляции.

Для перемещения укрытия с одного участка на другой, и особенно на растущих растениях, необходимо, чтобы в торцевых арках не было поперечных перемычек, препятствующих перемещению. Во время перемещения торцевые шторы поднимают.

Перемещают укрытие с участка на участок на полозьях. На загнутых концах полозьев имеются отверстия, в которые продевают крюки тросов. На трактор Т-16 устанавливают специальную лебедку с приводом от карданного вала трактора. При помощи этой лебедки укрытие плавно перетягивают на новое место (рис. 20). Для перемещения укрытия на прежнее место трактор устанавливают на противоположном краю первого участка и операцию повторяют. Время перемещения укрытия 2,5 мин, вместе с переездом трактора на новую позицию и растягиванием троса — 5 мин.

В овощеводческих хозяйствах Могилевского облагопрома передвижные укрытия с металлическим каркасом сконцентрированы крупными участками по 8—10 га.

МУЛЬЧИРОВАНИЕ ПОЧВЫ ПЛЕНКОЙ

Осуществление механизации сева и ухода за овощными культурами еще не снимает вопроса о применении ручного труда для рыхления почвы и уничтожения сорняков вблизи овощных растений. В этом отношении мульчирование в комплексе

с механизацией позволит сократить затраты ручного труда в овощеводстве по уходу за растениями.

Мульчирование — покрытие поверхности почвы вокруг растений соломой, торфом, навозом, опилками, бумагой, песком и многими другими материалами — применяли в сельском хозяйстве еще в конце XVII в. в целях изменения влияния внешних условий на физические, химические и биологические процессы в почве. В практике мульчирование известно как агротехнический прием для повышения урожайности различных культур и улучшения качества продукции.

С развитием химической промышленности и появлением полимерных пленочных материалов их также начали использовать для мульчирования почвы.

В ряде зарубежных стран (Япония, США, ФРГ, Франция, Италия и др.) пленочное мульчирование стало обычным технологическим приемом при культивировании растений в открытом и защищенном грунте и проводится на сотнях тысяч гектаров.

По данным Международного комитета по использованию пластмасс в сельском хозяйстве в 1959 г. мульчирование почвы применялось на площади 300 га, в 1976 г. — более чем на 350 тыс. га, в том числе в Японии — более 200 тыс. га, США — 100 тыс. га, Испании — 35 тыс. га, Франции — 26 тыс. га.

В США (штат Флорида) мульчирование применяют на 8200 га из 9200 га, отведенных под возделывание томатов, на 2560 га из 2675 га, занятых культурой огурцов, и на 95 % площади, на которой выращивается земляника. В Болгарии мульчирование применяют в основном при выращивании ягод, дынь и томатов.

В Японии применяют для мульчирования органические материалы, а также черную и прозрачную пленки. Мульчирование пленкой проводят в открытом грунте на площади 34 тыс. га, внутри пленочных тоннельных укрытий — 33,5 тыс. га и теплиц — 15,5 тыс. га.

Мульчирование оказывает влияние на водный, воздушный и тепловой режимы почвы. Кроме того, мульча ускоряет биологические процессы в почве, обеспечивает лучшее снабжение растений питательными веществами. Все это положительно сказывается на росте и развитии растений, ускоряет созревание и увеличивает урожай. Оно влияет также и на сорняки, и на некоторых вредителей и возбудителей болезней овощных культур. Вполне понятно, что при таком комплексном действии мульчирования влияние его на урожайность также проявляется не везде одинаково. Так, например, мульчирование, как правило, значительно уменьшает поверхностное испарение влаги почвой. Это обстоятельство в районах с недостаточным увлажнением и в сухие годы играет положительную роль, улучшая водоснабжение растений, позволяя экономить поливную воду (в условиях орошения). Напротив, на почвах, избыточно увлажненных, мульчирование может ухудшать аэрацию почвы, замедлять накопление нитратов и тем самым отрицательно сказываться на урожае.

При различной окраске материалов, используемых для мульчирования, они по-разному оказывают влияние на почву и микроклимат приземного воздуха, что необходимо учитывать при использовании их для мульчирования в различных климатических зонах страны.

Для мульчирования почвы используют полиэтиленовую пленку различной светопрозрачности: бесцветную (прозрачную), дымчатую (полупрозрачную) и черную (непрозрачную), а также свето- и теплоотражающие (соответственно белые и металлизированные алюминием).

Светопрозрачная полиэтиленовая пленка в зависимости от способов и условий ее применения в качестве мульчи улучшает тепловой режим почвы за счет аккумуляции тепла в дневное время. В условиях Ленинградской области температура почвы днем под мульчей из прозрачной пленки превышала температуру поверхности почвы по сравнению с открытым участком на $20\text{--}30^\circ$, на глубине 50 см — на $1,5\text{--}2,0^\circ$. Капельный конденсат влаги, образующийся на поверхности пленки, обращенной к почве, под влиянием разности температур почвы и воздуха над ней способствует сохранению тепла в почве, аккумулированного в дневное время.

От способа мульчирования и площади отверстий в пленке в значительной степени зависит влияние мульчи на тепловой режим почвы. Мульчирование широкими полосами пленки ускоряет прогревание и сильнее повышает температуру почвы, чем мульчирование узкими полосами. С увеличением площади отверстий для растений влияние мульчи на температуру почвы снижается. Влияет также интенсивность затенения мульчи растительной массой выращиваемых культур.

Агрофизическим институтом проводились исследования по мульчированию почвы с различными культурами в различных природно-климатических зонах страны. Во всех опытах мульчирование почвы полиэтиленовой пленкой ускоряло развитие растений и повышало урожайность. Для мульчирования почвы в опытах использовали черную (светонепроницаемую) и светопрозрачную полиэтиленовые пленки шириной 1,2—1,4 м и толщиной 0,06—0,08 мм. Исследования показали, что наиболее эффективной для повышения количества и качества урожая следует считать прозрачную полиэтиленовую пленку, однако если будет решена проблема борьбы с сорняками.

В Латвийском НИИ земледелия и экономики сельского хозяйства с 1964 по 1975 г. Н. М. Козулиной исследовалась эффективность мульчирования почвы при выращивании огурцов. Светопрозрачную пленку укладывали машиной. Одновременно с мульчированием машина делает надрезы в пленке в два ряда с расстоянием между ними 50 см, в рядке — 30 см. Семена по 3—4 высевали в разрез, после всходов в гнезде оставляли по два растения. Выявлена высокая эффективность мульчирования почвы светопрозрачной пленкой по сравнению с дымчатой и черной полиэтиленовой. Форма надреза на пленке не безразлична

для развития растений, главным образом в начальный период. Из проверенных двух форм перфорации (10×10 см) — крестом (+) и квадратом (□)—наилучшей оказалась первая. При крестообразном надрезе урожай за первые две декады собран на 26,2 % выше, чем при квадратном, что обуславливается несколько лучшим температурным режимом.

Огурцы — теплолюбивая культура, и на почве, мульчированной пленкой, рост растений идет быстрее, плодоношение наступает на 5—20 дней раньше. Урожайность, по данным 6-летних исследований (1964—1970 гг.), увеличилась в среднем в 1,8, а рентабельность производства — в 2,8 раза (табл. 1).

В результате исследований, проведенных Т. С. Якубицкой в опытном хозяйстве «Русиновичи» БелНИИКПО, установлено, что светопрозрачная мульчпленка шириной 120—150 см и толщиной 0,05—0,1 мм создает благоприятные условия для роста и развития растений: повышает температуру почвы на 3,2° на глубине 10 см и приземного слоя воздуха на 3,7°, улучшает режим влажности почвы и препятствует образованию почвенной корки. Мульчпленка уменьшает испарение влаги с поверхности почвы в сухую погоду и снижает переувлажнение ее при обильных осадках.

При мульчировании почва лучше прогревается в первые четыре—шесть недель, пока она слабо затеняется вегетативной массой самих растений. Благоприятный микроклимат, который создает пленка, повышает полевую всхожесть семян, обеспечивает дружные всходы, ускоряет на пять—семь дней их появление и способствует быстрому росту и развитию растений. Созревание плодов наступало на 5—13 дней быстрее, урожай ранней продукции получен 70—100 ц/га, а общей товарной — 250—300 ц/га, т. е. соответственно в 7—10 и 2,5—3 раза выше, чем без мульчирования.

Т а б л и ц а 1. Эффективность мульчирования посевов огурцов полиэтиленовой пленкой (по данным Н. М. Козулиной)

Годы	Урожайность, ц/га		Рентабельность, %	
	без мульчирования	с мульчированием	без мульчирования	с мульчированием
1964	118,1	258,9	58,5	139,3
1965	92,8	292,0	222,7	521,6
1966	288,4	468,5	61,3	114,7
1967	223,6	542,9	94,8	255,6
1968	384,5	561,5	189,0	276,9
1970	273,9	394,6	—	—
Среднее	230,2	420,8	91,3	261,6
%	100,0	182,8	100,0	286,5

В условиях Волгоградской области (А. А. Дорохов) мульчирование прозрачной полиэтиленовой пленкой меняет условия температурного режима почвы и воздуха под пленочными укрытиями. В открытом грунте нагревание почвы под прозрачной пленочной мульчей происходит за счет проникающих через нее лучей видимой части спектра. В результате этого под слоем пленки создаются условия парникового режима, и почва прогревается лучше, чем без мульчи. Ночью пленка покрывается снизу капельным конденсатом и ее теплопроводность уменьшается. Так как она менее проницаема для инфракрасных лучей, то лучше сохраняет в почве тепло.

При мульчировании почвы в укрытии имеется два слоя пленки. Один из них расстелен по поверхности почвы, другой — натянут на каркас. Эти слои разделены между собой пространством, при увеличении которого общая светопроницаемость этих слоев уменьшается. Кроме того, при наличии укрытия нижняя сторона мульчи постоянно покрыта конденсатом влаги (в открытом грунте конденсат на мульче в дневные часы отсутствует). Поэтому прогревание почвы в дневные часы в укрытиях с мульчей в основном осуществляется за счет передачи тепла от мульчирующего слоя пленки, нагретой солнечными лучами. Этот процесс протекает медленнее, чем при непосредственном падении солнечных лучей на поверхность почвы, и сопровождается излучением тепла в атмосферу, но при наличии мульчирования почва под укрытиями прогревается хуже, чем без мульчи. В ночные часы светопрозрачная мульча повышает температуру почвы на 1—2°.

По данным А. А. Дорохова, прозрачная мульча способствует повышению температуры воздуха под укрытиями в дневные часы, но понижает ее ночью. В результате этого увеличивается опасность повреждения растений ночными заморозками. Мульчирование изменяет и другие условия жизни растений как при выращивании их под укрытиями, так и после снятия укрытий. Эти изменения в общем оказались благоприятными для культуры огурцов, прибавка урожая составила 1,73 кг/м², или 34,6 %, к контролю.

Мульчирование почвы прозрачной фоторазрушаемой полиэтиленовой пленкой широко используется при выращивании различных овощных культур в Японии, США, Англии, Мексике, Польше, Болгарии и в других странах.

Светопрозрачные фоторазрушаемые пленки ПЭ-108-70 и ПЭ-108-71 пригодны для кратковременного мульчирования овощных и ягодных культур, картофеля.

Большой практический интерес представляет мульчирующая пленка, сочетающая способность к подавлению сорной растительности и усиленному прогреву почвы. Такая пленка изготавливается из композиции полиэтилена марки 108-70 зеленая 411 и 108-70 зеленая 401 (И. Н. Котович, Т. Е. Пашенко, Г. В. Масайтис, 1985).

Срок службы зеленой фоторазрушаемой мульчирующей пленки составляет 2—3 месяца, после чего она разрушается. Синяя

полиэтиленовая пленка применяется для мульчирования почвы.

Дымчатые (полупрозрачные) пленки при их использовании в качестве мульчи снижают прогрев почвы в зависимости от их светопрозрачности.

По данным А. В. Таранова, мульчирование почвы дымчатой полиэтиленовой пленкой (светопроницаемость 30 %, толщина 0,05—0,07 мм) оказало заметное влияние на микроклимат в малогабаритных пленочных укрытиях, повысило (в условиях Латвийской ССР) урожайность огурцов на 3,5 кг/м², томатов на 1,1 кг/м² и увеличило доход соответственно на 2,72 и 0,83 руб/м².

Отражательные пленки сглаживают суточную амплитуду колебаний температуры почвы за счет уменьшения дневного прогрева и задержки ночного выхолаживания. Эти пленки улучшают световые условия посевов.

Опыты, проведенные в Японии, показали, что покрытие почвы стружкой («лапшой») из металлизированной полиэтиленовой пленки снижало повреждение низкорослых овощных растений некоторыми видами насекомых благодаря освещению нижней стороны листьев отраженными солнечными лучами.

Светонепроницаемая (черная) полиэтиленовая пленка поглощает тепловые лучи и способна нагреваться до 58° (Н. Г. Захаров, Г. Г. Семикина) в условиях жаркого климата, но почва под мульчей из этой пленки даже в солнечные дни нагревается значительно меньше, чем под прозрачной пленкой, а температура верхнего слоя почвы (0—5 см) может быть на 1—1,5° ниже, чем почвы без мульчирования.

Под черной пленкой влажность почвы всегда выше, чем под светопрозрачными и полупрозрачными пленками, так как под ней почва меньше нагревается, чем под другими пленками. Солнечные лучи днем нагревают черную пленку, но слой воздуха, имеющийся между пленкой и почвой, препятствует нагреванию почвы. В то же время мульчпленка уменьшает испарение из почвы по сравнению с открытым участком, где затраты тепла на испарение больше. Температура почвы на открытом участке при влажной почве становится ниже, чем под мульчей. Такие условия создаются в ранневесенний период и после дождя. Мульчпленка в это время улучшает температурный режим почвы.

Черная пленка полностью подавляет развитие сорняков, которые погибают под ней из-за недостатка света и соприкосновения с нагретой днем пленкой. По действию на сорняки она превосходит гербициды, так как не обладает избирательностью в отношении видов сорных растений и не загрязняет окружающую среду.

В СССР взамен пленке ПЭ-10 разработана специальная черная пленка для мульчирования ПЭ-157 марки СМ (ГОСТ 10354—82). Она даже при толщине 0,04 мм подавляет все виды однолетних и многолетних сорняков. Пленка ПЭ-157 испытана при мульчировании земляники, ягодных кустарников, плодового и ягодного питомника и сада в условиях Ленинградской области.

В многолетних исследованиях, проведенных БелНИИКПО

(Н. В. Баранок), установлено, что выращивание томатов при локальном орошении и мульчировании почвы черной полиэтиленовой пленкой обеспечивало увеличение урожайности на 19—20 %, более раннее созревание и улучшение качества плодов. Мульчпленка предохраняла соприкосновение плодов с почвой, предотвращая заболевание их. Пленку укладывали полосами шириной 70—80 см так, чтобы и проходы между строчками были замульчированы. Экономический эффект от применения мульчирования составил 8,1 тыс. руб/га.

В штате Флорида (США) при выращивании томатов на грядах мульчирование применяют на площади около 6 тыс. га. Для этого обычно используют черную пленку толщиной 1,25—1,5 мм и шириной 1,6 м. После внесения удобрений пленку расстилают с помощью машины. Затем с помощью посадочного агрегата за один проход выполняются операции по пробивке в пленке отверстий (с использованием пропановой горелки) и посадке горшечной рассады или посеву семян, смешанных с наполнителем.

В ряде стран при мульчировании почвы увлажнение ее проводят при помощи локального орошения. В этом случае увлажнители укладываются под мульчпленку. В большинстве опытов в Польше с применением мульчпленки урожайность огурцов была на 30—50 %, томатов на 20—50 % выше, чем в открытом грунте без мульчирования. Применение пленки обеспечивало более раннее созревание. Для мульчирования применяют черную или серую пленку толщиной 0,03—0,06 мм (тонкая пленка более экономична).

Технология мульчирования почвы пленкой следующая: почву хорошо удобряют органическими и минеральными удобрениями, проводят глубокую вспашку, тщательно выравнивают ее поверхность и проводят посев безрассадных культур. После этого пленку расстилают на почву гряды и края ее засыпают землей с междурядий. С появлением всходов (морковь и др.) пленку снимают.

При мульчировании почвы черной пленкой с отверстиями эффективно выращивание укропа, петрушки, лука-чернушки на перо и севок, и других зеленных культур.

Для мульчирования под рассадные культуры готовят гряды, которые затем покрывают пленкой. Для лучшего прогревания почвы мульчирование проводят дней на 5—7 раньше, чем посев или посадку. Чтобы пленку не сносило ветром, края ее заделывают землей. Затем в пленке делают разрезы одной линией или двумя перекрестными (длиной 8—10 см), через которые высаживают растения в почву. Мульчировать почву можно полосами пленки шириной 30—40 см с обеих сторон рядка. Полив рассадных культур проводят так же, как и на не мульчированной почве.

В некоторых странах имеются машины, которые перед расстилом пленки обрабатывают поверхность почвы гербицидами (за исключением при использовании черной пленки), высевают

семена, проводят перфорацию пленки над рядками высеянных семян. Рассадку высаживают в отверстия в пленке после их расстила.

По результатам большинства исследований, проведенных с мульчированием почвы пленкой, этот прием показывает высокую экономическую эффективность и представляет большую перспективу для производства.

ВЫБОР И ОРГАНИЗАЦИЯ УЧАСТКА ПЛЕНОЧНЫХ УКРЫТИЙ

Хозяйства, которые специализируются на выращивании ранних овощных культур с использованием пленочных укрытий, должны уделить серьезное внимание выбору соответствующего участка.

Предпочтение необходимо отдать более легким почвам, расположенным на южных, юго-западных и юго-восточных склонах. Такие почвы раньше поспевают, и можно ускорить их обработку и работы, связанные с севом и посадкой. Для пленочных укрытий значительное преимущество будут иметь участки, защищенные от господствующих западных и холодных северных ветров. На защищенных участках можно эксплуатировать одну и ту же пленку более длительный период. Наряду с этим участок, хорошо защищенный от ветра, обладает лучшими микроклиматическими условиями, способствующими хорошему росту и развитию растений. Поэтому вокруг участков, отведенных для выращивания ранних овощей, необходимо высаживать быстрорастущие древесные и кустарниковые породы (тополь и др.).

В защитную полосу важно включить и хвойные породы: на более связных почвах ель, а на песчаных сосну и можжевельник. Это обеспечит надежную защиту от ветра в течение круглого года. По обеим сторонам лесополосы надо оставлять полоски шириной 1 м для ухода за растениями. Ветрозащитные посадки не должны затенять овощные растения. С южной стороны их надо располагать не ближе 8 м от края пленочных укрытий.

Пока деревья и кустарники подрастут, защитить участок можно высоким забором. В настоящее время для защиты от ветра выпускаются специальные пластмассовые сети. Эти сети закрепляют к столбам и таким образом быстро создают необходимую защиту.

При создании ветрозащитных устройств следует учитывать, что наилучший защитный эффект от ограждения достигается при наличии щелей в нем до 40—50 % площади.

При выборе участка необходимо учитывать наличие достаточного количества воды для орошения. Для орошения лучшими будут естественные источники, где летом вода более теплая и

стоимость подачи ее окажется дешевле. При использовании воды для полива из скважин необходимы емкости для ее подогрева. Для этих целей перспективны искусственные водоемы, устраиваемые путем выстилания земляного котлована черной полиэтиленовой пленкой.

Размещение участка пленочных укрытий вблизи существующего тепличного хозяйства, имеющего рассадные теплицы, позволит всегда получать необходимое количество рассады. Почвы припарниковых участков, как правило, высокоплодородны.

Близость к зимним теплицам и котельным позволит в весенний период использовать излишки тепловой энергии для аварийного обогрева пленочных укрытий, а также иметь подогретую воду для полива.

Пленочные укрытия целесообразно размещать и в межтепличных пространствах. Микроклимат этих участков отличается от открытого грунта хорошей ветрозащитой, более высокой температурой воздуха и почвы. Однако на межтепличных участках имеется большая вероятность распространения болезней и вредителей. В связи с этим здесь целесообразно выращивать другие культуры, а также усилить профилактические мероприятия.

Другим подходящим вариантом размещения пленочных укрытий являются прифермские участки. Эти участки обладают также высоким плодородием, и к ним можно подвести воду от фермы.

Для производства овощей в пленочных укрытиях на промышленной основе следует отводить крупные земельные массивы. Подбор и оценка таких массивов должны быть очень тщательными и всесторонними. Здесь необходимо учитывать механический состав почвы, рельеф, обеспечение рабочей силой, возможность орошения участка.

После подбора площади должен быть разработан план мероприятий по ее освоению.

С перспективой применения локального (струйно-капельного) орошения с использованием увлажнителя БелНИИКПО рельеф участка приобретает решающее значение. Здесь преимущество имеют участки с очень пологим уклоном в одном (лучше южном) направлении. Уклон должен быть 0,2—0,3, но не более 0,5 м на каждые 100 м.

Важно также учитывать и микрорельеф, т. е. наличие небольших повышений и понижений (западин). На повышенных участках полив будет недостаточным, а понижения могут затопляться дождевой водой. Поэтому необходимо провести планировку участка.

На перспективных площадях экономически оправдано заполнить частично и сложную планировку, т. е. снять пахотный слой, выровнять подпочву, а затем обратно разровнять его. Стоимость такой планировки достигает 1 тыс. руб/га.

