

БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ВИНОГРАДА



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФГБОУ
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ВИНОГРАДА

Учебное пособие

Краснодар
2013

УДК 6
ББК 4
Б 63

Рецензенты:

К.А. Серпуховитина К.А. – главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (СКЗНИИСиВ)

Л.П. Трошин – зав. кафедрой виноградарства, доктор биологических наук, профессор (КубГАУ)

Коллектив авторов:

Л.М. Малтабар, Н.В. Матузок, О.Е. Ждамарова, П.П. Радчевский, В.О. Улитин

Б 63 Биология и экология винограда: учеб. пособие / Л.М. Малтабар [и др.]. – Краснодар; КубГАУ, 2013. – 122 с.

Раздел по биологии винограда содержит занятия по: классификации семейства виноградовых, строению виноградного куста, морфологическому и анатомическому строению корня и стебля винограда, строению и развитию провизорных органов винограда, морфологическому и анатомическому строению листа винограда, строению и развитию генеративных органов винограда. Приведены методики проведения фенологических наблюдений и определения эмбриональной плодородности почек в зимующих глазках виноградной лозы. Раздел по экологии винограда содержит занятия по: классификации факторов, влияющих на виноградное растение, влиянию температуры воздуха и почвы на виноградное растение, влиянию почвенных условий на развитие и плодоношение виноградного растения, влиянию отдельных экологических факторов на рост, развитие, плодоношение и продуктивность виноградного растения и качество его продукции.

Адресовано студентам

УДК
ББК

© Коллектив авторов, 2013

© ФГБОУ, Кубанский государственный аграрный университет; 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
БИОЛОГИЯ ВИНОГРАДА	7
Занятие 1. Классификация семейства виноградных (В.О. Улитин)	7
Занятие 2. Строение виноградного куста (Л.М. Малтабар, П.П. Радчевский)	16
Занятие 3. Морфологическое и анатомическое строение корня винограда (Л.М. Малтабар)	24
Занятие 4 и 5. Морфологическое и анатомическое строение стебля винограда (Л.М. Малтабар)	33
Занятие 6. Строение и развитие провизорных органов вино- града (Л.М. Малтабар)	43
Занятие 7. Морфологическое и анатомическое строение ли- ста винограда (Л.М. Малтабар)	50
Занятие 8-9. Строение и развитие генеративных органов ви- нограда (Н.В. Матузок)	57
Занятие 10. Методика фенологических наблюдений. Опре- деление продолжительности фаз вегетации, суммы актив- ных температур по фазам вегетации и за вегетационный пе- риод (Н.В. Матузок)	66
Занятие 11. Методика определения эмбриональной плодо- ности почек в зимующих глазках виноградной лозы (Н.В. Матузок)	76
ЭКОЛОГИЯ ВИНОГРАДА	82
Занятие 12. Классификация факторов, влияющих на вино- градное растение (О.Е. Ждамарова, Л.М. Малтабар)	82
	87

Занятие 13. Влияние температуры воздуха и почвы на виноградное растение (О.Е. Ждамарова, Л.М. Малтабар)	
Занятие 14. Влияние почвенных условий на развитие и плодоношение виноградного растения (О.Е. Ждамарова, Л.М. Малтабар)	95
Занятие 15-16. Влияние отдельных экологических факторов на рост, развитие, плодоношение и продуктивность виноградного растения и качество его продукции (О.Е. Ждамарова, Л.М. Малтабар)	108
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	117
ПРИЛОЖЕНИЕ А	118
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	121

ВВЕДЕНИЕ

Данное учебное пособие является дополнением к разделам № 3, 5, 6 учебника К.В. Смирнова, Л.М. Малтабара и др. «Виноградарство» (М., Издательство МСХА, 1998).

Настоящее издание представлено двумя разделами: «Биология винограда» и «Экология винограда».

Раздел по биологии винограда содержит занятия по классификации семейства Vitaceae и вида *Vitis vinifera*, строению виноградного куста, морфологическому и анатомическому строению корня и стебля винограда, строению и развитию провизорных органов винограда, морфологическому и анатомическому строению листа винограда, строению и развитию генеративных органов винограда. Приведены методики проведения фенологических наблюдений и определения эмбриональной плодородности почек в зимующих глазках виноградной лозы.