Если пленочные парники будут занимать большие площади, следует предпочесть ленточное размещение (рис. 21), которое позволяет более эффективно использовать пленку и в большей сте-

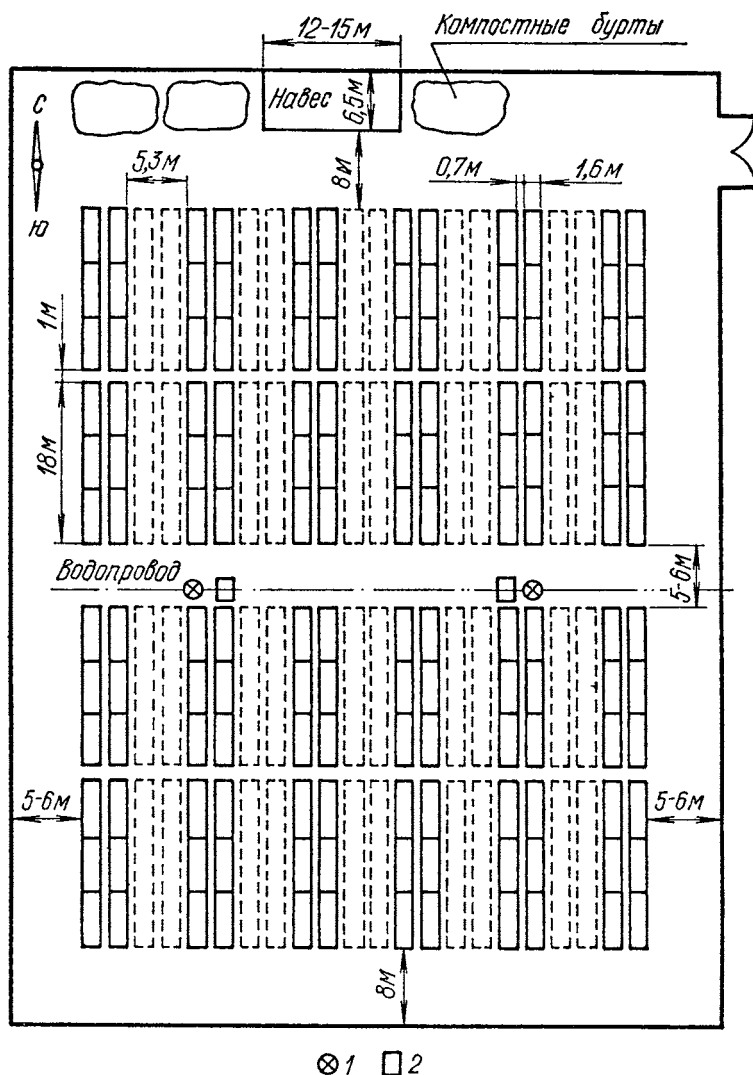


Рис. 21. Ленточное размещение пленочных укрытий (парников):

1 — кран водопровода, 2 — резервуар для удобрений

пени механизировать трудоемкие процессы. На небольших участках, где нельзя применить механизмы, практикуют и сплошное размещение парников.

Ленточное размещение предусматривает установку каркасов

двумя рядами с расстоянием между ними 60 см и с оставлением между лентами свободных полос шириной 5 м.

В торцевых сторонах этих парников необходимо предусмотреть поворотные полосы шириной не менее 8 м для разворота тракторов с прицепными и навесными орудиями.

Гидранты системы водопровода располагают на обочинах проезжих дорог с таким расчетом, чтобы расстояние от них не превышало 60 м от любой точки укрытий. Такая же закономерность должна учитываться в подключении к источнику электроэнергии.

В случае организации участка по выращиванию овощей с использованием тоннельных и других групповых укрытий необходимо учитывать следующее: во-первых, для этих укрытий более рационально сплошное их размещение; во-вторых, эти укрытия имеют небольшие габариты и вес, что позволяет перемещать (перевозить) их с одной культуры на другую.

В связи с этим эксплуатация тоннельных укрытий возможна в полях севооборота. Такие севообороты следует создавать по возможности с короткой ротацией.

В БелНИИКПО вполне рациональным оказался трехпольный севооборот, с применением локального орошения со следующим чередованием культур.

1. Огурцы 2 года.
2. Томаты 2 года.
3. Зеленные+цветная капуста 2 года.

При двухлетних культурах каждая из них возвращается на свое место лишь через четыре года.

В производственных условиях следует дополнить севооборот еще одним выводным полем для размещения в нем многолетних овощных культур, таких, как щавель, многолетний лук, ревень, спаржа.

Наличие на участке многолетних и однолетних зеленных овощных культур обеспечивает более рациональное использование пленочных укрытий: в ранневесенний период для выращивания холодостойких и в весенне-летний — теплолюбивых культур. В зависимости от условий и планов по ассортименту выращиваемых овощей схемы использования укрытий могут быть самые различные (табл. 2).

Для групповых укрытий каждое поле севооборота необходимо нарезать так, чтобы оно имело прямоугольную форму; укрытия на нем должны размещаться преимущественно с севера на юг. Однако в конкретных условиях можно допустить отклонение в ориентации укрытий.

Опыт показывает, что овощные культуры в тоннельных укрытиях следует выращивать обязательно на грядах. В противном случае возможно затопление растений в микропонижениях водой, стекаемой с пленки при ливневых осадках.

При организации локального орошения поле предварительно должно быть разбито на отдельные квадраты размером 50×× 200—400 м. Поперек каждого квартала устанавливаются 2

Таблица 2. Примерные схемы культурооборотов под пленочными укрытиями для Московской области

Вариант опыта	Оборот	Культура	Срок выращивания	Период использования покрытий на культуре
I	1	Рассада поздних сортов белокочанной капусты	1—20/IV—15—25/V	1—20/IV—10—15/V
	2	Огурцы	10—20/V—1/IX	10—20/V—1/IX
II	1	Многолетние и зеленные культуры	1—15/IV—10—20/V	1—5/IV—25—30/IV
	2	Рассада томатов	(25/IV—10/V)—1—10/VI	20/IV—10/V—1—10/VI
	3	Огурцы	(10/V—10/VI)—1/IX	(10/V—10/VI)—1/IX
III	1	Многолетние и зеленные культуры	1—15/IV—10—20/V	1—5/IV—5—10/V
	2	Рассада огурцов	10—15/V—5—10/VI	5—10/V—1—10/VI
IV	3	Огурцы	1—10/VI—1/IX	1—10/VI—1/IX
	1	Цветная ранняя белокочанная капуста	15—20/IV—(25/V—10/VI)	10—20/IV—10—20/V
	2	Огурцы, томаты	10—20/V—1/IX	10—20/V—(1/VIII—1/IX)
V	1	Многолетние и зеленные культуры	1—15/VI—10—20/V	1—15/IV—10—20/V
	2	Огурцы, томаты	10—20/V—1/IX	10—20/V—(1/VIII—1/X)

тоннеля длиной по 25 м каждый. Увлажнитель локального орошения имеет длину 50 м. Расстояние между осями тоннельных укрытий принимается 1,8 м. Между кварталами оставляются дорожки шириной 3—4 м для выноса и своза урожая. По концам полей предусматриваются дороги шириной 7—8 м для выезда и разворота тракторов с навесными и прицепными машинами.

После разбивки поля на кварталы по межквартальным дорожкам, находящимся в верхней части уклона, на расстоянии 0,5 м от торцов укрытий нарезаются борозды глубиной 25—30 см, в которые помещают трубопроводы с водоразборными устройствами, выходящими на поверхность почвы каждой гряды. При наличии сети локального орошения основная и сплошная обработки почвы проводятся вдоль трубопроводов с оставлением на месте трубопровода необработанных полосок. Сев, установку укрытий и междурядную обработку проводят в поперечном направлении.

МИКРОКЛИМАТ В ПЛЕНОЧНЫХ УКРЫТИЯХ

При использовании пленки на необогреваемом грунте установлено, что температура под ней повышается по сравнению с неукрытым участком в солнечные дни на 10—12° и более, а в пасмурные на 3—4°. Ночью вследствие теплопотерь за счет излучения температура под пленкой бывает ниже, чем под стеклом, а по сравнению с неукрытым участком здесь она бывает выше на незначительную величину. Так, в условиях Ленинградской области разница температуры в ночное время для полиэтиленовой пленки составила 0,6°. Известны также примеры, когда минимальная температура под пленкой была одинаковой или даже ниже, чем в открытом грунте. Такие температуры под пленкой чаще наблюдаются в ранневесенний период, когда почва под укрытием еще недостаточно прогрелась.

Для повышения минимальной температуры под полиэтиленовой пленкой важное значение имеет наличие на внутренней стороне слоя водного конденсата, который задерживает тепловое излучение из почвы. Чтобы добиться накопления конденсированной влаги на пленке, проветривание укрытий следует заканчивать не с заходом солнца, а в 16—17 ч. При прекращении проветривания необходимо следить, чтобы укрытие было закрыто плотно и не оставалось щелей. Конденсированной влаги на пленке может быть мало и в том случае, если почва под пленкой сухая. В этом случае накануне предполагаемых заморозков следует полить почву.

Опыт показывает, что при тщательном соблюдении необходимых мер, способствующих образованию обильного конденсата на пленке, в большинстве случаев в тоннельных укрытиях можно предохранить теплолюбивые культуры от майских заморозков интенсивностью до — 2°.

Исследования ТСХА (Н. Ф. Розов) показали, что для защиты теплолюбивых культур в тоннельных укрытиях от заморозков значительный интерес представляет дождевание поверх пленки. Мелкодисперсное дождевание с частыми промежутками обеспечило в пленочном парнике перепад температуры в 8° по сравнению с наружной и предохранило растения от длительного адвективного заморозка интенсивностью — 6°.

В тех случаях, когда выращиваемые в укрытиях культуры необходимо предохранять от заморозков — 2° и более низких, поверх пленки применяют дополнительные непрозрачные покрытия: саженаполненную (черную) пленку, соломенные маты, рогожки, водонепроницаемую бумагу. Так, в условиях Свердловска, когда пленка была покрыта дополнительно матами при заморозке в — 8°, растения томатов сохранились полностью.

Для повышения минимальной температуры применяют и двухслойную пленку. В условиях Ленинградской области двухслойное укрытие увеличило разницу на 3,2°. Считают, что наилучший эффект от двухслойного покрытия получается тогда, когда расстояние между слоями пленки будет около 5 см. Однако

двухслойные пленочные укрытия не получили широкого применения как по экономическим соображениям (пленка недолговечна), так и из-за отсутствия хорошего конструктивного решения этого вопроса.

В Японии считают, что на небольших тоннелях лучше в ночное время применять непрозрачные укрытия, а вместо двухслойной пленки рациональнее применять внутри крупноразмерного тоннеля (арочной теплицы) небольшие тоннели. Метод двойных тоннелей нашел широкое применение в практике японских овощеводов.

В пленочных укрытиях на необогреваемом грунте имеет значение и разогрев корнеобитаемого слоя почвы. Разогрев почвы происходит за счет поглощения солнечной радиации и теплообмена с более нагретым воздухом под покрытием. Наибольший нагрев воздуха достигается под герметически закрытой пленкой. Поэтому в тех случаях, когда под укрытием необходимо больше разогреть почву, лучше это делать еще до посадки растений при герметически закрытой пленке. Почва темного цвета и влажная способна больше поглощать тепла. Для этого песчаные почвы и сероземы желательно покрывать тонким слоем торфа или золы. Если верхний слой почвы подсушен, то для лучшего прогревания его необходимо провести полив.

Результаты опытов в ТСХА (Н. Ф. Розов) показали, что наилучшего разогрева почвы под укрытием можно добиться путем мульчирования ее светопрозрачной пленкой. При мульчировании температура почвы в ранневесенний период была на 4—8° выше, чем без мульчирования.

В связи с тем что пленочные укрытия отличаются большей герметичностью по сравнению с остекленными, под ними складываются другие условия влажности воздуха и почвы. Так, в Ленинградской области при средней относительной влажности наружного воздуха днем в летний период 50—60 % в пленочных закрытых теплицах она возрастала до 90—95 %. Ночью относительная влажность воздуха под пленкой приближалась к полному насыщению (95—100 %). В плотно укрытых малогабаритных тоннелях влажность воздуха бывает близкой к полному насыщению и в дневное время.

При выращивании той или иной овощной культуры необходимо учитывать особенности режима влажности воздуха под пленкой. Например, огурцы требуют высокой влажности воздуха, томаты — сравнительно низкой. Высокая влажность воздуха (80 % и выше) подавляет транспирацию растений. При длительном пребывании под пленкой без проветривания растения изнеживаются и теряют способность противостоять условиям открытого грунта. После сильного проветривания или полного снятия пленки на листьях появляются пятна, подобные ожогам.

Опыт показывает, что для снижения влажности воздуха под пленкой наиболее эффективным является применение в качестве укрытия перфорированной пленки. Мульчирование почвы плен-

Т а б л и ц а 3. Температура воздуха и почвы под полиэтиленовой пленкой при различной величине отверстий (1964 г.)

Показатели	Дата и количество дней наблюдений	Постоянно закрытая пленка без отверстий	Перфорированная пленка с отверстиями		
			6 мм через 5 см	10 мм через 10 см	15 мм через 15 см
Максимальная температура	26/V—14/VI (12 дней)	40,5	36,3	36,3	36,2
Минимальная температура	24/V—13/VI (12 дней)	9	8,6	8,3	8,9
Температура почвы в 7 ч	26/V—4/VI (9 дней)	18,6	16,5	16,2	16,7
Температура почвы в 10 ч	26/V—4/VI (9 дней)	21,8	23,8	20,0	22,3

кой под укрытием также способствует снижению влажности воздуха.

В последние годы в ряде стран стала применяться для укрытий перфорированная пленка; вентиляция в них происходит автоматически за счет обмена воздуха через отверстия в пленке.

В зависимости от того, какой процент занимают отверстия от площади пленки, получается соответствующий перепад температуры под пленкой по сравнению с наружной.

В опытах БелНИИКПО в малогабаритных укрытиях арочной формы шириной 1 м при выращивании огурцов использовали перфорированную полиэтиленовую пленку с отверстиями 6,10 и 15 мм, суммарная площадь которых занимала 100 см² на 1 м² ограждающей поверхности.

С 1 по 6 июня 1962 г. стояла холодная погода. Средняя минимальная температура под перфорированной пленкой была на 0,3° ниже, чем под пленкой без отверстий, и на 1,2° выше, чем на неукрытом участке. Средняя температура почвы под перфорированной пленкой за этот период была на 0,5° ниже, чем под пленкой без отверстий, однако здесь она была на 3—5,2° выше, чем неукрытой почвы.

В таких суровых погодных условиях растения под перфорированной пленкой хорошо сохранились, в то время как в контроле высаженная рассада и всходы погибли полностью.

Влияние перфорированной пленки на температурный режим в наиболее жаркий период (май—июнь 1964 г.) заключалось в снижении максимальной температуры на 4,3°, а минимальной на 0,1—0,7° по сравнению с таковой под постоянно закрытой пленкой без отверстий (табл. 3).

С увеличением суммарной площади отверстий в пленке можно получить большее снижение максимальных температур. Так, в исследованиях Агрофизического института, где площадь отверстий в малогабаритных укрытиях составила 200 см² на

1 м² пленки, среднее снижение максимальных температур было 7,1°.

Для зеленных и холодостойких овощных культур в ФРГ, ГДР и ПНР рекомендуют перфорированную пленку, где суммарная площадь отверстий составляет от 200 до 500 см² на 1 м² пленки.

При использовании перфорированной пленки (100 см² на 1 м²) влажность воздуха в прохладный период в июне 1962 г. была на 8 % выше, чем на открытом участке. В засушливый период в июне 1963 г. в первые дни после полива влажность воздуха под перфорированной пленкой сохранялась на 25 % выше, а через неделю после полива — на 7—10 % выше, чем на открытом участке. Под постоянно закрытой пленкой без отверстий влажность воздуха была выше на 16 %, чем под перфорированной пленкой.

Влажность почвы под перфорированной пленкой в прохладный период с частыми дождями удерживалась на таком же уровне, как и в открытом грунте. В жаркий засушливый период влажность почвы под перфорированной пленкой особенно в верхнем слое была значительно ниже, чем под постоянно закрытой пленкой без отверстий, и несколько ниже, чем в открытом грунте. Поэтому в засушливые периоды необходимо чаще проводить поливы.

На микроклимат под пленочным укрытием влияет площадь открытой поверхности. В малых укрытиях возможен большой перегрев в дневные часы и более интенсивное выхолаживание ночью. В этом отношении большое значение имеет и форма ограждающей поверхности. Если на единицу укрываемой площади приходится наименьший коэффициент ограждения, то потери тепла в этом укрытии будут самыми минимальными.

ВЫРАЩИВАНИЕ РАССАДЫ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В УКРЫТИЯХ

Выращивание рассады для открытого грунта

Внедрение пленки в овощеводство дало возможность создавать различные культивационные сооружения и применить более простую промышленную технологию выращивания рассады и овощных культур с меньшими затратами.

Выращивание рассады капусты. Для круглогодичного снабжения населения свежей белокочанной капустой выращиваются сорта с различными сроками созревания и лежкоспособностью.

В Белоруссии культивируются следующие сорта: раннеспелые — Скороспелка 3 и Номер первый грибовский 147, время использования в свежем виде с конца июня по 5—10 августа; среднеспелый Слава 1305 используется в свежем виде и для засолки с 5—10 августа по 20—30 сентября; среднепоздние — Белорусская 85, Юбилейная 29, Подарок используются с 15—20 сентября до января в свежем виде, для засолки, переработки

и хранения; поздние — Амагер 611, Зимовка 1474 выращиваются для зимнего хранения и потребления в свежем виде до нового урожая. Универсальный сорт Русиновка используется с 15—20 сентября до мая в свежем виде, для засолки, переработки и хранения.

При выращивании рассады капусты следует соблюдать оптимальные сроки от сева до высадки рассады в открытый грунт. При выращивании под пленочными укрытиями рассады капусты белокочанной ранних сортов период от всходов до высадки в открытый грунт продолжается 50—60 дней, среднеспелых и среднепоздних — 35—40, позднеспелых — 45—55 дней. Если теплицы обогреваемые, то срок выращивания рассады сокращается на 7—10 дней.

Оптимальными сроками высадки рассады капусты в открытый грунт являются для раннего потребления до 1 мая, среднего — 1—10 мая, среднепоздних сортов до 1 июня, позднеспелых — 5—15 мая.

В зависимости от назначения сорта и видов укрытий имеются различия в отдельных элементах технологии выращивания рассады.

Выращивание рассады под малогабаритными пленочными укрытиями. Рассада капусты под малогабаритными пленочными укрытиями может выращиваться способом сева семян в грунт и пикировкой сеянцев. Пикировка сеянцев также может вестись прямо в грунт в питательные кубики или насыпные горшочки.

Наиболее простой способ выращивания рассады — высев семян в грунт. Осенью после вспашки на участок вносят 100 т/га навоза (перегоя), известить в зависимости от кислотности почвы от 2 до 8 т/га, гранулированного суперфосфата — 7—8 ц/га, хлористого калия — 6 ц/га. Удобрения заделывают в почву на глубину 10—12 см.

Участок тщательно выравнивают.

Весной в почву вносят по 1 ц/га гранулированного суперфосфата, обработанного хлорофосом (против повреждения рассады капустной мухой), и по 5—6 ц/га аммиачной селитры, обрабатывают почву культиватором с боронами. В день сева обработка почвы повторяется с прикатыванием легкими катками.

Перед севом участок маркируют с нарезкой полос под ширину укрытий и проходов между укрытиями. Сев лучше проводить тракторной сеялкой СОН-2,8 или СКОН-4,2 с расстановкой сошников и колес трактора в соответствии с шириной посевных полос. На 1 га высевают 12—15 кг семян. При отсутствии сошника Лисовского семена капусты лучше высевать парниковой сеялкой ПРСМ-7 или под планчатый маркер вручную. После сева для борьбы с сорняками вносят 65 %-ный гербицид рамрод в дозе 7—8 кг/га. Норма расхода рабочей жидкости — 800 л/га.

Расстановку пленочных укрытий необходимо провести в течение 1—2 дней с целью быстрее прогреть почву и получения дружных всходов. Для борьбы с крестоцветной блохой до

всходов и после них проводят опрыскивание раствором хлорофоса 0,2 %-ной концентрации по 700 л/га.

Уход за посевами заключается в своевременной вентиляции укрытий и уничтожении всходов сорняков. При недостаточной вентиляции всходы могут поражаться черной ножкой. При выращивании рассады температура поддерживается днем 15—17°, ночью 8—10°. Чтобы вырастить доброкачественную рассаду, необходимо сразу после всходов в течение 5—7 дней поддерживать температуру на уровне 8—10°. Затем ее повышать до 15—17°.

Полив проводят редкий, но обильный. За время выращивания проводятся две подкормки минеральными удобрениями из расчета 10 л раствора на 2 м² площади. В 10 л воды растворяют 15—20 г аммиачной селитры, 20 г суперфосфата и 10 г хлористого калия. Первая подкормка проводится, когда сформируется первый настоящий лист, вторая—через 10 дней после первой. Дозу удобрений при второй подкормке увеличивают в 2 раза. После проведения подкормки рассаду поливают чистой водой, чтобы смыть раствор с листьев.

За 3—5 дней до высадки делается фосфорно-калийная подкормка из расчета 40 г суперфосфата и 30 г хлористого калия на 10 л воды. Рассада после такой подкормки лучше переносит пересадку.

За 5—7 дней перед высадкой рассады в открытый грунт проводится закалка рассады. Для этого укрытия раскрываются и укрываются только в случае заморозков. Выход рассады обычно бывает 180—230 растений с 1 м².

При пересадке распикированной рассады в грунт потеря корневой системы составляет от 70 до 75 %, а распикированной в питательные кубики — 15—20 %.

Выращивание рассады под крупноразмерными пленочными тоннелями. Крупноразмерные пленочные тоннели имеют большие преимущества перед малогабаритными пленочными укрытиями. Перемещение их производится с одного участка на другой механизировано, а главное, рабочие работают внутри помещения. Крупноразмерные тоннели дают возможность оборудовать обогрев, в связи с этим предоставляется возможность выращивать рассаду ранней капусты.

Для обогрева крупноразмерных тоннелей можно использовать биотопливо и технический обогрев. Разогретое биотопливо укладывается слоем на площадке, и тоннель надвигается наверх. На биотопливо насыпается слой питательного грунта, в который пикируются сеянцы капусты или устанавливаются питательные кубики. Сеянцы выращиваются в стационарных обогреваемых теплицах.