Раздел по экологии винограда содержит занятия по классификации факторов, влияющих на виноградное растение, влиянию температуры воздуха и почвы на виноградное растение, влиянию почвенных условий на развитие и плодоношение виноградного растения, влиянию отдельных экологических факторов на рост, развитие, плодоношение и продуктивность виноградного растения и качество его продукции.

Настоящее издание дополнено рядом иллюстраций по анатомии и морфологии винограда.

Весь учебный материал по большей части опубликован в различных изданиях (книгах, сборниках, трудах и т. д.). Обобщение его в данном пособии облегчит пользование этим материалом.

Пособие адресовано студентам сельскохозяйственных вузов, особенно студентам факультета плодовоовощеводства и виноградарства со специализацией «Виноградарство и переработка винограда». Кроме того, оно представляет интерес для научных работников, специалистов по виноградарству, и также может оказать помощь виноградарям-любителям.

БИОЛОГИЯ ВИНОГРАДА

Занятие 1. Классификация семейства виноградовых

Цель занятия. Изучить классификацию семейства виноградовых.

Ход выполнения работы:

1. Ознакомиться с географическим распространением родов семейства виноградовых.
2. Ознакомиться с подродовым составом рода *Vitis*.
3. Ознакомиться с количественным видовым составом подрода *Euvitis* Planch. и делением его на три группы.
4. Ознакомиться с подвидовым составом вида *Vitis vinifera* L. и их географическим распространением.
5. Изучить деление сортов культурного винограда *V. vinifera* L. на группы по эколого-географическому происхождению с их главными отличительными признаками и свойствами.
6. Ознакомиться с главными отличительными признаками и свойствами американской группы видов.
7. Ознакомиться с главными отличительными признаками и свойствами вида *Vitis amurensis*.
8. Ознакомиться с представителями подрода *Muscadinia* Planch.
9. Ознакомиться с остальными родами – представителями семейства виноградовых (*Cissus* L., *Ampelocissus* Planch., *Ampelopsis* Michx., *Partenocissus* Planch., *Tetrastigma* Mig.).

Материальное обеспечение: классификация семейства виноградовых в виде плаката, географическая карта распространения виноградовых, тетради.

Порядок и методика выполнения задания

Виноград принадлежит к семейству *Vitaceae* Juss., включающему 15 родов и более 1020 видов. Семейство *Vitaceae* делится на два подсемейства: *Leeoideae* Clarke и *Vitoideae* Planch.

В подсемейство *Leeoideae* входит только один род – *Leea* L., который насчитывает около 65 очень близких между собой видов вьющихся кустарников или деревьев с колючими побега-

ми. Распространены эти виды в тропических районах Азии и в небольшом количестве – в Африке и Австралии.