При оборудовании тоннеля техническим обогревом почвы по контуру тоннеля на почву укладывается труба диаметром 70—80 мм и пропускается по ней горячая вода. Пикировка сеянцев производится прямо в грунт тоннеля или в установленные питательные кубики. Для обогрева воздуха используется элект-

рический калорифер СФО-40. Таким способом выращивается рассада ранней капусты и томатов в совхозе «Вейнянский тепличный комбинат» Могилевского облагпрома.

Агротехника выращивания рассады средней, среднеранней и поздней белокочанной капусты в крупноразмерных тоннелях аналогична агротехнике в малогабаритных пленочных укрытиях.

Выращивание рассады огурцов и томатов. Рассада огурцов высаживается в открытом грунте 5—10 июня в возрасте 15—18 дней. Для получения такой рассады сев необходимо проводить 15—20 мая. Рассада томатов в открытый грунт высаживается 1—5 июня в возрасте 45—55 дней, в том числе после пикировки 30—40 дней. Время пикировки для получения рассады томатов в этом случае 25—30 апреля.

Малогабаритные пленочные укрытия могут обеспечить необходимые условия только для выращивания рассады огурцов, а в крупноразмерных тоннелях можно вырастить рассаду томатов на солнечном обогреве, в случае понижения температуры в отдельные годы необходимо иметь дополнительный источник тепла.

Агротехника выращивания рассады огурцов для открытого грунта идентична в любых пленочных сооружениях. Обычно выращивают ее в пленочных горшочках, заполненных питательной смесью. Горшочки устанавливают на грунт укрытия и высевают в каждый по 2 семени. Укрытия устанавливают сразу же и хорошо уплотняют края для сохранения температуры, а в тоннелях закрывают двери и шторы. До появления всходов температуру поддерживают на уровне 20—25°, потом температуру снижают в течение 4—5 дней до 15—18° с последующим восстановлением.

После сева горшочки целесообразно покрыть прозрачной пленкой, что обеспечивает более дружное прорастание семян. С появлением всходов пленку надо немедленно снять.

Во время выращивания рассады необходимо поддерживать влажность почвы на уровне 70—80 % от полной полевой влагемкости. Относительную влажность воздуха поддерживают на уровне 85—90 %. Полив проводят водой с температурой 18—20°.

В период образования второго листа проводят подкормку минеральными удобрениями в дозах на 10 л воды: аммиачной селитры — 10—15 г, суперфосфата — 25—30 г и хлористого калия — 15—18 г. 10 л раствора вносят на 2 м² и смывают листья водой. С 1 м² получают по 260—280 растений по 2 в горшочке.

Рассаду томатов выращивают в крупноразмерных тоннелях пикировкой сеянцев. Сеянцы выращивают в стационарных отапливаемых теплицах. Применяют пикировку в грунт и в полиэтиленовые горшочки с питательной смесью. Рассада, выращиваемая в горшочках, вырастает на 5 дней раньше и дает больший урожай, при пересадке у нее сохраняется практически вся корневая система, а у безгоршечной — 20—25 %. Наиболее приемлемой схемой пикировки сеянцев в производстве считается

8×8 см, при недостаточной площади укрытий пикировку проводят с уменьшением площади питания.

При выращивании рассады пикировкой в грунт в тоннель насыпают слой 10—12 см торфонавозного компоста с минеральными удобрениями. Температура грунта должна быть 17—20°. После пикировки рассаду поливают.

Следует помнить, что рассаде томатов нужен сравнительно сухой воздух и хорошо увлажненная почва. Поливы проводятся обильные, водой 15—18°, но с обязательной вентиляцией тоннелей. Этот прием предохраняет рассаду от заболевания черной ножкой.

Температуру в тоннелях поддерживают в пределах 17—22° днем и 10—14° ночью. За время выращивания проводят две подкормки раствором минеральных удобрений: в 10 л воды растворяют 10 г аммиачной селитры, 40 г суперфосфата, 10 г хлористого калия и 2 г борной кислоты. Вторую подкормку проводят без калийных удобрений.

За 5—7 дней до высадки рассады проводят полив раствором хлористого калия (на 10 л воды 30—35 г). За 15 дней до высадки рассады делается обработка против фитофторы 0,5 %-ным раствором бордоской жидкости, такая же обработка повторяется через 10 дней. После обработок рассаду не поливают.

В последние 10 дней перед высадкой рассады необходимо очень тщательно следить за температурой воздуха, так как при повышении температуры прирост рассады за сутки достигает 5—8 см. Выход рассады 120—130 шт. с 1 м².

Особенности выращивания многолетних культур под пленкой

Нестационарные пленочные укрытия создают благоприятные условия для выращивания различных культур. Особое место при этом отводится выращиванию многолетних овощных культур, первый урожай которых получают на месяц раньше, чем на открытом грунте. Из многолетних культур под пленочными укрытиями можно выращивать щавель, лук-батун, ревень и спаржу. Эти культуры выращивают на одном месте несколько лет. В пищу они употребляются в основном в весеннее время.

На участок для выращивания многолетних культур вносят столько удобрений, чтобы в почве было достаточно органических веществ на весь период выращивания. Вносят до 200 т/га навоза и полное минеральное удобрение. Участок глубоко перепахивают. Семена щавеля и лука-батуна высевают в середине июля, поэтому до сева участок необходимо содержать в чистом и рыхлом состоянии, проводя частые культивации. Этот агроприем поможет максимально уничтожить запасы семян сорняков в верхнем слое почвы. При выращивании щавеля берут сорт Широколистный. Норма посева семян щавеля 15 кг/га, лука-батуна — 20 кг/га.

Сев проводят при выращивании под малогабаритными укрытиями на гряды, а при выращивании под крупноразмерными тоннелями засевают площадь, подлежащую укрытию тоннелем.

Схема посева многострочная, с расстоянием между строчками 15 см. Шавель и лук-батун высевают овощными сеялками, лучшую заделку семян обеспечивают сошники Лисовского. До осени посеvy шавеля и лука-батуна необходимо содержать в чистом от сорняков состоянии и очень важно, чтобы на зиму они были тщательно прополоты, тогда при первой срезке продукция будет качественной, не требующей переборки.

Для выращивания ревеня и спаржи создают специальные плантации с загущенной посадкой.

Укрытия на многолетники устанавливают с осени. Рано весной с участка удаляют снег, каркасы накрывают пленкой. Вносят 2 ц/га аммиачной селитры. Урожай шавеля и лука-батуна для первой срезки бывает готов к 25—28 апреля. Урожай шавеля в первой срезке достигает 200 ц/га, или в 2—2,3 раза выше, чем в открытом грунте, и на 15—20 дней раньше. Укрытия со шавелем держат до 10—12 мая. В дальнейшем проводят еще 2—3 срезы, общая урожайность шавеля достигает 600 ц/га. Выращивание шавеля под пленочными укрытиями наиболее экономично в течение двух лет. Лук-батун убирают с 28 апреля до 10—15 мая за один прием с головкой, урожай достигает 300—500 ц/га.

Для выращивания отбеленных побегов спаржи в пленочных укрытиях профессор В. А. Брызгалов предложил укрывать растения черной пленкой. По данным овощной опытной станции ТСХА, Тиранской селекционной опытной станции и Симферопольской овощекartoфельной, побеги спаржи отбеливать необязательно. Зеленая спаржа по вкусовым качествам не уступает белой. Уборку побегов производят, когда они достигают длины 10—20 см с диаметром внизу 0,8—2 см.

Урожайность спаржи в первый год сбора составляет 20—25 ц, а в последующие — 60—70 ц/га. На одном месте спаржу выращивают до 20 лет.

Укрытые пленкой плантации ревеня начинают плодоносить на 2 недели раньше и сбор урожая на них увеличивается в 2—2,5 раза, чем на неукрытых. Урожайность ревеня достигает 400 ц/га. Плантация эксплуатируется до 10 лет.

Выращивание однолетних зеленных культур

Скороспелость и обилие витаминов определяют ценность зеленных культур. Их насчитывается несколько десятков. В пищу у зеленных культур употребляют в основном листья, но у отдельных используют корнеплоды, луковицы, стеблеплоды и др. Зеленные культуры выращивают как в открытом, так и закрытом грунте. Отдельные культуры используют в осеннее, зимнее и ранневесеннее время, тем самым удлиняя период потребления овощей в свежем виде.

Для получения урожая в более ранние сроки необходим источник тепла, обеспечивающий ускорение ростовых процессов. Применение укрытий из полиэтиленовой пленки обеспечивает в переходный период от зимы к весне аккумуляцию солнечной энергии, что позволяет вырастить урожай холодостойких культур на 2—3 недели раньше. Своеобразный микроклимат с повышенными влажностью и температурой способствует получению более высокого урожая по сравнению с открытым грунтом.

Под пленочными укрытиями и тоннелями в БССР выращивают в основном лук на перо из выборка, редис, укроп, шпинат, салатную (пекинскую) капусту, салат кочанный и др. Наибольший удельный вес среди этих культур принадлежит луку на перо.

Подготовка участка под зеленные культуры производится как и для рассады капусты белокочанной. Доза минеральных удобрений уменьшается вдвое.

По результатам опытов БелНИИКПО, где зеленные культуры высевали по мерзлой почве на грядах, подготовленных с осени, отмечалось значительное ускорение в получении товарной продукции.

Лук на перо из выборка. Выращивание лука на перо из выборка под пленочными укрытиями производится посадкой под зиму для самого раннего потребления с 20 апреля по 10 мая. При использовании пера лука в более позднее время посадки укрывать пленкой не обязательно. Весенние посадки имеют свою отрицательную особенность, так как до весны необходимо сохранить посадочный материал, что приводит к значительным его потерям. Для посадки используют луковицы диаметром 3—4 см. Чтобы увеличить выход пера, подбирают многозачаточные сорто-типы. Перед посадкой участок обрабатывают культиватором с бороной и размечают гряды для установки укрытий или участки для тоннелей. Лук обычно сажают вручную. Но в последнее время овощеводческие хозяйства перешли на посадку лука механизированным способом, для этого лук погружают в навозоразбрасыватель, отключают навозные битеры и тракторист, подбирая скорость, рассыпает на грядку луковицы по всей ширине гряды. На 1 м² при посадке вручную или механизированно высаживается от 3 до 15 кг (в зависимости от крупности луковиц). Рассыпанный на грядку лук рабочие граблями поправляют, чтобы вся площадь гряды была занята равномерно. Расположение луковицы по отношению к земле донцем или боком не имеет значения.

После размещения луковиц на гряде их укрывают торфонавозной смесью с помощью второго трактора с навозоразбрасывателем. Проходя над грядой, навозоразбрасыватель ровным слоем в 3—5 см укрывает луковицы. В таком состоянии они зимуют.

Время посадки необходимо подбирать так, чтобы до устойчивых морозов лук смог отрастить корни. Для этого достаточно двух недель. Укоренившийся лук хорошо перезимовывает. На участке с посаженным луком устанавливают каркасы укрытий и тоннели.

Весной снег с участка вывозится, а каркасы накрываются пленкой. Во время выгонки вентиляцию можно не проводить, обычно не требуется и полив, так как влаги бывает достаточно, но при необходимости следует провести полив.

Уборку лука проводят при достижении высоты пера 25—35 см. Лук-перо выбирается вместе с луковицей, если на корнях остается много земли, их обмывают в воде. Урожайность лука-пера бывает 8—15 кг/м². Выход по отношению к посаженному весу составляет 120—300 %. У отдельных сортов, особенно при низких температурах, бывает много недогона; такие луковицы с короткими перьями собирают и пересаживают для доращивания, это увеличивает выход урожая.

Для получения зеленого пера в более позднее время подзимние посадки лука можно задержать в росте путем консервирования их холодом. Для этого замороженные гряды укрываются слоем снега и торфа. Снимают это утепление по мере необходимости.

Редис. В первом обороте под пленочными укрытиями важное место занимает холодостойкое однолетнее растение редис. Семена редиса прорастают при низких температурах. Для прорастания семян редис потребляет 50 % влаги от веса семян. Всходы переносят заморозки до —3°, а взрослые растения до —5°, но лучшей температурой для роста является 18—20°. Во время роста необходимо поддерживать влажность почвы на уровне 65—75 % полной полевой влагоемкости, перепады влажности и увеличение температуры выше 18° снижают качество корнеплода. Для выращивания редиса под пленочными укрытиями используют наиболее скороспелые сорта: Заря, Сакса, Рубин и др. Семена для раннего сева необходимо калибровать и использовать самые крупные. На 1 га высевают таких семян 30—40 кг.

Для выращивания редиса вся подготовка почвы проводится осенью. Лучшим сроком сева является время, когда на участке почва оттаит на глубину заделки семян, т. е. на 2—3 см; если это время упущено, сев проводят при первой возможности выезда техники в поле. На больших участках семена редиса высевают овощными сеялками, на малых — парниковой сеялкой ПФСМ-7 или вручную. Схема посева при севе сеялкой — сплошная рядковая с расстоянием между рядами 7—10 см. При севе вручную желательно семена высевать в лунки под маркер 5×5 см. При загущенных всходах делается прорывка с оставлением в ряду между растениями 3—4 см.

Во время роста поддерживается необходимая температура, влажность почвы, проводят прополку и одну-две подкормки во время поливов аммиачной селитрой на 1,5—2 ц/га. Уборку корнеплодов начинают выборочно на 28—30-й день после всходов. В реализацию первые сборы отправляют с ботвой, пучками. Массовую уборку проводят спустя 3—4 дня. Урожайность редиса достигает 200—300 ц/га.

Укроп. Укроп в культуре применяется с незапамятных времен. Растение однолетнее, имеет разностороннее применение: в моло-

дом возрасте в фазе розетки, как ароматическая приправа к салатам, супам мясным, рыбным, грибным, овощным и другим блюдам; в фазе образования семян используется как основной вид специй при консервировании, мариновании, засоле овощей и в кондитерской промышленности; семена используются фармацевтической промышленностью.

Сортовой состав укропа небольшой. В БССР культивируются в основном сорта Огородный и Армянский 269. Семена укропа прорастают медленно, поэтому перед севом их намачивают в течение 2—3 дней, ежедневно по 3—4 раза меняют воду. После намачивания семена выдерживают в сыром состоянии до единичного наклеивания, потом семена подсушивают до сыпучести и высевают. Если по погодным условиям сеять невозможно, семена помещают в холодильник и выдерживают при температуре 0—1° до посева.

Для получения раннего урожая на зелень укроп выращивают под пленочными укрытиями. Сев проводят по мере возможности выезда в поле овощными сеялками сплошным способом с расстоянием между рядами 15 см. Для получения зелени высевают 40—50 кг/га семян, овощеводы совхоза им. Горького Московской области высевают до 80 кг/га. Семена заделывают на глубину 2—3 см. Товарной спелости на зелень укроп достигает через 40—45 дней после всходов. В это время посевы пропалывают и поливают. Температуру в укрытиях поддерживают в пределах 18—20°. Убирают укроп утром после высыхания ботвы путем выдергивания растений для быстрой реализации. Урожайность зеленого укропа достигает 150—250 ц/га.

Шпинат. Шпинат — ценная питательная скороспелая культура. В пищу употребляют листья, с появлением стебля питательная ценность резко снижается. Шпинат богат витаминами. Кроме того, содержит соли железа, фосфора, кальция, в большом количестве накапливает белки. Из-за высокого содержания железа и фолиевой кислоты применяется в медицинской практике при заболеваниях крови, отдельных желудочных заболеваниях, полезен при малокровии и т. д.

Для раннего выращивания шпината под пленочными укрытиями семена калибруют и высевают самую крупную фракцию. Сев проводят ранней весной. Семена перед севом намачивают в течение 1—2 суток. Через 8—12 дней после сева появляются всходы, которые выдерживают заморозки до —6—8°. Сев проводят овощными сеялками сплошным способом с расстоянием между рядами 15 см. Расход семян на гектар от 30 до 60 кг. После всходов до уборки проходит не более 20 дней, поэтому уход за посевами шпината под пленочными укрытиями сводится к поддержанию оптимальной температуры для его роста — 18—20 °С и проведению поливов, т. е. поддержанию почвы в умеренно влажном состоянии. Необходимо внимательно следить за фазами развития растений. Убирают шпинат в фазе листьев. При появлении цветonoсных стрелок он быстро теряет свои качества. Урожайность достигает 300 ц с 1 га.

Салатная капуста. По питательной ценности пекинская капуста характеризуется большим содержанием витаминов, легкоусвояемых белков и минеральных солей. По содержанию белков, сахара и аскорбиновой кислоты она превосходит салат. Салатная капуста используется как салатное растение, но применяется и для варки щей.

Выращивание этой капусты можно вести как посевом семян, так и рассадой. Наиболее выгодный и быстрый способ — выращивание под пленочными укрытиями рассадой.

Рассаду выращивают в отапливаемых теплицах в посевных ящиках. Она бывает готова для пересадки через 15—18 дней после сева в фазе двух настоящих листьев. Рассаду можно выращивать также и в горшочках, тогда ее высадка в грунт может производиться в фазе 3—4 листьев.

В грунт под укрытия рассада высаживается по схеме 10×10 см. Во время роста температуру поддерживают в пределах 18—22°. Поливы проводят умеренно. Следует иметь в виду, что салатная капуста очень чувствительна к заболеваниям.

Уборку капусты начинают при смыкании листьев, при этом убирают через одно растение, т. е. оставляя по схеме 20×20 см, при повторном смыкании листьев проводят сплошную уборку. Растения убирают с корнем.

Урожай капусты достигает 400 ц/га.

Салат кочанный. Культуру возделывают повсеместно. Употребляют молодые листья и кочаны. Питательная ценность его такая же, как и салатной капусты. Под пленочными укрытиями культуру салата ведут рассадой. Агротехника выращивания аналогична вышеописанной агротехнике пекинской капусты, но следует учитывать то, что вегетационный период у кочанного салата длиннее — от 60 до 80 дней. Схема посадки рассады зависит от скороспелости сорта, скороспелые сорта выращивают по схеме 15×15 см, среднеранние 20×20 см, среднеспелые 25×25 см, и позднеспелые 30×30 см. Под пленочными укрытиями выращивают скороспелые и среднеранние сорта: Первомайский, Майский, Беттнера и др.

Убирают кочанный салат, когда сформируются кочаны, срезаая ножом над поверхностью почвы. Урожайность составляет 200—300 ц/га.

Выращивание огурцов

Огурцы — культура, наиболее требовательная к теплу. При температуре ниже 12° семена их не прорастают, при температуре 18° всходы появляются медленно — через 8—10 дней, а при 30° — через 3—5 дней. Высейнные семена, находясь в холодной почве, часто погибают. Для молодых всходов губительны даже самые слабые заморозки — -0,5°.

В период вегетации огурцы болезненно переносят длительное похолодание с температурой ниже 14—15°. В таких условиях

рост растений сильно замедляется, растения желтеют и молодые завязи опадают.

Успех выращивания огурцов в открытом грунте в БССР, особенно в центральной и северо-восточной части, во многом зависит от сложившихся погодных условий. В годы с недостатком тепла урожаи огурцов бывают крайне низкие.

Обширный опыт научных учреждений и производственные данные убедительно показывают, что, используя легкие тоннельные укрытия на необогреваемом грунте, можно получать ранние высокие урожаи зеленца.

В многолетних опытах БелНИИКПО (М. Н. Гришкевич) благодаря временному укрытию огурцов пленкой в течение 40—48 дней при севе семенами первые сборы были проведены на 20 дней, а от растений, высаженных рассадой, — на 29 дней раньше, чем с открытого грунта.

При одинаковой агротехнике временное укрытие пленкой в среднем за 4 года обеспечило получение урожая огурцов по 499,8 ц/га, тогда как без пленочных укрытий собирали по 237,2 ц/га. В неблагоприятные годы, когда на большей части Белоруссии урожайность огурцов в открытом грунте была низкая, временное укрытие пленкой обеспечило увеличение урожайности в 4—6 раз. Это свидетельствует о том, что, применяя пленку, можно получать устойчивые урожаи зеленца ежегодно. Пленка не только повышает температуру воздуха и почвы, но и предохраняет молодые и нежные растения от сильных ливней, образующих почвенную корку, а также от ветра.

Под огурцы необходимо отводить наиболее плодородные участки или позаботиться об ускоренном их окультуривании. Преимущество имеют легкие супесчаные, песчаные и суглинистые почвы, рыхлые по своему сложению.

Огурцы наиболее отзывчивы на свежее органическое удобрение, которое в виде навоза или компостов следует вносить около 100 т/га.

В некоторых случаях на малоплодородной почве и при недостатке органики это удобрение целесообразно внести локально, т. е. на середину грядки в канавки глубиной 25 см, а по краям этих канавок высадить рассадку или посеять семена.

Выращивание огурцов в пленочных парниках. В пленочных парниках огурцы выращивают в первом обороте основной культуры или во втором обороте после рассады. Этот способ получил распространение в хозяйствах Московской области.

Для парников лучшими сортами являются Алтайский ранний 106, Неросимый 40, Плодовитый 147, Изобильный 131, а также гибриды ВИР 505, ВИР 503, ВИР 502.

Огурцы в парниках выращивают преимущественно рассадным способом. Рассадку выращивают в обогреваемых парниках или теплицах в течение 25—30 дней в торфоперегнойных горшочках или в горшках из полиэтиленовой пленки.

Перед установкой парников на участок вносят навоз или торфонавозный компост из расчета 100—150 т/га и запахивают его.

По технологии НИИОХ органические удобрения вносят локально (в борозды). Рассадку огурцов высаживают в 2 ряда, размещая ряды по обеим сторонам борозды, в которую внесены органические удобрения. Расстояние в рядке для сорта Алтайский ранний и гибрида ВИР 505—20 см, для более рослых сортов и гибридов — 25 см. В зависимости от погодных условий в центральной части БССР высаживают рассадку в парники во 2—3-й пятидневках мая.

В пленочных парниках огурцы целесообразно уплотнить пекинской капустой, укропом, луком на перо или салатом, высаженным рассадой. Уплотнители размещают на расстоянии 15—20 см от рядков огурцов.

Для лучшего прогревания почвы междурядья мульчируют прозрачной полиэтиленовой пленкой.

Пленку на огурцах оставляют в течение всего периода вегетации. При повышении температуры более 30° парники проветривают, для чего пленку накручивают на бобины.

Уплотнители убирают через 30—35 дней после посадки огурцов. Огуречные плети равномерно раскладывают, направляя их навстречу друг другу, т. е. к противоположному парубню.

В период плодоношения в зависимости от состояния растений 1 раз в 10 дней применяют подкормки. Для этого в 10 л растворяют 10 г мочевины, 10 г сульфата аммония, 40 г суперфосфата, 10 г калийной соли, 10 г сульфата калия, 2 г сернокислого магния, 10 л раствора вносят на 2 м².

Выращивание огурцов в тоннельных укрытиях. При выращивании огурцов под тоннельными пленочными укрытиями выбору сорта необходимо уделить особое внимание.

По результатам сортоизучения огурцов, проведенного в БелНИИКПО, где семена высевали в тоннельные укрытия шириной 1,3 м с использованием пленки в течение всего вегетационного периода и применением локального орошения, наиболее высокая (7,4 кг/м²) ранняя (на 1 августа) и общая (12,4 кг/м²) урожайность зеленца получена по сорту Изящный (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность сортов и гибридов огурцов под пленочными укрытиями (в кг/м², средняя за 3 года)

Вариант опыта	Урожайность		%	% стандартных плодов	Стоимость продукции с 1 м ² , руб.
	На 1/VIII	общая			
Вязниковский 37	6,35	10,4	100,0	70,8	3,33
Должик	5,65	11,0	105,6	76,2	3,39
ВИР 507	7,33	12,0	115,5	78,3	3,79
Стойкий 75	6,18	11,6	111,6	74,1	3,58
Изящный	7,44	12,4	119,0	88,9	4,37

Примечание. Укрываемая площадь составляет 59,1 % от всей площади.

Помимо повышения общей урожайности на 10 %, у этого сорта выход стандартных плодов был на 10,0—18,1 % выше, чем у остальных изучаемых сортов. При этом плоды огурцов сорта Изящный практически не поражались оливковой пятнистостью. Зеленцы его имеют интенсивную зеленую окраску, не желтеют.

Близкие показатели по ранней и общей урожайности получены по гибриду ВИР 507. Однако у него значительный процент плодов был поражен оливковой пятнистостью.

Салатные сорта (Неросимый 40, Дин-зо-сн и гибриды ВИР 507, ВИР 516, ВИР 517) целесообразно выращивать в пригородных хозяйствах преимущественно посадкой рассады, где основную продукцию их можно реализовать для потребления в свежем виде. В районах, отдаленных от городов, лучше выращивать сорта, пригодные для засола (Должник, Успех, Вязниковский 37 и др.).

Выращивание огурцов из рассады. Этот способ выращивания в пленочных укрытиях является более эффективным; поступление раннего урожая ускоряется на 10—15 дней по сравнению с посевом огурцов семенами, увеличивается общая урожайность плодов. За счет ранней и более высокой урожайности огурцов денежная выручка повышается в среднем на 10—15 тыс. руб. с 1 га.

В БелНИИКПО при посадке огурцов рассадой под пленочные укрытия в средние по обеспеченности теплом годы первые сборы плодов проводили 15 июня.

Об эффективности различных способов выращивания огурцов в пленочных укрытиях можно судить по табл. 5.

В хозяйствах, где имеется возможность вырастить рассаду огурцов, необходимо применить рассадный способ выращивания. НИИОХ рекомендует примерно на половине площади, отведенной под огурцы, выращивать их посевом семян, а на другой половине — посадкой рассады. Такое сочетание позволит равно-

Таблица 5. Урожайность огурцов в зависимости от способа выращивания (сорт Вязниковский 37, средняя за 3 года)

Вариант опыта	Урожайность на 1/VIII, ц/га	Собрано до поступления с открытого грунта, ц/га	Общая урожайность, ц/га	Средняя урожайность стандартных плодов	
				ц/га	% от общей
Полиэтиленовая пленка, посадка семенами	340,4	284,9	568,7	499,8	87,8
Полиэтиленовая пленка, посадка рассадой	415,5	375,2	661,5	563,0	85,1
Неукрытые растения (контроль)	114,0	—	294,4	234,2	80,8

мерно распределить трудовую нагрузку в течение вегетационного периода.

Огуречную рассаду можно вырастить в тех сооружениях, где выращивалась рассада ранней капусты.

Для удешевления перевозки рассады часть ее выращивают в каркасах, размещенных непосредственно в поле, там, где отведен участок под огурцы.

В торфоперегнойный горшочек 6×6 или 8×8 см высевают по два огуречных семечка. Горшочки готовят из смеси: пять частей низинного торфа, три части навозного перегноя, по одной части дерновой земли и коровяка. На 1 м³ смеси добавляют 0,8 кг аммиачной селитры, 1 кг суперфосфата, 0,5 кг хлористого калия, 1 кг извести.

Для получения раннего урожая рассаду выращивают до возраста 25—35 дней, за исключением сорта Алтайский ранний 166. Рассаду этого сорта не следует высаживать старше 20—25 дней.

Рассаду в тоннельные пленочные укрытия высаживают двухстрочной лентой с расстоянием между рядками в ленте 20—30 см, между лентами — 150 см, а между растениями в рядке 25—30 см. При этом более сильнорослые и склонные к ветвлению сорта размещают реже.

При посадке огурцов рассадопосадочными машинами принимают схему 90+50 см. При ленточной схеме можно механизировать посадки имеющимися рассадопосадочными машинами, провести механизированный уход, продлить период культивации и использовать при сборах зеленца тракторные платформы-тележки, а также более производительно, с меньшими повреждениями растений вести ручной сбор урожая.

В юго-западной и южной частях республики рассаду в тоннельные укрытия высаживают в первой пятидневке мая, в центральной — 5—10 мая и в северо-восточной — в середине мая. Возможна и более ранняя высадка рассады огурцов на необогреваемый грунт под пленку при условии, если для защиты растений от заморозков применять в ночное время поверх пленки дополнительное укрытие (черную пленку, соломенные маты, рожи).

Для рассадных огурцов пленочные укрытия следует устанавливать за 5—7 дней до посадки и одновременно приспособлением нарезать щели для рассады. В период посадки пленку раскрывают, проводят полив щелей из шланга или дождевание. После посадки рассаду тщательно укрывают пленкой, края которой припахивают землей. Оставшиеся щели, а также пленку в торцах укрытий заделывают землей вручную для полной герметизации.

При плотном укрытии на внутренней стороне пленки всегда имеется водный конденсат, который способствует сохранению тепла под укрытием.

Уход за растениями заключается в мелком рыхлении, раскладке плетей и подсыпке земли, которую проводят в начале цветения. При этом растения равномерно раскладывают и под-

сыпают рыхлой землей слоем около 2 см. Землю берут из широких междурядий, которую предварительно разрыхляют и напашивают конным плугом с одной и с другой стороны укрытия. Такая подсыпка необходима на более связных почвах. После раскладки и подсыпки огуречные плети быстро закрывают всю площадь и в дальнейшем сорняков получается сравнительно мало.

Установлено, что огурцы можно выращивать под полиэтиленовой пленкой без затрат труда на ежедневное проветривание. В течение мая и иногда до 10—15 июня в условиях центральной части Белоруссии наилучший рост и развитие растений огурцов наблюдается при плотно закрытой пленке. При этом в зоне растения лучше сохраняется тепло, влажность воздуха и почвы удерживается на более высоком уровне. С наступлением устойчивой теплой погоды оставляют постоянную щель шириной 3—5 см вдоль одной (лучше восточной) стороны укрытия. Это обеспечивает некоторый обмен воздуха и растения постепенно приспосабливаются к условиям открытого грунта.

С началом цветения огурцов (женских цветков) пленку с подветренной стороны укрытия приподнимают и закрепляют на зацепы к кроющей дужке, в результате чего вдоль укрытия образуются треугольные «форточки». Одновременно раскрывают южный торец укрытия. Это обеспечивает свободный доступ пчел для опыления. В теплую погоду «форточки» остаются открытыми и в ночное время.

В период начала сильного роста огуречных плетей необходимо внимательно следить, чтобы листья не соприкасались с пленкой, что может привести к ожогам и отмиранию их. Для этого следует периодически наклонять плети и выпускать их за пределы укрытия.

Пленочные укрытия следует снимать с растений перед началом массового плодоношения. Использование пленки на растениях только до начала плодоношения обеспечивает такую же урожайность как и при укрытии в течение всей вегетации. Для подготовки огуречных растений к условиям открытого грунта следует за неделю до снятия укрытия вдобавок к имеющимся «форточкам» приподнять дужки из почвы и раскрыть торцевые щитки, обеспечив больший обмен воздуха под укрытиями. Укрытия с растений снимают в пасмурную погоду или во второй половине дня.

На окультуренных и достаточно заправленных перед севом или посадкой почвах подкормку обычно не проводят. Подкормку следует проводить на малоплодородных почвах и в том случае, если отмечается слабый рост растений.

Необходимо учесть, что в ранний период цветения зачастую пчелы посещают огуречные растения с опозданием, поэтому на участки огурца необходимо своевременно устанавливать ульи с пчелами.

Огуречные растения весьма чувствительны к недостатку влаги в почве. Весной в условиях БССР, как правило, такого недо-

статка не ощущается. Прием выращивания огурцов с укрытием пленкой в первый период без проветривания и в дальнейшем с ограниченным проветриванием позволяет длительное время сохранить запас почвенной влаги. За период использования пленки, в зависимости от складывающихся погодных условий, проводят 1—2 полива с нормой 150—200 м³ на 1 га. С началом плодоношения в засушливый период полив огурцов проводят через 7—10 дней с той же нормой.

Уборку плодов огурцов проводят вручную через 2—3 дня, а в период массовых сборов — через день. Одновременно необходимо снимать уродливые и больные плоды.

БелНИИКПО рекомендует усовершенствованную технологию интенсивного выращивания ранних огурцов посадкой рассады в тоннельные укрытия с локальным орошением и мульчированием почвы черной пленкой, которая требует минимальных трудовых затрат по уходу. Урожайность зеленца здесь составляет 500—523 ц/га.

Технология включает: применение усовершенствованных тоннельных укрытий с двойной дужкой шириной 1,3 м на культуре огурцов до начала плодоношения, мульчирование почвы под укрытием полосами черной полиэтиленовой пленки и применение локального (струйно-капельного) орошения увлажнителем с «верхним экраном», посадку рассады с двумя растениями в горшочке.

Заслуживает внимания опыт колхоза «Маяк коммунизма» Борисовского района по выращиванию рассадных огурцов в тоннельных укрытиях на высоких грядах, предложенный агрономом-овощеводом А. В. Кучко. Здесь после разбрасывания органических удобрений каждую гряду тракторным плугом пахнут всвал, в результате увеличивается пахотный слой и удобрения размещаются ближе к центру, т. е. достигается эффект локального их внесения. Особое преимущество такие гряды имеют в годы с избыточным количеством осадков. На высоких грядах облегчаются условия труда по уходу за растениями и сбору плодов, так как здесь приходится меньше нагибаться.

Выращивание огурцов посевом семян под укрытие. В тех хозяйствах, где имеются тоннельные пленочные укрытия, успешно можно выращивать огурцы и посевом семян. Посев проводят двухстрочной лентой с расстоянием между строчками 30 см и между лентами 110 или 150 см. В юго-западной и южной частях республики сев проводят 20—30 апреля, в центральной — 1—10 мая, в северной и северо-восточной — 5—15 мая. Вслед за севом устанавливают пленочные укрытия и тщательно заделывают щели между пленкой и почвой конным плугом.

Через 10—12 дней после появления всходов с одной стороны укрытия (лучше восточной) освобождают пленку, проводят первую прополку с прореживанием растений, легкую подсыпку их землей и рыхление полос между укрытиями конным культиватором. По мере появления сорняков проводят вторую прополку растений, рыхление и легкую подсыпку земли. В этот период

следует проводить и окончательное прореживание растений, оставляя на погонном метре рядка 7—10 растений ранних сортов и 5—7 засолочных.

В дальнейшем за посевными огурцами проводят такой же уход, как и за рассадными.

При выращивании засолочных огурцов значительную перспективу представляет применение бескаркасных укрытий перфорированной щелевидными отверстиями («щелевидной») светопрозрачной полиэтиленовой пленкой.

В данном случае пленка толщиной 0,06—0,08 мм имеет продольные прорезы (щели) длиной 20 мм, расположенные в шахматном порядке через каждые 8 мм. Такую пленку укладывают прямо на засеянную почву или на высаженные растения свободно, без всякого каркаса.

По результатам опытов БелНИИКПО, укрытие посевных огурцов (сорт Должик) обычной «щелевидной» пленкой обеспечило урожайность в среднем за 5 лет 394,2, без укрытия 218 ц/га.

В крайне неблагоприятные для культуры огурцов 1984—1985 гг. при укрытии «щелевидной» пленкой урожайность составила 408, а без укрытия 137 ц/га. Это свидетельствует о том, что применение «щелевидной» пленки обеспечивает практически ежегодную гарантированную урожайность зеленца.

При посеве огурцов 5, 10, 15 мая с укрытием «щелевидной» пленкой оказалось, что более высокую урожайность обеспечил ранний срок сева. Поэтому огурцы сеять под «щелевидную» пленку можно примерно в те же сроки, что и в тоннельные укрытия. Их следует сеять ленточным способом по схеме 30+110 см, то есть с расчетом на ширину колеи трактора 1,4 м.

На территории Белоруссии в первой половине июня вероятны длительные и довольно интенсивные похолодания, от воздействия которых сильно страдают огуречные растения, а в некоторые годы наблюдается полная гибель их. Поэтому огурцы под пленкой должны находиться, по крайней мере, до середины июня. Однако при длительном использовании пленки на растениях отмечается сильное зарастание сорняками, что вызывает необходимость промежуточного раскрытия пленки для проведения прополки и рыхления почвы.

Требованиям технологии выращивания огурцов под «щелевидной» пленкой с промежуточным раскрытием их лучше всего отвечает применение больших полотнищ пленки, где значительно сокращаются затраты на промежуточное раскрытие, а вместе с этим создается возможность механизированной обработки междурядий (см. рис. 16).

С другой стороны, для борьбы с сорняками может быть действенным средством применение светонепроницаемой мульчирующей пленки. В опытах БелНИИКПО для мульчирования применялись полосы черной пленки с отверстиями, в которые сеяли семена, а затем засыпали их почвой.

Опыт показал, что при севе семян в отверстия уложенной

на почву черной пленки и укрытии «щелевидной» всходы огурцов, находясь в ограниченном промежутке между двумя слоями пленки, часто погибают от перегревов. Сохранить всходы удалось в том случае, когда после сева семян на черную пленку в местах отверстий насыпали немного почвы слоем около 1 см, занимающей площадку диаметром 10—15 см.

Способ выращивания огурцов при севе семян в отверстия мульчирующей черной пленки с последующей засыпкой почвой и укрытием «щелевидной» пленкой экономически оправдан. Однако он довольно трудоемкий и по этой причине не может получить применения на больших площадях.

При таком способе укрытия в отдельные годы вероятны значительные ожоги листьев. Однако, как показали наблюдения, при ожогах верхушечной части растения хорошо развиваются плети первого порядка и тем самым повышается урожайность. Поэтому с признаком появления ожогов листьев пленку оставляют на растениях.

Пленку снимают с началом цветения огурцов женскими цветками. Во время снятия полотнищ их освобождают от металлических скоб или почвы, дают немного обсохнуть, а затем с помощью приспособления, навешенного на трактор, сматывают в рулоны.

Опыт показывает, что применение больших полотнищ «щелевидной» пленки на одном гектаре посевных огурцов потребует 60—70 чел.-ч дополнительных трудовых затрат.

Особенности выращивания огурцов в крупноразмерных тоннелях. В крупноразмерных нестационарных тоннелях, в которых чаще всего каркас имеет недостаточную прочность, обычно огурцы выращивают в расстил, где плети раскладывают равномерно по ширине и длине гряд. Однако опыт показывает, что на шпалере урожайность бывает выше, чем при выращивании в расстил. Кафедра овощеводства Ленинградского сельскохозяйственного института рекомендует применять в тоннельных теплицах горизонтальные шпалеры. Для установки такой шпалеры посередине гряды через 3 м забивают колья и на высоте 50 см по ним натягивают проволоку. При нарастании огуречных плетей до соответствующей длины их осторожно приподнимают и обвивают вокруг проволоки. Урожайность плодов на горизонтальной шпалере бывает на 1,5—2 кг/м² выше, чем при культуре в расстил.

При ранней посадке рассады огурцов в крупноразмерных тоннелях для защиты растений от заморозков целесообразно применять внутри дополнительные малогабаритные укрытия.

Полив огурцов в пленочных укрытиях. Полив огурцов в пленочных укрытиях является трудоемкой операцией, так как в небольших тоннелях каждый раз необходимо снимать пленку.

По результатам исследований БелНИИКПО (М. Н. Гришкевич), весьма перспективным для пленочных укрытий является полив через сеть из полиэтиленовых шлангов с отверстиями,

Таблица 6. Урожайность огурцов в тоннельных укрытиях в зависимости от способов и времени полива

Вариант опыта	В среднем за 2 года		В среднем за 3 года	
	с 1 м ² , кг	%	с 1 м ² , кг	%
Шланговый полив 1 раз в 4—7 дней (контроль)	6,0	100	7,3	100
Локальное орошение утром	7,4	121,8	9,3	118,2
Локальное орошение вечером	6,8	113,4	8,8	110,9
Шланговый полив 1 раз в 4—7 дней с мульчированием пленкой	6,7	111,4	—	—
Локальное орошение утром с мульчированием пленкой	8,1	134,2	—	—
Локальное орошение вечером с мульчированием пленкой	7,7	126,8	—	—

уложенных под укрытие на весь период вегетации. Этот способ получил название локального, или капельного орошения.

Первые попытки применить этот способ предпринимались еще в 1963—1965 гг. и они дали обнадеживающие результаты. В 1966—1969 гг. проведен специальный опыт, где сравнивалось ежедневное локальное орошение с обычным шланговым поливом 1 раз в 4—7 дней с одинаковым расходом воды. Опыт проводили под тоннельными укрытиями шириной 1,3—1,6 м с использованием пленки в течение всего вегетационного периода. Мульчирование проводилось темной хлорвиниловой пленкой шириной 80 см, в которой заранее были прорезаны отверстия для растений.

Шланги для полива были сварены из полиэтиленовой пленки диаметром 4—5 см, толщиной стенки 0,2 мм; в них через каждые 20 см были сделаны парные отверстия сечением 0,7 мм так, чтобы струи вытекали под углом 30—35° к уровню почвы. Эти шланги укладывали под укрытия между двух рядков огурцов. Во время полива струйки поддерживались длиной около 35 см. По проведенным измерениям расход воды из одного отверстия за 15 мин был 0,806 л, или 8,06 л на 1 пог. м укрытия.

Локальное орошение в утренние часы повышало урожайность зеленца в среднем за 3 года на 18,2 %, а такое же орошение с мульчированием почвы черной пленкой — на 34,2 % по сравнению с контролем (табл. 6)

В табл. 7 приведены данные о влажности воздуха под укрытиями в зависимости от способов и времени полива в наиболее теплые и солнечные дни, которые наблюдались в июле и августе. Наиболее высокая относительная влажность воздуха удерживалась в течение всего дня в варианте, где проводился локальный полив утром. Сравнительно хорошие показатели влажности воздуха были также при этом поливе в сочетании с мульчирова-

Т а б л и ц а 7. Относительная влажность воздуха под пленочными укрытиями в зависимости от способов и сроков полива, %

Вариант опыта	В 10 ч	В 14 ч	В 18 ч
Шланговый полив 1 раз в 4—7 дней	81,4	73,8	83,0
Шланговый полив 1 раз в 4—7 дней с мульчированием пленкой	59,8	53,4	58,5
Ежедневное локальное орошение утром	87,9	77,3	83,9
Ежедневное локальное орошение утром с мульчированием пленкой	79,1	73,0	76,5
Ежедневное локальное орошение вечером	80,2	71,5	75,1

нием почвы пленкой. При таком способе полива вода поступает в почву в отдельных точках, а остальная поверхность ее на протяжении всего периода вегетации остается рыхлой и сухой.

При сравнительном изучении интервалов в 25, 33, 40 и 50 см между парными отверстиями вдоль увлажнителя в тоннельных укрытиях шириной 1,3 м на супесчаной и песчаной почвах по двум сортам (Изящный и Должик) получена практически одинаковая урожайность огурцов, которая составила соответственно 8,8—9,4 и 7,8—7,6 кг/м². Результаты этого опыта свидетельствуют, что на легких минеральных почвах при выращивании огурцов можно допустить увеличение интервалов между отверстиями (водовыпусками) в увлажнителе до 50 см.

Из опыта следует, что при выращивании огурцов на различных типах минеральной почвы в тоннельных пленочных укрытиях шириной до 1,3 м можно подавать воду одной строчкой в среднюю часть между двумя рядками огурцов, расположенных на расстоянии 30 см. В небольших укрытиях растения огурцов используют и влагу естественных осадков, которая проникает с обеих сторон укрытия.