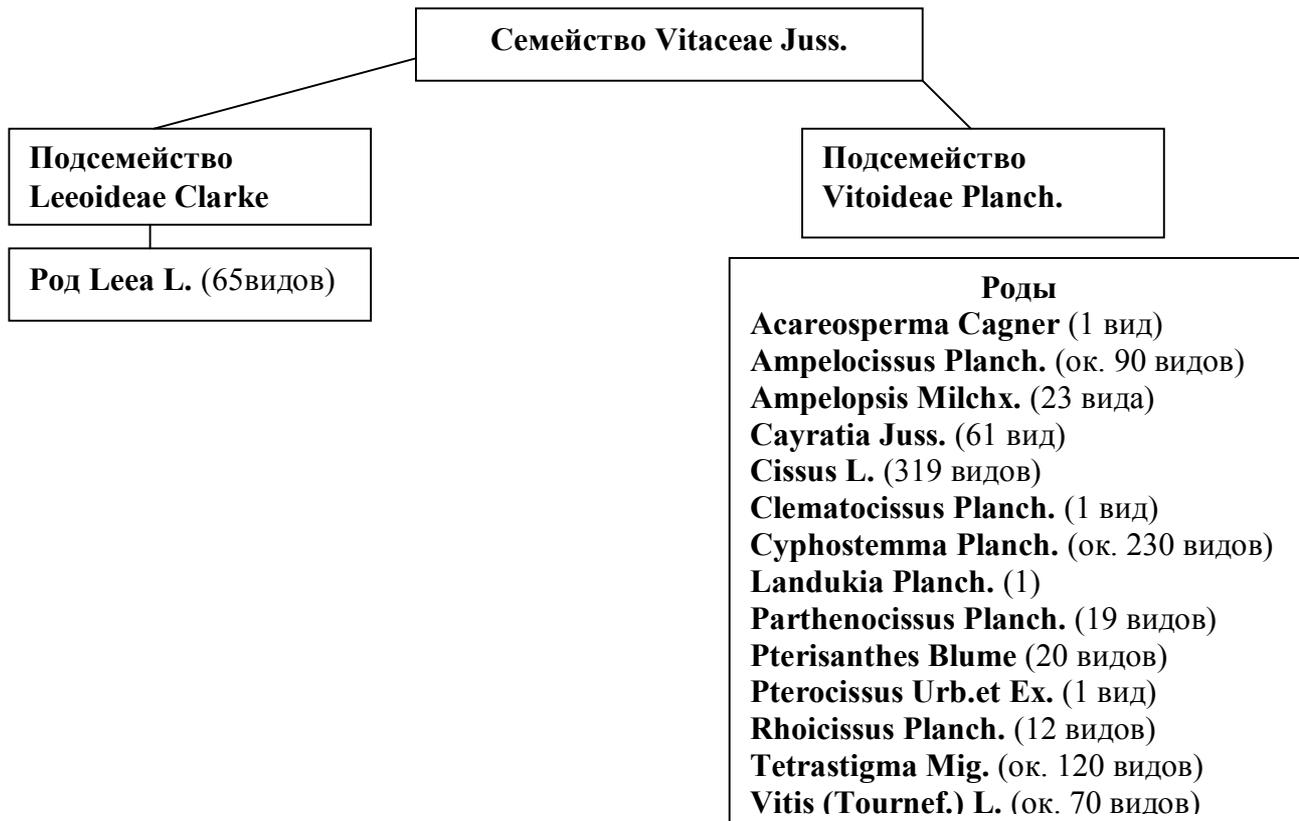
В подсемейство Vitoideae входит 14 родов и более 960 видов. В Северном полушарии встречаются представители следующих родов: *Vitis* L., *Ampélopsis* Michx., *Partenocissus* Planch. и *Sauvatia* Juss. Наибольшее количество диких видов сосредоточено в тропических и субтропических регионах: в Африке и Азии – более 80%, Америке – примерно 15%, Австралии – 3%.

Род *Vitis* L. (2n = 38, 40) представлен 70 видами и делится на два подрода: *Euvinis* Planch. (2n = 38) и *Muscadinia* Planch. (2n = 40). В подрод *Euvinis* Planch. входит 68 видов, которые с учетом ареалов их происхождения и распространения, а также по совокупности ботанических и морфолого-анатомических признаков и свойств делятся на 3 группы: **европейско-азиатскую**, представленную одним видом *V. vinifera* L., **американскую**, включающую 28 видов, и **восточно-азиатскую** – 39 видов.

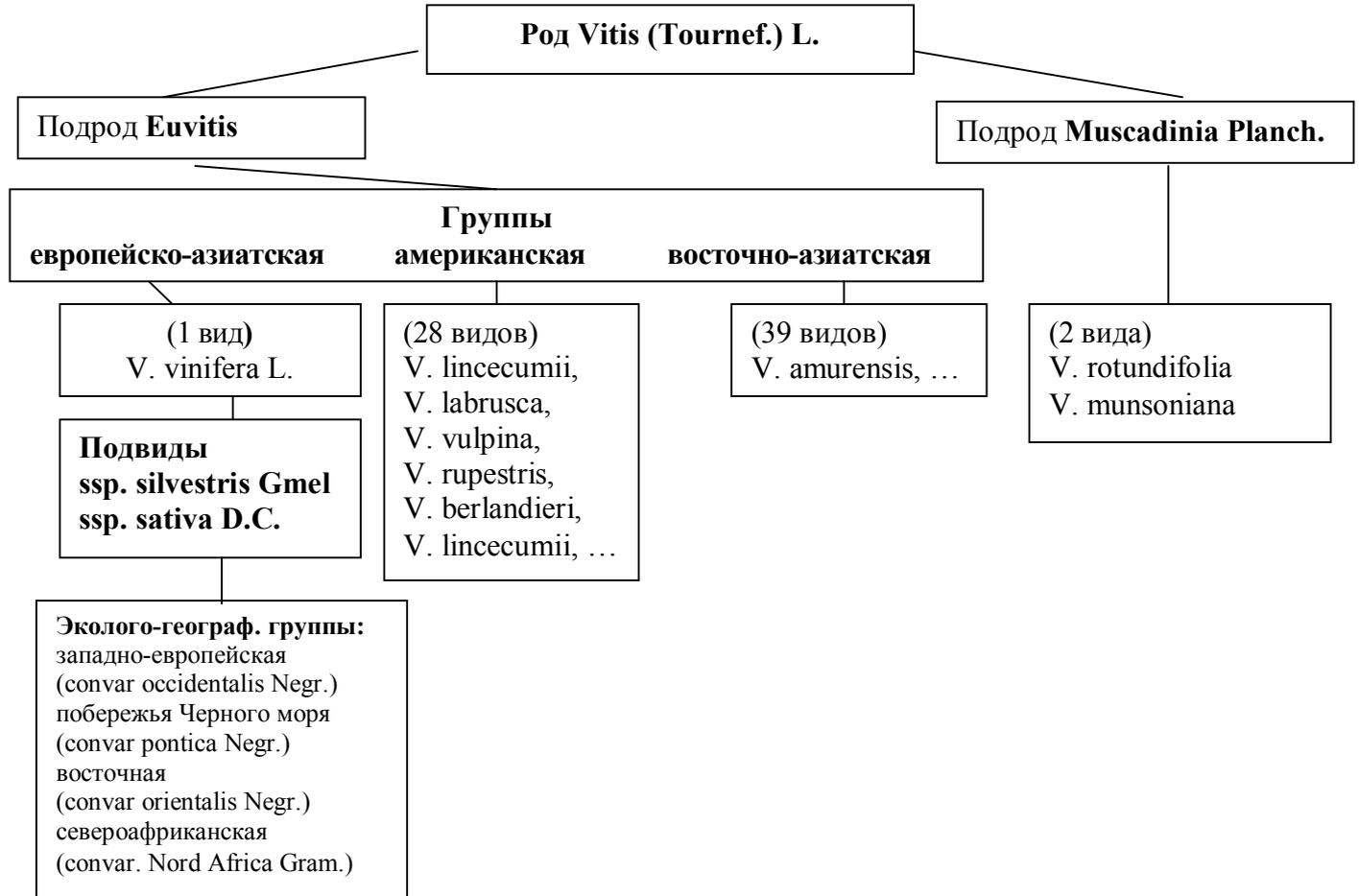
Наибольшее значение для практического виноградарства имеет вид *V. vinifera* L., включающий два подвида: ssp. *silvestris* Gmel. (дикий лесной виноград) и ssp. *sativa* D.C. (культурный виноград). Ареал дикого винограда *V. vinifera* ssp. *silvestris* Gmel. простирается от Атлантики до Копет-Дага (горная система в Иране и Туркмении). Как среди диких, так и среди культурных подвигов у *V. vinifera* L. отсутствуют формы, обладающие иммунитетом и высокой устойчивостью к грибным болезням, вредителям и морозам.

С учетом эколого-географических особенностей ареала распространения дикого винограда ssp. *silvestris* Gmel., большого разнообразия его форм, введенных в культуру, особенностей морфологических и биологических признаков культурных сортов А.М. Негрулем разработана классификация сортов винограда *V. vinifera* L., в которой все культивируемые сорта были разделены на 3 эколого-географические группы: восточную (convar *orientalis* Negr.), западноевропейскую (convar *occidentalis* Negr.) и побережья Черного моря (convar *pontica* Negr.).