Наиболее эффективным и простым оказался способ увлажнения огурцов в тоннельных укрытиях по горизонтальным бороздам глубиной около 15 см, мульчированным черной пленкой с отвер-

Т а б л и ц а 8. Урожайность огурцов в зависимости от способа локального орошения в тоннельных укрытиях (производственный опыт, кг/м²)

Вариант опыта	1982 г	1983 г	1984 г	1985 г	1986 г	Среднее за 5 лет	%
Увлажнитель с «верхним экраном» (контроль)	4,7	7,1	4,3	4,5	4,7	5,1	100
Увлажнитель, уложенный в микророзду на экран с отверстиями	4,7	6,4	5,1	5,8	—	5,5	108
Полив по бороздам, мульчированным пленкой с отверстиями	5,4	6,8	5,6	5,7	5,5	5,8	114

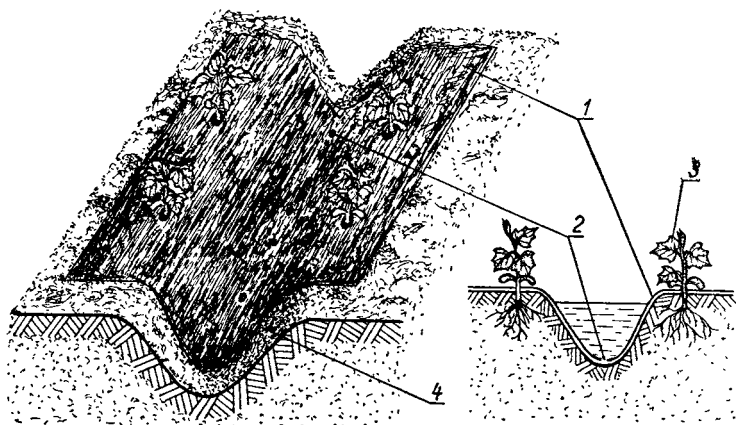


Рис. 22. Локальный полив огурцов по горизонтальным бороздам:
1 — черная мульчирующая пленка, 2 — водовыпускное отверстие; 3 — растение, 4 — профилированная борозда.

ствиями при медленном впитывании и длительном сохранении воды в бороздах (рис. 22). По результатам производственного опыта БелНИИКПО (М. Н. Гришкевич), такой полив обеспечил увеличение урожайности зеленца на 14 % по сравнению с применением увлажнителя с «верхним экраном» (табл. 8) и получение дополнительного экономического эффекта около 1400 руб./га инвентарной площади.

При подаче определенного количества воды в борозду в срок, совпадающий с началом интенсивного прогрева воздуха под укрытием, вода нагревается и вместе поглощает избыток тепла: со свободной водной поверхности происходит испарение и повышается влажность воздуха под укрытием, что создает благоприятный микроклимат для огуречных растений. Выполняя важные сопутствующие функции, вода медленно (в течение примерно 24 ч) впитывается в почву и увлажняет корнеобитаемую зону.

Однако, как показал опыт, в условиях крайне интенсивного напряжения солнечной радиации в 1986 г. способ полива огурцов по бороздам на песчаной почве не обеспечил достаточного водоснабжения корнеобитаемой зоны и растения днем увядали. Наблюдалось также заиливание водовыпускных отверстий в пленке. С учетом отмеченных недостатков в настоящее время проводится усовершенствование этого способа орошения огурцов.

Наряду с повышением урожайности и снижением эксплуатационных расходов новый способ локального орошения позволяет использовать поливную воду без фильтрования.

Для широкого применения способа локального орошения по бороздам, мульчированным черной пленкой с отверстиями, в производственных условиях необходима тщательная планировка грунта в продольном направлении гряд с доведением поверхно-

сти их до горизонтальной отметки, как это делается на больших площадях при выращивании риса.

Предлагаемый способ локального орошения огурцов в тоннельных укрытиях на данном этапе следует использовать на приусадебных участках с выровненным рельефом, а также провести соответствующую технологическую проработку для применения его в производственных условиях.

Выращивание томатов в пленочных укрытиях

Томаты пользуются большим спросом у населения. Плоды их обладают высокими вкусовыми качествами, содержат значительное количество витаминов, минеральных солей и органических кислот. Однако в условиях республики из открытого грунта томаты поступают в течение 30—40 дней (август — начало сентября).

Для расширения срока снабжения томатами из открытого грунта особенно важное значение имеет применение технологических приемов, обеспечивающих получение ранней продукции.

Для ускорения поступления и увеличения урожая весьма перспективно использование тоннельных пленочных укрытий на необогреваемом грунте. Эффективность этих укрытий на культуре томатов особенно возрастает с применением локального орошения, при котором увеличивается выход товарных плодов, повышается производительность труда на поливе.

В тоннельных укрытиях в средние по теплообеспеченности годы можно получать гарантированные урожаи плодов, достигающие 500 ц/га. Созревание начинается в начале июля.

Подготовка семян и рассады томатов. Успешная культура томатов в решающей степени зависит от качества рассады, однако рассадные сооружения в республике практически отсутствуют. В связи с этим в районах специализации необходимо построить рассадовоовощные теплицы (типовой проект 810-1-5.83) по опыту молдавского НПО «Днестр», в которых можно проводить воздушно-световую закалку и получать высококачественную рассаду.

Перед севом семена прогревают при температуре 60 °С в течение 4 ч, калибруют в 1 %-ном растворе поваренной соли в течение 10 мин, промывают проточной водой и подсушивают. Затем семена протравливают 80 %-ным ТМТД (5 г на 1 кг семян) или 65 %-ным фентиурамом (4 г на 1 кг) против грибной и бактериальной инфекции.

В хозяйствах Ленинградской области семена томатов обрабатывают против вирусной инфекции 20 %-ной соляной кислотой (экспозиция 30 мин) вместо общепринятого менее эффективного протравливания 1 %-ным раствором марганцевокислого калия. Для этого к 18 частям воды добавляют 20 частей концентрированной (35—38 %-ной) соляной кислоты (ГОСТ 3118—67). **Нужно обязательно кислоту приливать к воде, а не наоборот.**

Выполнять эту операцию следует под тягой или в противогазе, а также в резиновых перчатках и фартуке.

По соображениям техники безопасности готовят раствор и обеззараживают семена в эмалированной или из синтетических материалов посуде. Исходного 20 %-го раствора соляной кислоты берут по объему в 3—4 раза больше по сравнению с семенами. За период обработки марлевые мешочки с семенами 2—3 раза перемещают внутри сосуда. После 30-минутного обеззараживания мешочки с семенами отмывают от соляной кислоты в проточной воде в течение 10—15 мин. Хорошо промытые семена можно высушить и хранить. За 7—8 дней до сева семена намачивают в растворе микроэлементов при температуре 20—25 °С в течение 12—16 ч. Для приготовления используют комплексные таблетки с различными микроэлементами (одна таблетка на 10 л воды). Таблетки продаются в магазине «Химреактивы». Семена проращивают в опилках, ошпаренных кипятком.

Закалку набухших или слегка проросших семян проводят на льду, в снегу или в холодильнике при температуре от 0° до —3° в течение 3—5 дней.

Семена высевают 5—10 марта рядками через 3 см (расстояние в ряду 2—3 см) в посевные ящики, наполненные почвенной смесью, состоящей из 5 частей перегной, 4—дерновой земли, и 2 частей песка. На каждый кубометр почвенной смеси вносят 600 г двойного суперфосфата, 350 г хлористого калия и 150 г аммиачной селитры. Ящики накрывают пленкой, а при появлении единичных всходов пленку снимают. До появления всходов температуру воздуха поддерживают в пределах 20—25°, после появления всходов в течение 5—6 дней снижают до 12—15° днем и 8—10° ночью. В дальнейшем (до начала закаливания) как при выращивании сеянцев, так и после пикировки температура воздуха в солнечный день должна быть 20—25°, в пасмурный — 15—18°, ночью — 10—12°.

Сеянцы поливают только в случае видимого их увядания, так как избыток влаги способствует их перерастанию, а также поражению черной ножкой.

Пикируют сеянцы в фазе первого настоящего листа в торфоперегнойные горшочки или полиэтиленовые мешочки. Площадь питания должна быть не менее 8×8 см. Мешочки по 20 штук устанавливают в ящики.

Может быть использован следующий состав торфоперегнойной смеси: 6 частей верхнего торфа, 3 части перегной, 1 часть дерновой земли и 0,5 части коровяка с добавлением на 1 м³ смеси 1,2 кг двойного суперфосфата, 1,0 кг хлористого калия, 1,2 кг аммиачной селитры и 3—4 кг извести (в зависимости от кислотности торфа).

Уход за рассадой состоит из поддержания оптимальных режимов питания, температуры и влажности воздуха и субстрата.

При нормальной обеспеченности горшечной смеси питательными веществами рассада томатов не требует подкормок.

Получению здоровой рассады томатов способствует темпера-

тура почвы на 1—2° ниже, чем температура воздуха. Поливают рассаду редко, но обильно. Теплицу регулярно проветривают. Влажность воздуха не должна быть выше 60—65 %.

Закаливание рассады начинают за 10—14 дней до высадки ее на постоянное место. В это время усиливают вентиляцию. Для световой закалки после смыкания растений ящики с рассадой раздвигают на расстояние до 15 см друг от друга. В этот период резко ограничивают поливы. При появлении признаков увядания листьев выборочно проводят освежительные поливы.

Закаленная, приспособившаяся к пониженному расходу влаги рассада лучше и быстрее укореняется. Во время укоренения на ней полнее сохраняется листовая аппарат, бутоны и цветки.

Результаты исследований, проведенных Всесоюзным НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства, Украинским НИИ овощеводства и бахчеводства и др. (Методические указания по испытанию препарата тур на томатах, М., 176) показали, что обработка рассады препаратом тур (хлорхлорид) значительно уменьшает опасность вытягивания и перерастания рассады даже в условиях загущения и повышенной температуры. Тур стимулирует образование плодовых органов, уменьшает процент плодов, пораженных вершинной гнилью, повышает дружность отдачи плодов в первых сборах.

Обработку проводят в рассадный период методом опрыскивания с интервалами в 7 дней 0,1—0,2 %-ным раствором тура, так чтобы вся поверхность растений была покрыта мелкими капельками. Обработку нужно проводить в утренние или вечерние часы, когда снижается температура и повышается влажность воздуха; после обработки прекратить проветривание, чтобы повысилась влажность воздуха. Начинают обработку с фазы 2—3 настоящих листьев и прекращают за 3—5 дней до посадки. Трехкратная обработка является оптимальной. Рабочий раствор готовят по действующему веществу препарата. Например, для приготовления 10 л 0,1 %-ного раствора требуется 10 г действующего вещества препарата. При наличии в препарате 60 % действующего вещества требуется 16,7 г тура. Учитывая, что препарат жидкий, делаем перерасчет граммов в 1 см³ (мл) с учетом плотности препарата (1,12 г/см³), получается 15 мл ($\frac{16,7}{1,12} = 14,9 \approx 15$). Для приготовления 0,2 %-ного раствора на 10 л воды требуется в 2 раза большее количество препарата (30 мл). Расход раствора зависит от густоты размещения рассады, фазы развития растений, площади листьев и т. д. Расход раствора при первом опрыскивании около 100 мл/м², при последнем — 200—300 мл/м² и более.

При соблюдении всех условий выращивания формируется приземистая рассада с хорошо развитыми корнями, утолщенным стеблем и короткими междоузлиями, темно-зелеными листьями. Ко времени высадки возраст рассады должен быть 50—55 дней с 7—9 настоящими листьями и сформировавшимися бутонами на первой кисти.

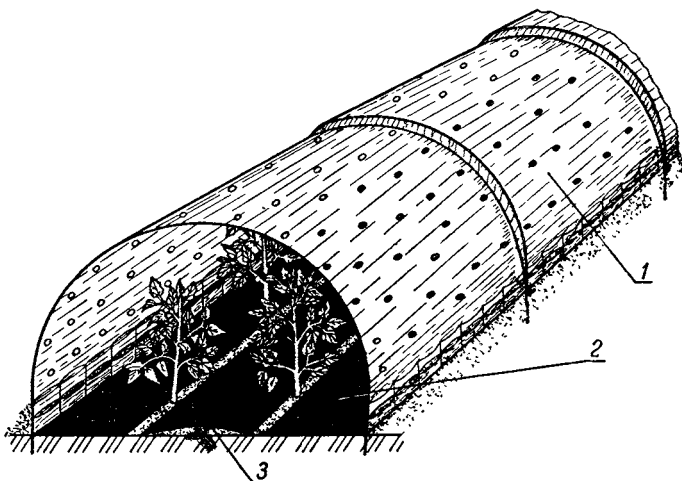


Рис. 23. Выращивание томатов в тоннельных укрытиях:

1 — перфорированная пленка, 2 — полосы черной мульчирующей пленки, 3 — локальный увлажнитель с «верхним экраном».

За 2—3 дня до высадки проводят профилактическую обработку против болезней 0,75—1,0 %-ным раствором бордоской жидкости или другими медьсодержащими препаратами.

Посадка и уход. Под тоннельными укрытиями следует выращивать только скороспелые районированные сорта: Доходный, Белый налив 241 и др. Основная подготовка почвы и система удобрений при выращивании томатов под тоннельными пленочными укрытиями такие же как и при выращивании их обычным способом. Но при этом экономически целесообразно всю дозу минеральных удобрений внести под предпосевную обработку почвы. Не следует увлекаться внесением избыточных количеств азота, так как это приводит к сильному развитию вегетативных органов («жированию»).

Рассаду томатов под пленочные укрытия в центральной части БССР следует высаживать при температуре почвы не ниже 10°, в среднем — 5—10 мая.

Оптимальная схема посадки под малогабаритными укрытиями $\frac{150+30}{2} \times 25$ см. Перед установкой тоннелей следует наре-

зать гряды на ширину колес трактора 1,6 или 1,8 м. В результате после обильных дождей растения меньше «вымываются», так как по бороздам лучше отводится стекающая с пленки вода.

Установку «пакетов» тоннелей производят с помощью навесного приспособления к трактору Т-25. Одновременно с этим на гряде формируют земляной валик под увлажнитель локального орошения и щели для высадки рассады, а также укладывают увлажнитель и полосы черной мульчирующей пленки (рис. 23).

Перед посадкой через систему локального орошения проводят полив. При этом степень увлажнения почвы легко регулируется этой системой.

Рассаду высаживают под укрытием по обеим сторонам экрана увлажнителя. На оставшейся части гряды расправляют черную мульчпленку, закрепляют ее в некоторых местах «шпильками» или присыпают края землей.

В БелНИИКПО изучали различную ширину междурядий в ленте (30, 40, 50 и 60 см) в укрытиях шириной 1,3 м при локальном орошении с подачей воды в среднюю часть ленты на ширину 15 см, расстоянии между центрами тоннелей 180 см. Установлено, что наиболее ранний урожай томатов получен при ширине междурядий в ленте 30 см, так как лучше используется пространство небольшого тоннельного укрытия. Наличие мульчирующей пленки, совмещенной с увлажнителем, которая покрывает полосу почвы между двумя рядами растений исключает затраты на прополку и одновременно предохраняет увлажнитель от механических повреждений.

После высадки рассады полотнище пленки натягивают, припахивают один край плугом, а с противоположной стороны щели заделывают вручную. Со времени посадки температура воздуха в укрытии не должна превышать 20—25°, а при созревании плодов — 30°. Высаженная рассада не должна касаться пленки.

В начале роста томаты расходуют небольшое количество влаги из естественных запасов, которые имеются в почве, бывает достаточно до начала налива плодов.

С появлением завязей и началом интенсивного роста плодов потребность в воде резко возрастает, и с этого времени необходимы периодические поливы. Число поливов и сроки их проведения зависят от погодных условий. Влажность почвы должна поддерживаться на уровне: от высадки рассады до начала формирования плодов — 70 %, наименьшей влагоемкости (НВ) в период налива и созревания плодов — 80 % НВ.

При культуре томатов под пленкой высокую эффективность имеет локальное орошение, при котором увлажняется корнеобитаемая зона, а основная поверхность почвы остается рыхлой и относительно сухой, так как вода поступает в отдельных точках. Полностью исключается попадание воды на вегетативные органы растений. С помощью такого полива растениям можно в любой промежуток времени подать воду и подкормку. Производительность труда резко возрастает потому, что исключаются затраты на открывание и закрывание пленки.

В опытах БелНИИКПО локальный полив обеспечивал увеличение товарного урожая на 15—21 % по сравнению со шланговым поливом вручную, количество больных плодов уменьшилось в 2 раза (табл. 9).

Увлажнители были изготовлены из черной полиэтиленовой пленки толщиной 0,2 мм. Диаметр увлажнителя 40 мм, отверстия сечением 0,9 мм расположены через 40 см. По вариантам опыта эти увлажнители имели следующие отличительные особенности.

Т а б л и ц а 9. Урожайность томатов в тоннельных пленочных укрытиях в зависимости от способа локального орошения (1974—1975 гг.)

Вариант опыта	Урожайность на 1 августа	Общая урожайность, кг/м ²	% к конт-ролю	Товарная урожайность		% больных плодов
				кг/м ²	% к конт-ролю	
1. Шланговый полив вручную 1 раз в 4—7 дней (конт-роль)	3,1	7,8	100	6,8	100	15,8
2. Локальный полив ежедневно	2,5	8,9	114	8,2	121	8,5
3. Локальный полив увлажнителем с «верхним экраном» ежедневно	2,6	8,9	114	8,1	119	6,3
4. Локальный полив 1 раз в 4—7 дней	2,9	8,5	109	7,7	113	8,4
5. Локальный полив увлажнителем с «верхним экраном» 1 раз в 4—7 дней	2,8	8,9	114	8,1	119	8,9
6. Локальный полив увлажнителем с «верхним экраном» с использованием увлажнителя на каждый рядок (1 раз в 4—7 дней)	2,7	8,3	106	7,8	115	7,1

Для вариантов 2 и 4 увлажнитель, имеющий парные отверстия, был совмещен с полоской мульчирующей пленки шириной 30 см, при помощи которой фиксировалось его положение с постоянной ориентацией водяных струек под углом 30—35° к уровню почвы и распределением воды по ширине укрытия на 60—70 см. В 3 и 5 вариантах увлажнитель с парными отверстиями в верхней части был совмещен с экранирующей полоской шириной 15 см (с «верхним экраном»). Благодаря такому «экрану» гасится давление водяных струек и вода каплями стекает по пленке в почву. Поперечное распределение воды в вариантах 3 и 5 было всего 15 см. В варианте 6 увлажнитель имел один ряд отверстий и одностороннюю экранирующую полоску шириной 7,5 см. На каждый рядок укладывали по одному такому увлажнителю и в результате вода распределялась на 30 см по ширине укрытия. Локальный полив проводят через день или ежедневно с нормой по 50—60 м³/га в сутки.

Наиболее ответственный период по уходу за томатами в тоннелях — фаза цветения. Влажность воздуха в это время должна быть не выше 65 %. Увеличение влажности воздуха выше 75 %, а температуры выше 30—35 °С препятствует нормальному оплодотворению, способствует образованию мелких уродливых плодов, создает благоприятные условия для развития болезней.

В период массового цветения обязательно ежедневное про-

Таблица 10. Эффективность выращивания томата в тоннельных укрытиях с перфорированной пленкой и мульчированием (производственный опыт 1982—1983 гг.)*

Вариант опыта	Урожайность на 1 августа		Общая товарная урожайность		Денежная выручка	
	кг/м ²	% к конт-ролю	кг/м ²	% к конт-ролю	руб/м ²	при-бавка
Обычное проветривание	3,52	100	5,61	100	4—83	0
Перфорированное полотно (2 % отверстий)	4,70	133,5	5,63	100,4	6—47	+1—64
Перфорированное полотно + мульчирование	5,50	156,3	6,71	119,5	7—66	+2—83
НСР ₀₅ кг/м ²	0,7		0,3			

* Данные на укрытую площадь, которая составляет 72,2 % от инвентарной.

ветривание тоннелей путем поднятия пленки. Если погода солнечная, но прохладная, пленку поднимают на нижние зацепы, а если температура воздуха в обеденные часы держится выше 25° — на верхние. На ночь пленку опускают. В теплую погоду «форточки» можно оставлять и в ночное время.

В связи с тем что проветривание малогабаритных укрытий трудоемкий процесс, были предприняты попытки обойтись без него. Наиболее перспективный путь в этом направлении — применение для укрытий перфорированной (дырчатой) пленки, что доказано практикой.

В БелНИИКПО проводились опыты по сравнению способов проветривания тоннелей, в которых использовали пленку, перфорированную в верхней части полотна, по всему полотну (диаметр отверстий 2,3 см) со времени посадки томата и при перфорации ее по всему полотну в поле в фазе начала цветения (диаметр отверстий 9 см). Во всех случаях использовалась перфорация общей площадью 200 см²/м². Выявлено, что урожайность товарных плодов повышалась на 11—14 % при применении перфорированной пленки по сравнению с ежедневным проветриванием вручную (5,3 кг/м²).

Наличие перфорации на пленке позволяет отказаться от проветривания укрытий для борьбы с перегревами воздуха в дневные часы. Как показывают результаты опытов БелНИИКПО (Н. В. Баранок), при выращивании томатов в тоннелях под перфорированной пленкой с применением локального орошения и мульчирования почвы черной полиэтиленовой пленкой создавались лучшие условия для роста и развития растений по сравнению с возделыванием их под неперфорированной пленкой и

без мульчирования. Ранняя и общая урожайность плодов увеличилась соответственно на 56,3 и 19 % (табл. 10),

Для предотвращения опадения цветков, завязи, улучшения качества плодов цветочные кисти обрабатывают стимуляторами роста и витаминами. Для опрыскивания наиболее эффективны: янтарная кислота в концентрации 40—60 мг/л; 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота — 10 мг/л; никотиновая кислота — 100 мг/л; тиамин — 100 мг/л. Обработку этими веществами следует проводить при раскрытии 2—3 цветков в соцветии. Проводят ее три раза с интервалом в семь дней. Норма расхода раствора 200—250 л/га. Для опрыскивания соцветий стимуляторами роста используют ранцевые опрыскиватели или пульверизаторы. Распылитель необходимо держать на расстоянии 20—25 см от цветков. При этом важно мелко распылить раствор. Опрыскивать можно в любое время дня. Нельзя опрыскивать в дождливую погоду и во время сильного ветра.