Классификация семейства виноградовых



Классификация рода *Vitis* (Tournef.) L.



Его последователь П.М. Грамотенко из восточной группы выделил 4-ю, североафриканскую (convar. Nord Africa Gram.).

Восточная группа. Главными отличительными признаками и свойствами сортов этой группы являются: сильный рост кустов и побегов, отсутствие опушения на листьях, низкие показатели коэффициентов плодоношения и плодоносности побегов, крупные грозди и ягоды с высокими вкусовыми качествами; специализация использования винограда, главным образом на потребление в свежем виде и приготовление сушеной продукции – кишмиша и изюма, низкая устойчивость к болезням, вредителям и морозам. Представителями этой группы в сортименте России являются такие столовые сорта, как Аг изюм, Агадаи, Хатми и технический Матраса. При выведении гибридных сортов как доноры высоких товарных и потребительских качеств часто используются для скрещиваний такие сорта, как Нимранг, Катта Курган, Кировабадский столовый.

Западноевропейская группа. Характерные морфолого-биологические и хозяйственно-технологические признаки сортов группы – более слабый рост побегов, малый габитус кустов; в преобладающем большинстве опушенные листья, высокие коэффициенты плодоношения и плодоносности побегов, малые размеры гроздей и ягод, специализация по использованию винограда – приготовление вина и соков. В сравнении с сортами восточной группы у них относительная устойчивость к болезням, вредителям и низким зимним температурам. Эту группу в сортименте России представляют винные сорта Алиготе, Каберне-Совиньон, Каберне-Фран, Клерет, Мерло, сорта группы Пино, Рислинг, Траминер розовый и Сильванер.

Группа сортов бассейна Черного моря по всем вышеуказанным биологическим и хозяйственным показателям занимает промежуточное положение между восточными и западноевропейскими. По использованию урожая преобладают сорта технического направления, предназначенные для приготовления вина и соков. Эту группу в сортименте России представляют технические сорта Алый терский, Асыл кара, Красностоп золотов-

ский, Плечистик, Саперави, Цимлянский черный, Пухляковский, Ркацители, а также универсальный сорт Галан.

Североафриканская группа сформировалась в условиях субтропического климата, поэтому, для большинства ее представителей характерны сильная поражаемость грибными болезнями, повреждаемость филлоксерой и морозами. Представителями этой группы в районированном сортименте являются столовые сорта Карабурну, Шасла белая и розовая, а также технический сорт Мускат белый.

Разделение культивируемых сортов винограда *V. vinifera L. sativa D.C.* на эколого-географические группы имеет важное практическое значение для их интродукции и районирования, разработки технологии возделывания, а также использования в селекции.

Американская группа видов произрастает от Мексики до Канады и насчитывает 28 наименований. Они обладают устойчивостью к грибным болезням, вредителям и низким зимним температурам и поэтому служат в качестве исходного селекционного материала для получения новых сортов винограда. Наиболее известны следующие виды.

V. labrusca L. отличается устойчивостью к низким зимним температурам (выдерживает до -30°C), относительной устойчивостью к грибным болезням и толерантностью к филлоксере. Отличительным хозяйственным признаком является слизистая консистенция мякоти. Семена вместе с эндокарпием представляют собой прочно связанную массу, выделяющуюся из ягоды при механическом на нее воздействии, в виде комочков. Его недостатком является низкая хлороустойчивость и наличие своеобразного, плодового аромата (тона), так называемого «лисьего привкуса». Из окультуренных представителей этого вида можно назвать сорта Вайт Фокс, Гри эрли, Грэйсон, Ева, Кинг, Руби, Святая Катарина, Шуга грэйп, Элбани сепрайс, Янг Америка. Широко известные на частном подворье сорта Изабелла и Лидия, относящиеся к так называемым «лабрускоидам» и имеющие признаки этого вида, являются природными гибридами между *V. labrusca* и неизвестными европейскими сортами.

V. vulpina L. (= V. riparia Michx.). Представители этого вида имеют нежные крупные тополеобразной формы листья с острыми зубцами, мелкие рыхлые грозди с мелкими круглыми черными с окрашенным соком ягодами, высокоустойчивы к морозам, филлоксере и грибным болезням, но слабо устойчивы к активной извести. Одним из окультуренных представителей этого вида является сорт Миннесота. **V. vulpina** также используется непосредственно как подвойный сорт Рипариа Глуар де Монпелье, имеющий как свои преимущества, так и недостатки. Из преимуществ следует отметить устойчивость к корневой форме филлоксеры, очень высокую морозоустойчивость (-30..-35 С), большую силу роста, совместимость со многими европейскими сортами, хорошее окоренение черенков, ускорение созревания урожая на привое. Из недостатков следует назвать сравнительно низкую засухоустойчивость, непригодность для известковых почв, требовательность к плодородию почвы, более медленное утолщение ствола подвоя по сравнению с привитым на нем европейским сортом.

V. rupestris Scheele в естественном состоянии встречается в виде стелящегося кустарника с широкими блестящими голыми листьями с мелкими зубчиками, мелкими гроздьями и малосъедобными ягодами. Высокоустойчив к морозам, милдью и филлоксере. Из сортов, окультуренных из этого вида, можно назвать Миссьон. На основе этого вида создан подвойный сорт Рупестрис дю Ло, также имеющий как свои положительные, так и отрицательные стороны. Из преимуществ следует отметить устойчивость к корневой форме филлоксеры, высокую морозоустойчивость, совместимость со многими европейскими сортами. Из недостатков следует выделить часто более быстрое утолщение ствола подвоя по сравнению с привоем, сильную поражаемость листовой формой филлоксеры и пригодность для известковых почв, содержащих до 11% извести.

V. berlandieri Planch. отличается очень высокой филлоксеро- и засухоустойчивостью, растет на почвах, содержащих до 40% растворимых форм извести. При этом у него недостаточная морозоустойчивость и укореняемость. Одним из окультуренных

представителей этого вида, можно назвать сорт Трабут. Однако хозяйственное значение этого вида заключается в его участии при создании ряда гибридных подвойных сортов.

Гибриды Берландиери x Рипариа отличаются устойчивостью к корневой и листовой формам филлоксеры, высокой приспособленностью к различным почвам и способностью произрастать на почвах с большим содержанием извести. Из недостатков следует выделить удовлетворительную укореняемость черенков. Все формы этой группы отличаются устойчивостью против милдью, оидиума, а отдельные сорта – и к антракнозу. Из гибридных подвоев с участием этого вида следует назвать Берландиери x Рипариа Кобер 5 ББ, Сорта Рипариа x Берландиери 5Ц, Берландиери x Рипариа SO4, Берландиери x Рипариа Крэчунел 2, Берландиери x Рупестрис Рихтер 110, Берландиери x Рупестрис Руджъери 140, Берландиери x Рупестрис Паульсен 1103, Гравесак, Шасла x Берландиери 41 Б, Феркаль.

Эти виды американского дикого винограда также явились исходным материалом для выведения гибридных сортов, сочетающих в той или иной степени возможность возделывать их в корнесобственной культуре, не укрывать кусты на зиму и проводить минимальное число химических обработок против болезней и вредителей с невысоким качеством урожая.

В результате многолетней работы зарубежных селекционеров Ж. Кудерка, А. Зейбеля, Сейва и Виллара, А. Милларде, Бако, Террасаи др. получено большое количество гибридов, которые, обладая толерантностью к филлоксере, получили название «гибриды-прямые производители» и возделывались в корнесобственной культуре.

Первоначально гибриды-прямые производители получили большое распространение, как в Европе, так и в Советском Союзе. Однако из-за недостаточного качества продукции пришлось отказаться от их использования в промышленном виноградарстве. В настоящее время они служат исходным материалом для создания сортов, сочетающих в себе в той или иной степени признаки устойчивости к биотическим и абиотическим

факторам с относительно высоким (приемлемым для промышленного возделывания) качеством урожая.