Успешная культура ранних томатов под пленкой возможна только при своевременном пасынковании, которое необходимо проводить при длине пасынков не более 3—5 см. Их следует удалять не целиком из пазухи листа, а прищипывать верхушку, оставляя небольшую часть (1,5—2 см) стебелька — пенек. Этот прием препятствует появлению новых пасынков из пазух тех же листьев. Растения формируют в 1—2 стебля с оставлением 4—5 кистей.

Уход за растениями состоит из трехкратного рыхления поля конным орудием между тоннелями, прополки и рыхлений вокруг растений с одновременным их окучиванием. Для рыхления междурядий можно использовать мотоблок МТЗ-0,25.

Если гряды и борозды полностью замульчированы, прополка необходима только возле растений.

На высококультурных почвах при достаточной основной заправке органическими и минеральными удобрениями подкормка, как правило, не эффективна.

Необходимо своевременно проводить общепринятые профилактические обработки против болезней и вредителей томатов.

В годы со средним и повышенным обеспечением теплом тоннели снимают к началу уборки плодов и только в крайне холодные их оставляют на растениях до конца вегетации. При снятых укрытиях дальнейший уход за растениями проводят так как и в открытом грунте.

В период плодоношения сборы проводят один раз в 4—5 дней. Одновременно снимают бурые плоды с целью ускорения роста и созревания оставшихся плодов. При уборке недопустимо оставлять больные плоды на растениях или бросать их в борозду. Эти плоды нужно убирать в тару и вывозить с участка на корм скоту или в компостные ямы.

Выращивание томатов в передвижных крупноразмерных тоннелях. Пленочные крупноразмерные тоннельные укрытия надежно защищают от заморозков томатные растения в условиях северной части Белоруссии начиная с 5—10 мая. Этот срок и

является наиболее оптимальным для высадки рассады томатов на постоянное место выращивания, в более южных районах он наступает на 5—10 дней раньше.

Выращивать томаты под укрытием передвижных крупноразмерных тоннелей целесообразнее на двух участках.

Первый участок в апреле — мае занят для выращивания рассады поздней и среднепоздней капусты, ранних зеленных овощей и укрыт тоннелями. На втором участке в апреле готовят почву к посадке рассады томатов. В почву вносят до 100 т/га торфонавозных компостов и минеральные удобрения в соответствии с ее агрохимическим анализом. Обработку почвы проводят фрезой с последующим выравниванием поверхности.

Рассаду томатов высаживают рассадопосадочной машиной СНБ-6. Схема посадки рассады ленточная 50+90 см по три ленты (шесть рядов) под укрытием. Между растениями в ряду расстояние 35 см, для этого устанавливают на диске рассадопосадочной машины шесть ложечек.

Для посадки рассады на площадь под один тоннель трактор с рассадопосадочной машиной с промежуточной дороги задним ходом проходит по центру эту площадь и выезжая обратно на промежуточную дорогу производит посадку рассады. При установке рассадопосадочной машины для посадки рассады на краю участка к центральному брусу рассадопосадочной машины трогами прицепляется тоннельное укрытие, которое перемещается на второй участок одновременно с посадкой рассады.

Растения на первом участке продолжают выращивать без укрытий.

Для улучшения приживаемости рассады томатов участок, предназначенный под посадку, накануне вечером поливают.

Уход за томатами в крупноразмерных пленочных тоннелях имеет свои особенности и сводится к следующему: подготовка поверхности почвы, укладка увлажнителей из полиэтиленовой пленки для локального орошения, мульчирование поверхности почвы черной пленкой, регулирование микроклимата (вентиляция, полив, формирование растений, подкормка, борьба с вредителями, болезнями и сорняками, сбор урожая и другие работы).

Для мульчирования почвы применяют черную полиэтиленовую пленку. Из пленки нарезают полосы шириной 50 и 90 см, т. е. по ширине междурядий, и вся поверхность под тоннелем покрывается пленкой. Это уменьшает расход воды, так как пленка препятствует испарению влаги. Почва под мульчпленкой от поливов не уплотняется и не пересыхает. Проросшие сорняки в фазе белых нитей без света погибают. Если применяют шланговый полив, в мульчпленке делают произвольные наколы навозными вилами для прохода воды. Мульчпленка также обеспечивает поддержание более низкой влажности воздуха. Мульчпленку убирают осенью и используют несколько лет.

Для вентиляции тоннелей в дневное время открывают торцевые проемы в зависимости от температуры и ветра с одной или с обеих сторон. Температуру внутри тоннелей при помощи венти-

ляции поддерживают 22—28°, влажность почвы — в пределах 75—80 % от наименьшей влагоемкости, а влажность воздуха на уровне 50—60 %.

Растения формируют в три стебля, оставляя по две кисти на каждом. Подкормку проводят в зависимости от состояния растений раствором минеральных удобрений с поливной водой через каждые 10—12 дней. Плодоношение томата при посадке рассады с цветущей первой кистью начинается у сорта Перамога 165 с 5—10 июля, т. е. через два месяца после высадки и продолжается до 25—30 августа. Урожайность достигает 8—10 кг/м².

Для защиты растений от фитофторы систематически проводят обработку растений до конца уборки урожая 1 %-ным раствором бордоской жидкости. Обычно за сезон проводят 5—6 обработок. Для механизации процесса химической обработки растений в тоннельных укрытиях в хозяйствах используют вентиляторные опрыскиватели. Обработку проводят с двух концов тоннеля, при этом достигается хорошее покрытие ядом всей поверхности листового аппарата.

На первом участке вторым оборотом выращивают томаты. Высадка рассады томатов совпадает со сроками высадки рассады томатов в открытый грунт, так как укрытие тоннелями этого участка производят 20—25 июня, т. е. когда наступает устойчивая теплая погода, гарантирующая рост и развитие растений и плодов без задержки из-за низких температур на втором участке.

До посадки рассады томатов с первого участка убирают выращиваемые культуры и проводят обработку почвы.

Тоннели, перемещенные 20—25 июня на первый участок, обеспечивают дополнительное тепло молодым прижившимся растениям, ускоряют их рост и развитие, а в сентябре сохраняют урожай от ранних заморозков. Благодаря созданию необходимого микроклимата сбор плодов на этом участке продолжается до 25—30 сентября.

За счет применения передвижных крупноразмерных тоннельных пленочных укрытий на двух участках для выращивания томатов удлиняется срок поступления зрелых плодов; если с открытого грунта обычно в условиях Белоруссии он длится 20—25 дней с 5—10 августа до конца месяца, то при этой технологии — с 5—10 июля по 25—30 сентября, или 65—75 дней. Применение передвижных крупноразмерных пленочных тоннелей обеспечивает гарантированное ежегодное получение урожая на втором участке от 4 до 10 кг с 1 м² и на первом — от 4 до 6 кг с 1 м².

Выращивание томатов с использованием крупноразмерных передвижных пленочных тоннелей широко используется в овощеводческих совхозах Могилевского облигпрома: «Могилевский тепличный комбинат», «Вейнянский тепличный комбинат», «Друть», «Петровичи», в Литовской ССР совхоз «Майшагала» и другие имеют «томатные городки» с площадью крупногабаритных тоннелей от 5 до 10 га.

МЕХАНИЗАЦИЯ ТРУДОЕМКИХ ПРОЦЕССОВ В ПЛЕНОЧНЫХ УКРЫТИЯХ

Трудоемкость работ при выращивании ранних овощей в пленочных сооружениях требует механизации производственных процессов. До постановки укрытий и после их снятия можно использовать обычную сельскохозяйственную технику.

Основные работы по подготовке почвы проводят осенью. Рельеф полей имеет очень большое значение при выращивании овощных культур. На хорошо выровненных участках можно применять высокопроизводительные агрегаты, а при поливах и обильных осадках влага распределяется равномерно.

Поверхностное выравнивание (планировку) нужно проводить ежегодно для устранения естественных неровностей на поверхности поля, а также неровностей, возникающих в процессе эксплуатации полей.

Перед тем как начать планировку, на участке убирают камни, уничтожают сорняки и рыхлят почву. Для уборки камней используют камнеподборщик навесной с гидравлическим управлением УСК-0,7А, а для уборки мелких и средних камней (12—65 см) — прицепной УКП-0,6. Уничтожение растительных остатков производят лушильниками, применяя в зависимости от площади участка ЛДГ-5, ЛДГ-10, ЛДГ-15. Если земля тяжелая и имеются многолетние травы, делается дискование тяжелыми дисковыми боронами типа БДТ-3,0. Затем поле рыхлят на глубину 10—15 см, используя плуги или культиваторы.

Для планировки используют длиннобазовые планировщики П-4, ПА-3 или П-2,8. В зависимости от величины неровностей на участке делают от 2 до 4 проходов в разных направлениях. Установка ковша планировщика зависит от рыхлости грунта: на рыхлых и плотных грунтах при последнем проходе его устанавливают на 3—4 см, в остальных случаях — на 1—2 см выше нулевой отметки.

После планировки вносят удобрения, а при необходимости и известь. Для этого используют имеющиеся разбрасыватели минеральных удобрений РУМ-5, РУМ-8, НРУ-0,5 и др. в зависимости от площади участка.

Органические удобрения вносят разбрасывателями РОУ-5, РТО-4. На больших участках используют более производительные разбрасыватели типа ПРТ-10.

Затем участок вспахивают навесными оборотными плугами, предназначенными для гладкой пахоты без разъемных борозд и свальных гребней. Если вспашку проводят не оборотными плугами, то делают минимальное количество разъемных борозд и свальных гребней. Для заделки разъемных борозд используют лушильники дисковые ЛДГ-5, БДН-1,2 и другие или задние секции тяжелых дисковых борон БДТ-3,0, БДНТ-2,2М, устанавливают их на большой угол атаки. При использовании одной секции тяжелой бороны ее можно агрегатировать с трактором «Беларусь».

Для получения наиболее ранних урожаев зеленных культур сев и посадку проводят под зиму или рано весной по мерзлой почве. В том и другом случае с осени после зяблевой вспашки делают нарезку гряд комбинированными грядоделателями. Это дает возможность проводить сев холодоустойчивых культур весной без дополнительной обработки почвы.

Если ряды и пленочные укрытия будут располагаться ленточно, то участок маркируют пропашным культиватором, рабочие органы которого расставлены на ширину гряд. При нарезке гряд челночным способом можно установить маркеры непосредственно на агрегате.

Ленточный способ размещения укрытий заключается в том, что до окончания уборки одной культуры, например рассады капусты, каркасы переставляют на смежный участок, где уже высажена рассада следующей культуры, например, огурцов.

При выращивании зеленных культур или рассады капусты в первом культурообороте целесообразно внести слой компоста или торфа толщиной 2—3 см по всему участку вразброс или лентами под укрытия. При ленточном внесении компоста с целью экономии удобрений с разбрасывателей РОУ-5 или РТО-4 снимают битеры, а к боковинам прикрепляют два самодельных щитка, расстояние между которыми в нижней части должно быть равным ширине укрытия, т. е. гряды.

Весной участок очищают от снега бульдозером, например Д-606, установленным на трактор ДТ-75. Там, где гряды приготовлены с осени, снег удаляют бульдозером с косым отвалом Д-607.

После очистки снега на участок вывозят и устанавливают укрытия на те гряды, на которых будут выращиваться холодоустойчивые овощные культуры или рассада капусты. Если сев проводят тракторными сеялками, то укрытия устанавливаются после него.

В зависимости от засорения участка семенами сорняков и плотности почвы перед севом и посадкой участки боронуют или культивируют. Затем проводят предпосевное выравнивание микрорельефа и неровностей, образовавшихся в процессе подготовки почвы, выравнивателями ВП-8, ВП-5,6А, при необходимости производят прикатывание кольчато-шпоровым катком.

В настоящее время перед севом почву обрабатывают агрегатами, которые за один проход подготавливают почву к севу. Комбинированные агрегаты РВК-3, АКП-2,5 имеют в себе рыхлящие, комкодробящие, выравнивающие и уплотняющие органы, при помощи которых можно качественно обработать почву на глубину до 15 см. Если почва не засорена камнями, используют плуги с вращающимися отвалами ПВН-3-25, обеспечивающие хорошее крошение, довольно ровную поверхность без крупных комьев земли.

Для нарезки гряд с одновременным фрезерованием почвы применяют грядоделатель универсальный УГН-4К, который за один проход подготавливает 3 грядки с глубиной обработки

18—25 см. Если сев проводится семенами, целесообразно совмещать предпосевное фрезерование почвы с севом. Для этого можно использовать градоделатели-сеялки: ГС-1,4 и МК-1,8 (опытный образец НИИОХ), которые навешиваются на трактор «Беларусь».

Они позволяют за один проход выполнять пять операций: нарезку одной гряды, местное внесение минеральных удобрений под будущие рядки, предпосевное рыхление и выравнивание поверхности гряды, сев и прикатывание.

Для фрезерования и сева можно использовать фрезерно-посевные агрегаты, оборудованные сошниками для высева семян под кожух, — один на базе градоделателя универсального УГН-4К и сеялки СКОН-4,2; другой — на базе фрезы пропашной универсальной ФПУ-4,2 и сеялки СКОН-4,2. Эти агрегаты испытывали на овощной опытной станции ТСХА и в совхозе им. Тельмана Московской области, где получены положительные результаты.

Перед тем как начать фрезеровать и сеять, на участке нужно сделать разбивку (провешивание) под ленты укрытия так, чтобы последующие проходы сеялок или нарезка гряд под рассаду совпадали с проходами фрез и установкой укрытий.

При возделывании огурцов и томатов под укрытиями целесообразно внесение навоза в борозды перед посадкой. Поделка борозд, внесение в них навоза и заделка производится разбрасывателем РПТМ-2,0А с приспособлением ПБУ-2.

После посадки рассады или сева овощных культур и проведения полива производят установку тоннельных пленочных укрытий. Установку тоннельных пленочных укрытий можно час-

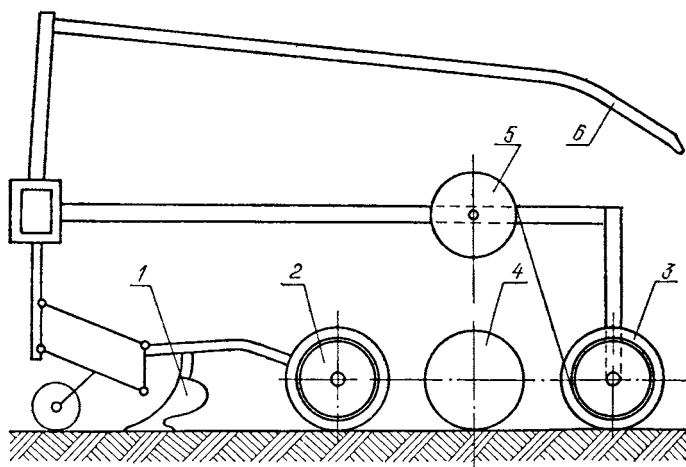


Рис. 24. Схема машины для установки укрытий и укладки увлажнителей: 1 — щелерезы, 2 — фигурный каток, 3 — ролик, 4 — диски, 5 — ось; 6 — кронштейны

тично механизировать и этим уменьшить затраты труда в весенний период. Для этого к сеялкам, культиваторам, грядоделателям и другим машинам приделывают приспособления, которые намного облегчают ручной труд. Приспособление простое и его можно сделать в любом хозяйстве. Для этого к раме той или иной сельхозмашины приделывают 1,5-метровые кронштейны или скатную доску, на которые укладывают пакеты укрытий, а в процессе прохода агрегата могут постепенно растгиваться дужка за дужкой совместно с пленкой.

В БелНИИКПО разработана машина, для которой использована балка культиватора КОН-2,8. Она навешивается на трактор Т-25 и имеет следующие рабочие органы: два щелереза для нарезки щелей под рассаду; фигурный каток для выравнивания почвы; ролик, который направляет и укладывает увлажнитель между щелями; два сферических диска для нарезки борозд под пленочное укрытие (рис. 24). Рабочие органы закреплены на раме шарнирно и работают в плавающем положении. Кроме этого, на раме смонтированы ось закрепления бобины увлажнителя и два кронштейна, на которые кладут пакеты тоннельных пленочных укрытий.

В некоторых хозяйствах изготовлены машины, которые растягивают тоннельные пленочные укрытия с одновременным севом овощей семенами, например в совхозе — тепличном комбинате «Могилевский» высевальные аппараты и семенной ящик взятые с овощной сеялки СОН-2,8.

В первоначальный период после сева или посадки овощных культур необходимо края пленки присыпать землей. Присыпку краев пленки производят конным плугом. А если высота тоннельных пленочных укрытий не превышает 0,5 м, то для этих целей можно изготовить простое приспособление, которое апробировано в совхозе «Махово» Могилевской области.

Приспособление навешивается на трактор Т-16. Технологический процесс происходит следующим образом. Трактор заезжает так, что тоннельное укрытие находится между колес. Опускают рабочие органы, заглубляя их в почву на глубину 10—12 см, и делается проход, после которого края пленки присыпаются на высоту 7—10 см тоннельного укрытия.

С учетом положительного опыта по применению перфорированной щелевидными отверстиями пленки для укрытия различных овощных культур в БелНИИКПО разработаны и изготовлены машины и приспособления по перфорации подобной пленки и использованию применительно к механизированной технологии возделывания овощных культур.

Разработана машина по перфорации пленки щелевидными отверстиями с непосредственной намоткой и размоткой с рулона шириной до 1,5 м (рис. 25). Сущность устройства этой машины состоит в следующем: имеется противорежущая машина 2 с чередующимися выступами и впадинами 2а, 2б, а против нее в подшипниковых опорах находится вал 3 с расположенными под углом 180° двумя рядами сегментных ножей 4. Причем ножи в ряду

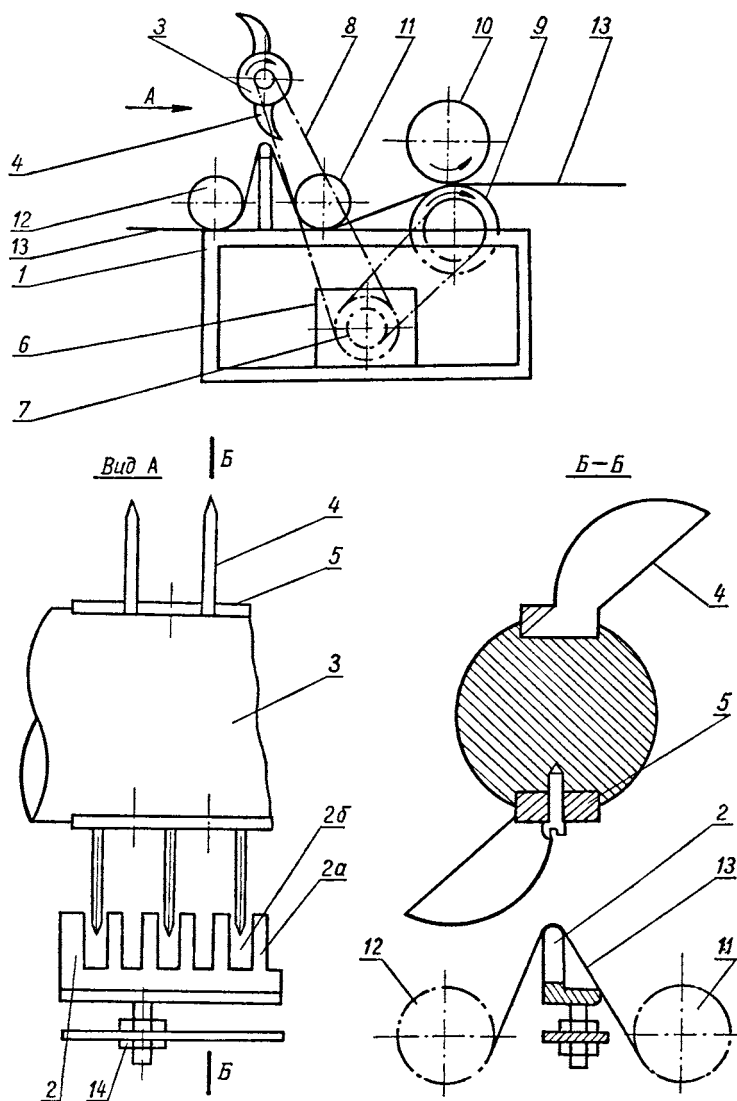


Рис. 25. Машина для перфорации пленки щелевидными отверстиями:

1 — рама; 2 — противорежущая пластина, 3 — вал, 4 — нож, 5 — пластина, 6 — мотор-редуктор, 7 — звездочка, 8 — цепь, 9 — тянущий вал, 10 — прижимной вал, 11, 12 — натяжные ролики, 13 — пленка, 14 — регулировочный болт

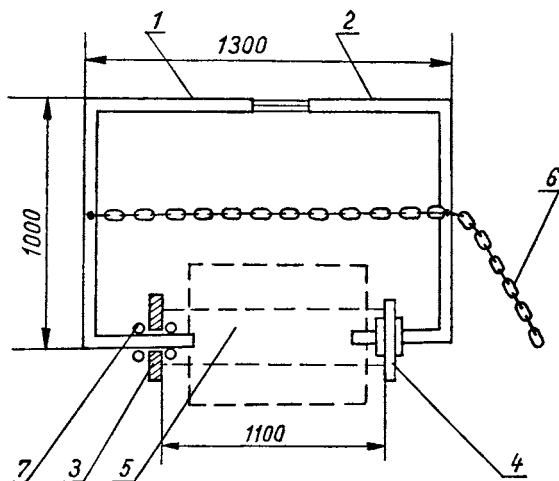


Рис. 26. Приспособление для размотки пленки:

1 — полурамки, 2 — диски, 3 — бобина, 4 — цепь, 5 — стопорные кольца

расположены с одинаковым интервалом, а один ряд смещен относительно другого на половину этого интервала. Тянувший вал 9 и вал с ножами соединены контурными цепями 7, 8 таким образом, что обеспечивается натяжением пленочной полосы 13 на противорежущую пластину. Поднимая или опуская ее регулировочным болтом 14 устанавливают требуемую длину щелевидного отверстия и интервалы между ними.

После перфорации пленку сваривают в большие полотнища, которые затем с помощью машины для намотки пленки скручивают в компактные рулоны.