Восточноазиатские виды. Эта группа из 39 видов сохранилась с третичного периода. Из них наиболее активно привлекается для селекции **V. amurensis Rupr.** – уссурийский виноград, распространенный в лесах Дальнего Востока. Вид двудомен, но изредка встречаются формы с обоеполым типом цветка. Листья крупные, темно-зеленые, пузырчатые, грубошершавые, осенью краснеют или желтеют. Грозди мелкие, рыхлые, разной формы. Ягоды часто мелкие, круглые, черные, съедобные. Влаголюбив и морозоустойчив (до -40°C), неустойчив к болезням и филлоксере. Характерной особенностью этого вида является низкий биологический нуль, т. е. способность начинать вегетацию с более низкой положительной температуры воздуха ($5-7,5^{\circ}\text{C}$), чем сорта *V. vinifera*, что приводит у гибридов, созданных на его основе, к повреждению, а в ряде случаев – к гибели распутившихся глазков и побегов в зонах с неустойчивой зимой (смена теплых периодов с возвратными морозами и заморозками).

С привлечением амурского винограда селекционерами ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко и ЦГЛ им. В.И. Мичурина создано много технических и столовых сортов, обладающих относительно высоким качеством продукции и повышенной устойчивостью к некоторым заболеваниям и низким зимним температурам (Краса севера, Муромец, Каберне севера, Восторг).

Из подрода **Muscadinia Planch.**, включающего в себя два вида (**V. rotundifolia Michx.** и **V. munsoniana Simps.**) наибольший практический интерес представляет **V. rotundifolia Michx.** Наряду с **V. cinerea Engelm.** из подрода **Euvitis Planch.** он обладает полной иммунитетом к филлоксере.

Остальные роды и виды семейства Виноградовых в практическом аспекте представляют собой интерес, главным образом, как декоративные формы: *Cissus* L., *Ampelocissus* Planch., *Ampélopsis* Michx., *Partenocissus* Planch., *Tetrastigma* Mig.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Каково географическое распространение по земному шару родов семейства виноградовых?
2. Каков подродовой состав рода *Vitis*?
3. Из скольких видов состоит подрод *Euvitis* Planch и на какие группы он делится?
4. Какие подвиды входят в состав вида *Vitis vinifera* L. и каково их географическое распространение?
5. На какие группы делятся сорта культурного винограда *V. vinifera* L. и каковы их главные отличительные признаки и свойства?
6. Каковы главные отличительные признаки и свойства американской группы видов?
7. Каковы главные отличительные признаки и свойства восточноазиатских видов?
8. Каков наиболее важный отличительный признак *V. rotundifolia*?
9. Перечислите остальные роды семейства виноградовых и возможности их использования.

Занятие 2. Строение виноградного куста

Цель занятия. Изучить строение и функции органов виноградного куста.

Ход выполнения работы:

1. Ознакомиться с органами виноградного куста на макете или на живых растениях. Выделить подземную и надземную части куста.
2. Нарисовать куст винограда бесштамбовой веерной формы и куст винограда со штамбом кордонной формы.
3. Обозначить на рисунках все составные элементы подземной и надземной частей куста.

4. Установить отличительные особенности в строении кустов винограда, выросших из семян и полученных в результате вегетативного размножения.

5. В тетради кратко ответить на вопросы:

а) основные функции, выполняемые подземной и надземной частями виноградного куста;

б) перечислить основные органы виноградного куста в вегетирующем состоянии;

в) указать от чего зависит габитус развития основных корней куста;

г) почему в практике, в основном применяется вегетативное размножение.

Материальное обеспечение: компьютеры, для использования мультимедийного материала, макеты кустов, однолетние и зеленые побеги, черенки, саженцы, плакатные рисунки кустов, тетради.

Порядок и методика выполнения задания

При подготовке к занятию студент, пользуясь литературой должен изучить и знать следующее.

В естественном состоянии виноград, как лиана, представляет собой растение, не имеющее определенной формы, что затрудняет уход за насаждениями, сбор урожая, использование средств механизации. Виноградное растение развивает надземную часть, которая поднимается на большую высоту в тех случаях, если растет среди деревьев.