В поле рулоны грузят на самоходные шасси и с помощью простого приспособления раскатывают на засеянные или посаженные рассадой гряды.

Приспособление для размотки полотнищ (рис. 26) состоит из двух полурамок 1, 2, одни концы которых соединены так, что могут раздвигаться, на вторых установлены вращающиеся конические диски 3, 4. Когда бобина 5 с полотнищами установлена между дисками, полурамки сжимаются цепью 6.

После эксплуатации пленку сматывают. В БелНИИКПО изготовлен опытный образец машины для намотки пленочных полотен различной ширины в компактный рулон, удобный для транспортировки и хранения. Она навешивается на трактор и работает от вала отбора мощности (рис. 27).

Сущность устройства для намотки полотен состоит в следующем: конец пленочного полотна заводят вручную в рамку 9 направляющего элемента и закрепляют на валу намотки 4, установленного на раме 1. При включении ВОМ трактора включают рычагом 14 муфту редуктора 2 и происходит намотка

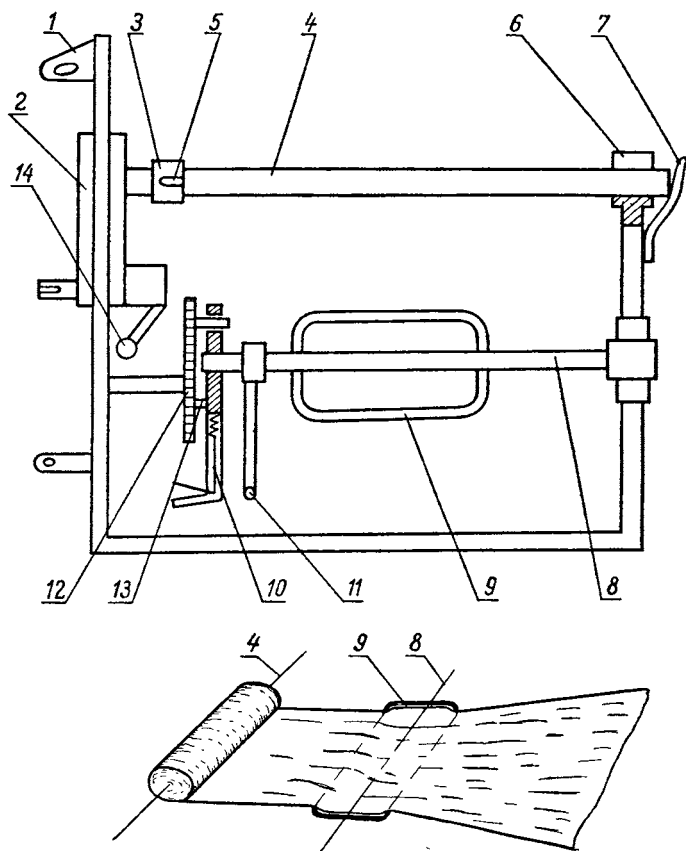


Рис. 27. Машина для намотки полотнищ пленки:

1 — рама; 2 — редуктор; 3 — ведущий вал; 4 — вал намотки; 5 — соединение; 6 — полу-подшипник; 7 — упор; 8 — вал рамки; 9 — рамка; 10, 11 — рычаг; 12 — сектор; 13 — стопор; 14 — рычаг муфты.

пленочного полотна. Поворачивая рычагом 11 направляющий элемент относительно продольной оси, регулируем степень натяжения пленочного полотна, а устанавливая рычагом 10 под нужным углом к горизонту по сектору 12, регулируем плотность пленочного полотна в бобине. Причем поперечные стенки рамки ограничивают длину намотки пленочного полотна в рулоне.

После того как укрытия сняты с растений можно обрабатывать междурядья обычными овощными культиваторами КОР-4,2, КРН-2,8, КРСШ-2,8А с одновременным внесением удобрений. Рабочие органы их расставляют так, как были расставлены в посевных и посадочных машинах. Для химической обработки с одновременной культивацией междурядий следует использо-

вать подкормщик-опрыскиватель универсальный ПОУ. А для химической борьбы с вредителями и болезнями овощных культур можно применить опрыскиватель навесной универсальный ОН-400-1.

Если на участок подведена электроэнергия, то уход за растениями проводят машинами, работающими от электропривода.

Жидкую подкормку подают передвижной электрической насосной станцией НСП-960. Раствор для станции приготавливают в резервуарах емкостью 1 м³, расположенных на участке так, чтобы расстояние от них до крайней точки обслуживаемой площади не превышало 60 м, т. е. на длину напорного шланга.

Борьбу с вредителями и болезнями ведут с помощью передвижного опрыскивателя ОЗГ-120А.

Уничтожение сорняков на дорожках и разворотных полосах можно производить самоходной фрезой ФС-0,7, а между тоннельными укрытиями — электромотыгой ЭМ-12.

ПРИМЕНЕНИЕ ЛОКАЛЬНОГО (КАПЕЛЬНОГО) ОРОШЕНИЯ В ПЛЕНОЧНЫХ УКРЫТИЯХ

В пленочных укрытиях орошение является весьма трудоемкой операцией. При использовании тоннельных укрытий шириной 0,7 м применяют дождевание поверх пленки с повышенной поливной нормой. В более широких укрытиях при каждом поливе необходимо раскрывать и закрывать пленку.

Как известно, при выпадении дождя или проведении дождевания смачивается вся поверхность почвы и верхняя ее часть уплотняется, т. е. образуется так называемая корка. Для ее уничтожения необходимо проводить периодические рыхления почвы.

Особенности локального орошения. В последнее время благодаря полимерам появились новые системы орошения, получившие общее название локального, или капельного, орошения. Отличительная особенность этого орошения в том, что вода здесь подается каплями или струйками медленно, в отдельные точки, увлажняя затем корнеобитаемую зону, а основная поверхность почвы остается рыхлой и сухой.

Оросительные и подводящие трубопроводы в этих системах устраивают из пластмассовых (полиэтиленовых, полихлорвиниловых и поливинилхлоридных) шлангов и труб небольшого диаметра. Оросительные шланги (трубы) располагают вдоль ряда или междурядья на поверхности почвы или с некоторым заглублением. На оросителе через определенные интервалы (20—100 см) имеются водовыпуски.

При наличии такой постоянной системы воду и питательные вещества к растению можно доставлять в любое время и восполнить запас легкодоступной воды ежедневно и ровно столько,

сколько ее израсходовано за день. Вода подается в непосредственной близости от основания растения или в зону наибольшего распространения корней.

При медленной локальной подаче необходимых количеств воды, восполняющих фактические потребности растения, расход оросительной воды сокращается на 20—50 % по сравнению с поверхностным поливом и дождеванием.

Впервые в СССР вопросом локального (подпочвенного) орошения начал заниматься в 30-х годах Всесоюзный научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации на Сакском опытном участке в Крыму.

Появление новых полимерных материалов позволило разработать совершенные конструкции подпочвенных увлажнителей и машины для строительства систем локального орошения. Анализ технических средств подпочвенного орошения показывает, что наиболее перспективными из них являются перфорированные полиэтиленовые трубы, укладываемые в почву на глубину 40—50 см. За последние годы локальное орошение развивается быстрыми темпами во многих странах. Строительство опытных систем и разработка технических средств для них начаты в нашей стране сравнительно недавно. К настоящему времени построены опытные системы локального орошения в Таджикистане, Узбекистане, на Украине, в РСФСР, Армении, Молдавии, в том числе с оборудованием отечественного производства.

В настоящее время все чаще и больше овощей и других пропашных культур выращивают под пленочными укрытиями, и применение здесь локального орошения дает значительный экономический эффект.

Начиная с 1966 г. в БелНИИКПО проводятся опыты по выращиванию овощных культур с применением локального орошения в пленочных укрытиях и без них.

Результаты показали, что выявлена закономерность в повышении урожайности огурцов за счет локального орошения на 18,2 % по сравнению с ручным поливом. Кроме того, с применением локального орошения под пленочными укрытиями за весь вегетационный период можно экономить на поливе и подкормках 200—300 чел.-дней на одном гектаре.

Принципы устройства. Обычно в систему локального орошения входят источник водоснабжения, контрольно-распределительный блок, трубопроводы и увлажнители (рис. 28).

В качестве источника используют реки, каналы, пруды, водохранилища, водонапорные башни и другие сооружения. В контрольно-распределительный блок входят насос, фильтр, водомер, манометры, подкормщик, иногда автоматика, необходимая для полива растений в запрограммированном режиме.

Системы локального орошения работают обычно под напором 20—300 кПа. В основном для каждой системы требуется постоянное давление воды. Если вода для систем подается с коммунальных сетей или других источников, где давление переменное, используются регуляторы. В качестве регулятора часто исполь-

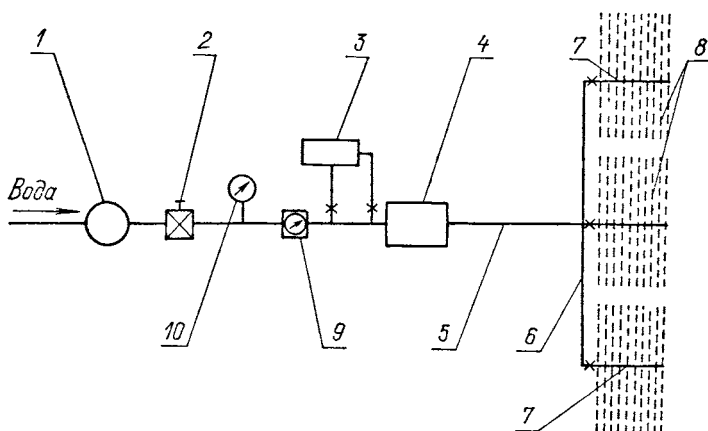


Рис. 28. Принципиальная схема системы локального орошения:

1 — насос, 2 — головная задвижка; 3 — гидроподкормщик, 4 — фильтр, 5 — магистральный трубопровод; 6 — распределительный трубопровод; 7 — участковый трубопровод, 8 — увлажнитель, 9 — водомер, 10 — манометр.

зуются емкости, в которых постоянно поддерживается необходимый уровень воды.

В БелНИИКПО разработано устройство для поддержания уровня жидкости в емкости с использованием двухходового водопроводного крана и поплавка (рис. 29).

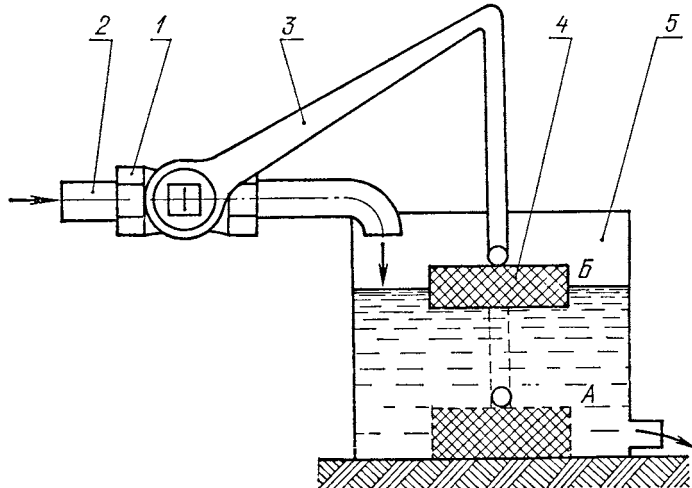


Рис. 29. Схема устройства для поддержания уровня жидкости в емкости:

1 — кран, 2 — трубопровод; 3 — рычаг, 4 — поплавок, 5 — емкость.

Конструкция системы локального орошения, в особенности с использованием капельниц, щелевых водовыпусков, микропористых увлажнителей, требует обязательного включения в ее состав фильтра, так как содержащиеся в поливной воде твердые частицы быстро забивают водовыпуски.

Для фильтрации воды применяют песчаные и сетчатые фильтры с различной производительностью. Помимо простых сетчатых фильтров используют и более сложные конструкции, например австралийский фильтр «Триклон».

Проблема фильтрации воды еще недостаточно решена, так как существующим системам нужно большое разнообразие фильтров в зависимости от производительности и качества очистки воды.

Недостаточный учет требований фильтрации может значительно осложнить эксплуатацию системы, поэтому при проектировании систем орошения надо принимать наихудшие условия.

Для подачи воды в систему используют магистральные, распределительные и участковые трубопроводы. Диаметр трубопроводов подбирается в зависимости от расхода воды. Трубопроводы укладывают по поверхности почвы в бороздах; в почве — на глубине пахотного слоя, а на поверхность выводится водовыпуск для подсоединения увлажнителей.

Наилучшим материалом для трубопроводов считается полиэтилен с добавлением угольной сажи, что предотвращает развитие водной растительности. Эти трубы эластичны, легки, имеют малые потери напора воды, обладают способностью свариваться, что позволяет надежно заделывать отводы в стенки распределителей и производить стыковку труб.

Распределительные трубопроводы с участковыми соединяются при помощи крестовин, уголков и тройников. Соединение пластмассовых труб с трубопроводами из других материалов задвижками следует выполнять во фланцах.

Трубопроводы, в которых происходит непрерывный расход воды на всем их протяжении, экономически целесообразно делать с постепенным уменьшением диаметра их.

К водоразборным устройствам участковых распределителей в зависимости от ширины междурядий подсоединяют увлажнители. Водоразборные устройства бывают различных конструкций — в виде простых отводов и сложных. Для поддержания постоянного давления в увлажнителях они могут быть со встроенными регуляторами, клапанами, вентилями и т. д.

Для увлажнителей, сделанных из эластичных материалов, БелНИИКПО разработал водоразборное устройство, с помощью которого производится быстрое и надежное подсоединение или отсоединение увлажнителя. Оно выполнено из полиэтилена и одним концом вваривается в трубопровод, а на другом конце имеется конусная поверхность, к которой прижимается увлажнитель кольцом, за счет чего и получается подсоединение их (рис. 30).

Водоразборное устройство имеет гофрированный патрубок

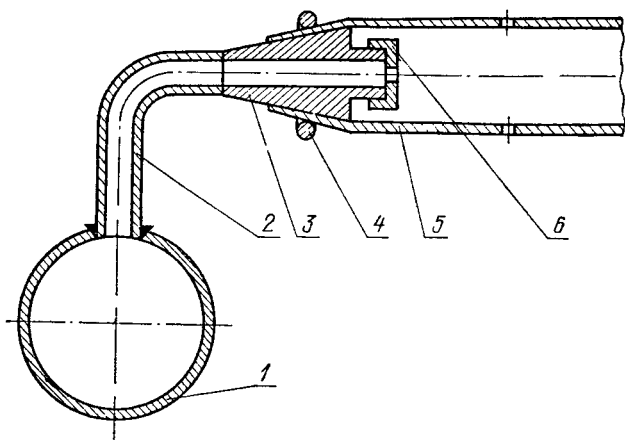


Рис. 30. Схема водоразборного устройства:

1 — участковый трубопровод, 2 — эластичный патрубок, 3 — конус, 4 — зажимное кольцо, 5 — увлажнитель, 6 — насадка

(может быть различной длины), благодаря чему, будучи соединенным с трубопроводом, находящимся на поверхности или заглубленным в почву, оно получается гибким и не препятствует поступлению воды в увлажнитель. Кроме того, если трубопровод заглублен в землю, водоразборное устройство не повреждается при обработке почвы такими сельскохозяйственными машинами, как культиватор, борона и др.

Съемная насадка имеет резьбу и заворачивается на водоразборное устройство. Делая различного сечения отверстия в насадках, регулируется расход воды по длине участкового распределителя. Насадка без отверстия используется как заглушка в водоразборном устройстве.

Основные типы увлажнителей. В современных системах локального орошения используют как увлажнители гибкие полиэтиленовые шланги и трубки с водовыпусками или капельницами по длине, которые укладывают по поверхности почвы под мульчирующей пленкой или в почву на глубину от 2,5 до 40 см. В США для полива пропашных культур рекомендуется использовать микротрубки, пористые и двухполосные увлажнители, а также различные типы капельниц. Водовыпуски располагают с таким расчетом, чтобы создать сплошное увлажнение по длине ряда. В зависимости от типа почвы из одного водовыпуска смачивается полоса шириной 0,3—0,9 м. Причем середина междурядий остается сухой. Пластмассовые микропористые увлажнители типа «Виафло» изготавливает фирма «Дюпон». Диаметр пор 4 мкм, причем суммарная площадь пор составляет 50 % поверхности трубок, расход воды при 20—30 кПа — 1,5 л/ч на 1 пог. м.

Всесоюзным научно-исследовательским институтом гидротех-

ники и мелиорации и Таджикским НИИ земледелия с 1972 г. в Гисарской долине проводились исследования по применению трубок «Виафло» из полиэтилена в качестве увлажнителя. Установлено, что применение этих трубок обеспечивает высококачественное увлажнение корнеобитаемого слоя. При поливной норме 250—400 м³/га, которая расходуется за 10—20 ч, образуется контур увлажнения 35—40 см в стороны и 25—35 см вниз от трубки. Однако в процессе эксплуатации выявлен недостаток микропористых трубок — закупорка пор.

Для локального (мелкоструйного) орошения растений часто применяют простые по устройству увлажнители, которые укладывают на поверхности почвы. Увлажнитель представляет собой трубку, изготовленную из пластических масс. На трубке перфорируют отверстия по длине, из которых вода в виде струек подается к растениям.

Недостаток их в том, что нужно поддерживать постоянное малое давление воды в увлажнителе до 5 кПа, чтобы сохранить постоянную дальность полета струи. Применять эти увлажнители можно только на хорошо выровненной площади.

Возможность эксплуатации при повышенных давлениях обеспечивает так называемый двухтрубный увлажнитель, разработанный в США. Он содержит входящие одна в другую трубы. В стенках труб имеется ряд отверстий, однако число отверстий в наружной трубе значительно больше, чем во внутренней. Вода поступает через отверстия внутренней трубы к ближайшим отверстиям внешней трубы и затем выливается наружу в виде отдельных струй или капель уже с пониженным давлением. Водовыпускные отверстия диаметром 0,5—0,6 мм на внутренней стенке расположены через 3 м, на внешней через 0,6 м. Расход воды на каждом внешнем водовыпуске регулируется от 0,95 до 2,3 л/ч путем изменения ее давления в системе от 14 до 83 кПа.

Однако двухтрубный увлажнитель имеет недостаток в том, что отверстия во внутренней трубе забиваются водорослями, взвесями, имеющимися в воде, и их очистить трудно.

Для локального орошения пропашных культур в ряде стран применяют увлажнители с капельницами. Капельницы — ответственный узел увлажнителя, они должны удовлетворять следующим требованиям: обеспечивать равномерный расход по длине увлажнителя, не засоряться от примесей в воде, быть удобными, компактными и недорогими.

За рубежом и в нашей стране разработано множество капельниц различных конструкций, большинство из них рассчитано на расход от 2 до 10 л/ч при давлении до 200 кПа. Наиболее простыми являются капельницы в виде микротрубок с внутренним диаметром 0,3—2 мм, которые через определенные интервалы монтируются на увлажнителе. Расход воды из такой капельницы регулируется за счет изменения длины микротрубки, т. е. за счет потерь напора на трение.

Положительными сторонами капельниц-микротрубок является то, что они недороги, легки по монтажу, просты по устройству,

применяя их можно значительно уменьшить расход воды. Однако при малом проходном сечении для воды, они часто забиваются илом, водорослями и взвесями.

Более эффективными следует считать капельницы с гасителями напора в виде спиральных лабиринтных каналов, основанных на использовании трения для создания потерь напора, что позволяет подавать через отверстия с большим диаметром чрезвычайно малые расходы воды.

Такие, например, как Аква-Дроп (ФРГ). В этой системе применяют трубки с двойными стенками-микроканалами. Вода поступает из основной трубы в спиральный канал и вытекает из него в почву через отверстия или щели. Расход водовыпуска 0,3—1 л/ч регулируют длиной канала.

В 1974 г. в БелНИИКПО разработан и проверен в производственных условиях увлажнитель с «верхним экраном» для локального орошения овощных культур в пленочных сооружениях (рис. 31). Он представляет собой эластичную трубку диаметром 30—40 мм, изготовленную из черной пленки толщиной 200 мкм, по верху которой смонтирован экран из пленки, на который наталкиваются водяные струйки, выходящие из отверстий, расположенных вдоль трубки; в результате гасится давление, и вода уже каплями стекает в почву к корням растений.

Экранирующая полоска из черной пленки, совмещенная с увлажнителем, используется не только как экран, а одновременно и для мульчирования почвы. Эта полоска также предохраняет шланг от механических повреждений при обработке почвы и уходе за растениями.

Увлажнитель укладывается машиной, навешенной на трактор, в сделанный катком трапецевидный гребень грядки между рядами растений. Наличие такого профиля грядки способствует

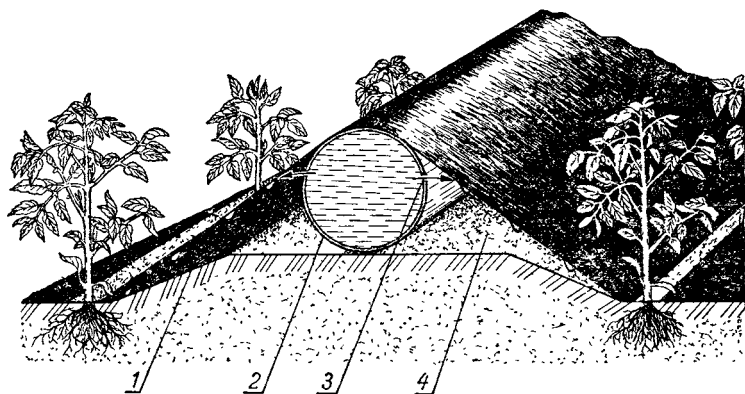


Рис. 31. Схема локального орошения увлажнителем с «верхним экраном». 1 — экран (черная пленка), 2 — увлажнитель, 3 — водовыпускное отверстие диаметром 0,7—0,9 мм, 4 — профиль грядки

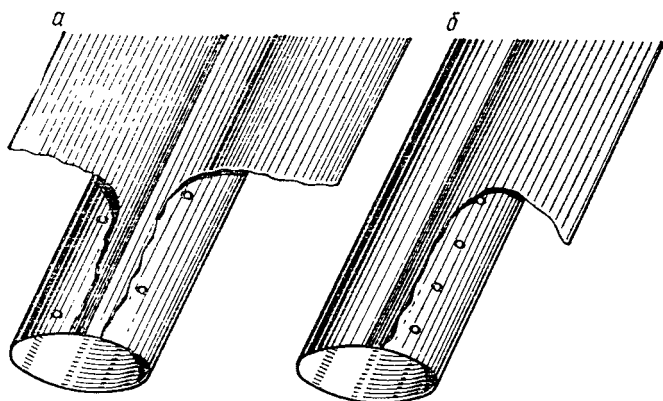


Рис. 32. Увлажнитель с «верхним экраном»:

а — увлажнитель с шахматным расположением водовыпускных отверстий, б — увлажнитель с одним рядом водовыпускных отверстий.

лучшему распределению воды увлажнителем в поперечном направлении.

Увлажнитель с «верхним экраном» можно эксплуатировать при изменении давления от 5 до 40 кПа с расходом воды из водовыпуска диаметром 0,75 мм 3,20—8,25 л/ч. Неравномерность расхода воды из водовыпуска не более 7 %. После эксплуатации закупорка водовыпусков не более 6 %.

Увлажнитель с «верхним экраном» проходил производственные испытания в республике в совхозах «Могилевский тепличный комбинат» Могилевской области, «Добрая воля» и «Адаховщина» Брестской области. При правильной эксплуатации и хранении срок его службы достигает 5 лет. С изменением ширины экранирующей полоски можно получить распределение воды по ширине от 15 до 30 см и более.

Увлажнитель с широким экраном перспективен для его использования на рыхлых тепличных грунтах, где крайне важно распределить влагу по ширине грядки.

Опыт показывает, что для минеральных почв достаточно подать воду линейно в центральную часть между строчками в ленте. В этом случае увлажнитель можно изготовить с одним рядом отверстий или в шахматном порядке с двумя рядами (рис. 32).

При практическом использовании увлажнитель с «верхним экраном» окажется более надежным, если стенки шланга будут изготовлены из пленки толщиной 300—400 мкм. Для экранирующей полоски достаточно пленки толщиной 100 мкм.

В настоящее время разработан и изготавливается опытный образец агрегата для непрерывной сборки увлажнителей с «верхним экраном». На данном этапе изготовление этих увлажнителей в БелНИИКПО проводится вручную.

Применительно для культуры огурцов в тоннельных укрытиях наиболее перспективным является локальный полив по горизонтальным бороздам, мульчированным черной пленкой с отверстиями, отличающийся длительным сохранением воды в бороздах (в течение суток) и медленным впитыванием ее (см. рис. 22). Такой полив создает благоприятный микроклимат для огурцов и обеспечивает увеличение урожайности плодов на 14 % по сравнению с применением увлажнителя с «верхним экраном».

Основным условием для применения увлажнения по бороздам является создание горизонтальной поверхности в продольном направлении гряды, как это делается на больших площадях при выращивании риса.

Для устройства такого полива используется полоса черной пленки шириной 0,9—1 м (1), имеющая отверстия (2) по длине в средней части сечением 0,9—1,2 мм через интервалы, равные расстоянию между растениями в ряду. В этой пленке напротив поливных отверстий на расстоянии 32 см от середины делают отверстия для растений диаметром около 3 см (3) и прорези, выходящие на края пленки для подвода высаживаемых растений в отверстия. Подготовленное таким образом полотно укладывается в профилированную борозду глубиной 15—18 см.

Новый способ локального увлажнения огурцов в данном виде перспективен для применения его в личных подсобных хозяйствах на более связных (супесчаных и суглинистых) почвах.

Эксплуатация систем локального орошения. В зависимости от того, какая принята система локального орошения и от ее технических характеристик, необходимо подобрать территорию для ее использования. Площадь должна быть выровненной. При необходимости следует провести планировку для выравнивания микро-рельефа. Территория должна быть расположена вблизи водоем-точника по возможности малозасоренного, так как эффективность локального орошения зависит от степени очистки поливной воды.

Иногда эксплуатация систем локального орошения усложняется вследствие засорения трубопроводов и водовыпусков взвешенными частицами и растительными остатками.

Поэтому для частичного осветления оросительной воды могут служить бассейны или обычные отстойники, устраиваемые непосредственно возле водозабора.

Многолетний опыт работы БелНИИКПО показал, что возможна удовлетворительная эксплуатация увлажнителей с «верхним экраном», имеющих отверстия 0,75—0,9 мм при использовании воды из артезианской скважины без ее фильтрования. В этом случае к концу вегетационного периода закупорка отверстий в увлажнителе не превышала 6 %. Правда, при использовании артезианской воды без ее фильтрации потребуются некоторые дополнительные затраты на очистку закупоренных отверстий в конце эксплуатации.

При поверхностном расположении оросительной системы

трубопроводы делают разборными и их укладывают в борозды глубиной, равной диаметру трубопровода. В местах переезда пластмассовая труба вставляется в металлическую.

При монтаже системы локального орошения основной операцией является сварка труб. Имея необходимые приспособления, а также соответствующую тренировку в хозяйственных условиях можно успешно и с достаточной надежностью проводить эту работу.

Перед началом работ внешним осмотром трубы тщательно проверяют, выявляют различного рода дефекты и сортируют. Трубы с дефектами бракуют и используют их в дальнейшем для изготовления сварных фасонных деталей и узлов, а дефектные куски удаляют.

Перед сваркой необходимо полностью очистить их внутренние полости от случайно попавших посторонних предметов и грунта. Концы труб должны быть очищены от всех загрязнений на расстоянии не менее 50 мм от торца. Очистку от пыли и песка производят сухой или увлажненной ветошью с дальнейшей протиркой насухо. Если конец трубы окажется загрязненным маслами, то его необходимо обезжирить с помощью уайт-спирита, ацетона и т. п.

Деформированные или имеющие глубокие (более 4—5 мм) забоины концы труб обрезают перпендикулярно к оси с целью выравнивания свариваемых поверхностей.

Сварочные соединения труб можно проводить стыковой и раструбной сваркой. Но здесь имеются свои недостатки. Так, например, при стыковой сварке вытесненный из стыка расплавленный материал (грат) имеет большую высоту, что сужает внутренний проход и потери напора воды в трубах.

При сварке врасруб требуется большое количество приспособлений, таких, как центраторы, лотки, дорны, гильзы и т. п., что усложняет производство работ и требуется большая квалификация сварщика.

В БелНИИКПО многолетней практикой установлено, что наиболее приемлемой является раструбно-стыковая сварка. При таком виде сварки нужно сделать заготовку из стали, как показано на рис. 33 и для удобства работ приварить к цилиндрической поверхности ручки и стойки. Пользуясь этим приспособлением не требуется большая квалификация сварщика, стыковое соединение имеет малую высоту графа и можно сваривать большой ассортимент труб сечением до 110 мм. Сварочное приспособление нагревают обычно газопламенной горелкой или паяльной лампой. Температура нагревательного инструмента зависит от материала труб. Для полиэтилена низкого давления $-240 \pm 10^\circ\text{C}$, а для полиэтилена высокого давления $-210 \pm 10^\circ\text{C}$. Для предотвращения налипания расплавленного материала поверхности сварочного приспособления покрывают чехлом из теплостойкого материала (стеклоткани) или кремнеорганическим лаком.

Нагрев (сплавление) торцов свариваемых труб осуществля-

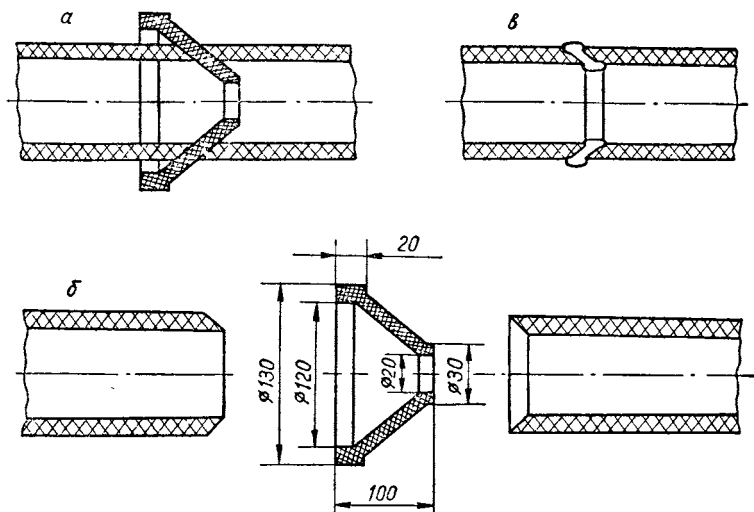


Рис. 33. Последовательность процесса раструбно-стыковой сварки:
 а — оплавление свариваемых торцов с помощью нагретого инструмента, б — вывод инструмента из зоны стыка, в — стыковка труб до образования сварного соединения.

ется одновременно за счет контактирования их с рабочими поверхностями нагретого инструмента (рис. 33). Во время стыковки оплавленные поверхности труб не должны подвергаться действию влаги и пыли. Сваренные трубы должны находиться в состоянии покоя до тех пор, пока температура не снизится до 50—60 °С.

Сваривают трубы хлыстами нужной длины согласно проекту оросительной сети и на концы их вваривают необходимую арматуру (фланцы, заглушки и т. п.), а на участках трубопроводах дополнительно вваривают необходимое количество водоразборных устройств для подсоединения увлажнителей.

Собранные трубопроводы затягивают на участок, укладывают в подготовленные траншеи на глубину 30—40 см и подсоединяют к гидрантам.

После монтажа трубопровода включается насосная станция для промывки труб и проверки соединений на герметичность. Затем по подготовленной почве вместе с севом или до сева с помощью приспособлений, навешенных на трактор, укладывают увлажнители и подсоединяют их к участковым трубопроводам. На концах увлажнителей ставят заглушки.

Согласно графику и нормам проводят полив растений. Во время полива оператор должен смотреть за исправностью системы, за показаниями манометра, в особенности если нет регуляторов давлений воды, а воду используют от коммунальных сетей. При появлении избыточного давления воды возможны разрывы трубопровода или увлажнителя. В случае разрыва

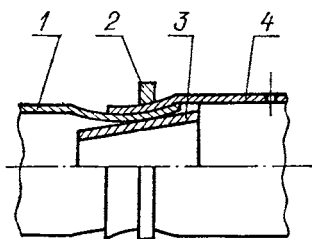


Рис. 34. Соединение увлажнителей с помощью ремкомплекта:

1, 4 — увлажнители, 2 — зажимное кольцо, 3 — конусная втулка

увлажнителя ремонтируют его, используя ремкомплект, который состоит из конуса и кольца (рис. 34).

Подкормку растений проводят вместе с поливом с помощью различных гидроподкормщиков, подключенных к магистральным трубопроводам. Для смешивания удобрений с водой используют емкости 50—100 л. В нижней части емкости имеется вывод с вентилем для подачи раствора удобрений в трубопровод или насос. В месте вывода устанавливается сетка, препятствующая попаданию в трубопровод крупных комков удобрений и других примесей. Для промывки бака в дне его должно быть спускное отверстие с пробкой или кран. Готовый раствор впрыскивают в магистральный трубопровод с помощью инжектора, последний прост и удобен в эксплуатации.

В настоящее время для подачи удобрений в напорные трубопроводы применяют насосы-дозаторы, обеспечивающие высокую точность дозирования. Они приводятся в действие с помощью двигателей внутреннего сгорания, электромоторов и гидромоторов, использующих энергию напорной станции.

Растворы удобрений могут вызвать коррозию металлических деталей локальной системы. Наибольшую опасность в этом отношении представляет фосфорная кислота и ее соли. Для предотвращения коррозии рекомендуется заканчивать ввод удобрений в системы незадолго до окончания полива, чтобы последующими порциями чистой воды удалить остатки удобрений.

Для подкормки через систему локального орошения наибольшую перспективу представляют новые комплексные удобрения, получившие название кристаллины или растворины. Эти удобрения растворяются в воде без остатка и при подкормке не засоряют мелкие водовыпускные отверстия.

В процессе эксплуатации оросительные системы засоряются илом, взвесями, водорослями, остатками удобрений и другими примесями, поэтому систему необходимо промывать. Во время промывки открывают заглушки в распределительных участковых трубопроводах и подают воду с более высоким давлением, чем было в процессе эксплуатации. Затем закрывают заглушки трубопровода и производят промывку увлажнителей, поочередно открывая и закрывая зажимы, находящиеся в их конце.

Добавляя в воду медный купорос или другие средства, производится одновременно дезинфекция внутри трубопроводов или увлажнителей.

В конце эксплуатации увлажнители следует освободить от

растительных остатков и проверить качество их работы. Закупоренные водовыпускные отверстия прочищаются простым царапанием, например, шабером, ногтем. Затем увлажнители дезинфицируют, протягивая их через ванну, и сматывают в бобины. Увлажнители в бобине лучше затарить в мешки из черной пленки и свезти в места хранения. При этом необходимо учесть, что увлажнители из полиэтиленовой пленки после эксплуатации сильно повреждаются грызунами. Для защиты от грызунов мешки с увлажнителями при небольшом количестве их следует подвесить. В случае необходимости хранения больших количеств увлажнителей следует оборудовать специальные помещения или контейнеры, недоступные для грызунов.

Трубопроводы и другие ценные детали и узлы, лежащие на поверхности земли, свозят на хранение в склад. Оставшаяся арматура консервируется и хранится на участке, из металлических узлов и деталей необходимо выпустить воду.

Выполнение всех рекомендаций по установке и эксплуатации системы локального орошения повысит надежность ее работы.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УКРЫТИЙ

Результаты многочисленных опытов и производственные данные, полученные в различных природно-климатических зонах Советского Союза, показывают, что выращивание ранних овощей с использованием легких пленочных укрытий повсеместно дает высокий экономический эффект.

Так, в условиях Урала (А. В. Юрина, О. А. Бурусова) себестоимость килограмма огурцов, выращенных при временном укрытии пленкой, была 12 коп., а при выращивании их без укрытия — 18 коп. Прибыль от реализации огурцов с укрытием пленкой была в 8 раз больше, чем из открытого грунта.

В совхозе «Берестовицкий» Гродненской области (И. Г. Анцулевич) при выращивании огурцов под дугообразными каркасами получена урожайность 833 ц/га и 31744 руб. прибыли. Уровень рентабельности составил 272 %.

По результатам производственной проверки в опытном хозяйстве «Русиновичи» БелНИИКПО, при выращивании огурцов семенами под тоннельными укрытиями до начала плодоношения урожайность в среднем за 2 года составила 366 ц/га, чистый доход 12 563 руб. при уровне рентабельности 282,3 %.

Высокую агротехническую и экономическую эффективность обеспечивает применение легких укрытий и при выращивании ранних томатов. Так, в условиях Могилевской области (А. И. Маланчев) ранняя высадка рассады в пленочные парники на необогреваемый грунт позволила получить зрелые плоды уже в конце июня с общей урожайностью 11—12 кг/м². При этом чистый доход достигал 18 руб/м².

В условиях Московской области (Л. А. Стряпкова) при

временном тоннельном укрытии разработанный агрокомплекс обеспечил урожайность 519 ц/га и 23 900 руб. прибыли, тогда как в открытом грунте получено соответственно 359 ц/га и 5 906 руб.

По результатам производственного опыта БелНИИКПО (Н. В. Баранок), при выращивании раннего томата посадкой горшечной рассады в тоннельных укрытиях с перфорированной пленкой, мульчированием почвы и локальным орошением получена урожайность 484 ц/га и денежная выручка 55,6 тыс. руб/га. При этом экономический эффект от применения отдельных слагаемых технологии составил: перфорированной пленки на укрытиях — 11,8; локального орошения — 6; мульчирования почвы черной пленкой — 8,1 тыс. руб/га.

Экономическая эффективность крупноразмерных передвижных пленочных тоннелей при выращивании овощей и рассады зависит прежде всего от способа и интенсивности их использования. Микроклимат крупноразмерных тоннелей обеспечивает период эксплуатации их в условиях Белоруссии с 25 марта — 10 апреля до 20—30 сентября.

Конструктивно крупноразмерные тоннели устроены так, что их можно передвигать. Это позволяет применить тоннели в различных комбинационных схемах в зависимости от набора выращиваемых культур. Исследования показали, что в производственных условиях наиболее приемлемым является использование крупногабаритных тоннелей в течение вегетационного периода на двух участках с периодическим перемещением их (тоннелей) с одного участка на другой по мере надобности (члечный способ). При этом способе можно выращивать и три культуры, если в культурооборот будут включены многолетние растения (щавель, ревень, спаржа и др.), тогда тоннели используют на трех участках с двумя перемещениями за сезон.

При использовании крупноразмерных тоннелей по таким схемам и выращивании во втором и третьем оборотах томатов рентабельность их бывает наибольшей и достигает от 260 до 320 %.

В первом обороте крупноразмерные передвижные тоннели используют для выращивания рассады капусты или холодостойких овощных культур, которые обычно не выращивают в стационарных пленочных теплицах, так как они не дают возможности вовремя высадить теплолюбивые культуры (огурцы, томаты).

Реализация овощей, выращенных в первом обороте на 20—30 дней раньше по сравнению с открытым грунтом, дает большое преимущество в реализационной цене и обеспечивает высокую экономическую эффективность. Наиболее рентабельны многолетние овощные культуры — от 300 до 450 %, однолетние овощные культуры обеспечивают рентабельность в пределах 230—280 %.

Себестоимость рассады капусты составляет около 2 руб. за тысячу растений.

Во втором обороте наиболее экономически выгодной культу-

рой являются томаты, их рентабельность достигает 590 %, тогда как огурцов только 150 %. Себестоимость рассады томатов около 5 руб. за тысячу растений.

Эффективность третьего оборота, в связи с самой низкой реализационной ценой, значительно меньше. Рентабельность томатов составляет 100—130 %, а огурцов — 35—50 %.

Расчеты показывают, что при использовании локального орошения экономия в трудовых затратах на поливе и подкормках составляет за сезон около 300 чел.-дней на 1 га посевов под пленкой по сравнению со шланговым поливом вручную. При этом производительность труда даже при ручном включении системы возрастает примерно в 40 раз.

При наличии источника воды основные капитальные затраты на устройство системы локального орошения пойдут на проведение частичной или капитальной планировки, приобретение полиэтиленовых увлажнителей и труб. Для 1 га поливной сети из увлажнителей (5560 пог. м) необходимо 160 кг черной полиэтиленовой пленки в виде шлангов диаметром 30 мм с толщиной стенок 0,2 мм. Одни и те же шланги из пленки, стабилизированной сажеей, используют в БелНИИКПО в течение 5 лет.

Практически капитальные затраты на устройство системы локального орошения для пленочных укрытий окупаются с избытком в первый же год ее эксплуатации за счет прибавки урожая и сокращения трудовых затрат.

По мере освоения новых видов пленки сельскохозяйственного назначения и совершенствования технологии за счет механизации трудоемких процессов, широкого применения в укрытиях локального орошения и питания, а также мульчирования почвы пленкой эффективность легких укрытий значительно повысится.

Важно проводить тщательную работу по подбору соответствующих площадей с потенциальными природно-экономическими условиями, по окультуриванию почвы и по закладке ветрозащитных насаждений.

Эффективность участков пленочных укрытий во многом зависит и от надлежавшей организации труда. Очевидно, на данном этапе целесообразна организация специализированных звеньев с индивидуальным закреплением участков и оплатой за конечные показатели. Желательно, чтобы такие звенья возглавили опытные механизаторы.

Большую перспективу представляет также организация выращивания ранних овощей с пленочным укрытием в кооперации с личным хозяйством на основе семейного подряда.

Изготовление пленочных укрытий и других необходимых приспособлений лучше наладить централизованно, скажем, на кооперативных началах в одном из специализированных хозяйств области.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Полимерная пленка	4
Виды полимерной пленки	4
Работа с пленкой	7
Конструкции пленочных укрытий	16
Пленочные парники	16
Простейшие групповые укрытия	18
Крупноразмерные укрытия	24
Мульчирование почвы пленкой	28
Выбор и организация участка пленочных укрытий	35
Микроклимат в пленочных укрытиях	40
Выращивание рассады и овощных культур в укрытиях	43
Выращивание рассады для открытого грунта	43
Особенности выращивания многолетних культур под пленкой	47
Выращивание однолетних зеленных культур	48
Выращивание огурцов	52
Выращивание томатов в пленочных укрытиях	64
Механизация трудоемких процессов в пленочных укрытиях	74
Применение локального (капельного) орошения в пленочных укрытиях	81
Экономическая эффективность укрытий	93

Производственное издание

Михаил Николаевич Гришкевич
Анатолий Васильевич Кругляков
Нина Васильевна Баранок
Владимир Александрович Карницкий

РАННИЕ ОВОЩИ ПОД ПЛЕНКОЙ

Заведующий редакцией *А. И. Макаревич*. Редактор *И. Т. Кузьмин*. Художественный редактор *Л. М. Рудаковская*. Технический редактор *М. М. Соколовская*. Корректор *Е. А. Бутько*.

ИБ № 2160

Слано в набор 06.02.87. Подписано к печати 09.10.87. АТ 21572. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага типор. № 2. Гарнитура литературная. Высокая печать с ФПФ. Усл. печ. л. 5,04. Усл. кр.-отт. 5,46. Уч.-изд. л. 6,1. Тираж 100 000 экз. Заказ 171. Цена 30 к.

Издательство «Ураджай» Государственного комитета Белорусской ССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. 220600, Минск, пр. Машерова, 11.

Минский ордена Трудового Красного Знамени полиграфкомбинат МППО им. Я. Коласа 220005, Минск, ул. Красная, 23.

30 к.