В культурном состоянии виноградное растение представляет куст, которому предают различные формы, отличающиеся как по строению надземной части, так и по распределению однолетних и многолетних частей в пространстве. Куст состоит из определенных органов, которые выполняют функции снабжения растений питательными веществами и воспроизводства растений.

В зависимости от выполняемых функций органы виноградного куста бывают вегетативными (корень, стебель, лист) и генеративными (соцветие, цветок, гроздь, ягода, семя). В зависимости от расположения к поверхности почвы органы куста условно подразделяют на подземные и надземные, то есть у куста различают подземную и надземную части.

К подземным органам куста относятся подземный ствол и корни.

Подземный ствол (штамб) имеется только у кустов, полученных в результате вегетативного размножения (рис. 1). Кусты, выращенные из семян, не имеют подземного ствола. Подземный ствол – это бывший черенок, использованный при вегетативном размножении для получения нового растения. Длина подземного ствола бывает различной в зависимости от климатических условий и от сортовых особенностей. Подземный ствол выполняет функции закрепления растения в почве, проведение воды и питательных веществ, откладывания в своих тканях большого запаса питательных веществ.

У виноградного растения различают два вида корней: зародышевые или стержневые и адвентивные.

Зародышевый (стержневой) корень имеют только кусты, выросшие из семян (рис. 1).

Главный стержневой корень возникает из зародышевого корешка прорастающего семени и при благоприятных условиях в течение первого года может углубиться в почву на метр и более. На нем образуются корневые волоски, а позже из утолщения корневой шейки в переецикле возникают боковые корни первого порядка. Боковые корни первого порядка растут слабее стержневого корня и сначала имеют наклонное положение (частичный геотропизм), на них возникают корни второго порядка (они геотропизма не имеют). На корнях второго порядка возникают корни третьего порядка и так далее до пятого, а иногда до шестого и большего порядков, образуя густую сеть корешков.

Адвентивные (придаточные) корни вырастают у виноградного растения на зеленых или одревесневших побегах, на рукавах куста (рис. 1).

Зеленые или вызревшие побеги при благоприятных условиях (влага, тепло, воздух) легко образуют адвентивные корни, на них также как и на стержневых возникают корни различных порядков (до 6–7). На корнях последних порядков образуются всасывающие корешки. Корни могут образовываться по всей длине подземного ствола, но основная масса корней, как правило, возникает на узлах, поэтому на подземном стволе корни появляются ярусами.

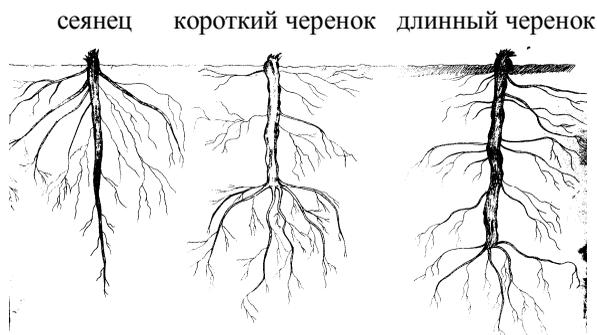


Рисунок 1. Характер корневой системы винограда

В зависимости от расположения на подземном стволе все корни делят на три группы (рис. 2, 3):

1. **Основные (или пяточные) корни** вырастают из самого нижнего узла подземного ствола (на пятке черенка), наиболее развиты и играют основную роль для развития виноградного растения. Для их развития должны создаваться самые благоприятные условия: систематическое удаление поверхностных корней (катаровка), плантажная вспашка с внесением органических и минеральных удобрений.

2. **Средние (боковые, промежуточные) корни** располагаются на узлах средней части подземного ствола.

3. **Поверхностные (или росяные) корни** развиваются на глубине 5–10 см от поверхности почвы, в верхней части подземного ствола. При благоприятных условиях влажности и температуры в верхнем слое почвы данные корни могут иметь мощное поверхностное развитие и тормозить рост основных, пяточ-

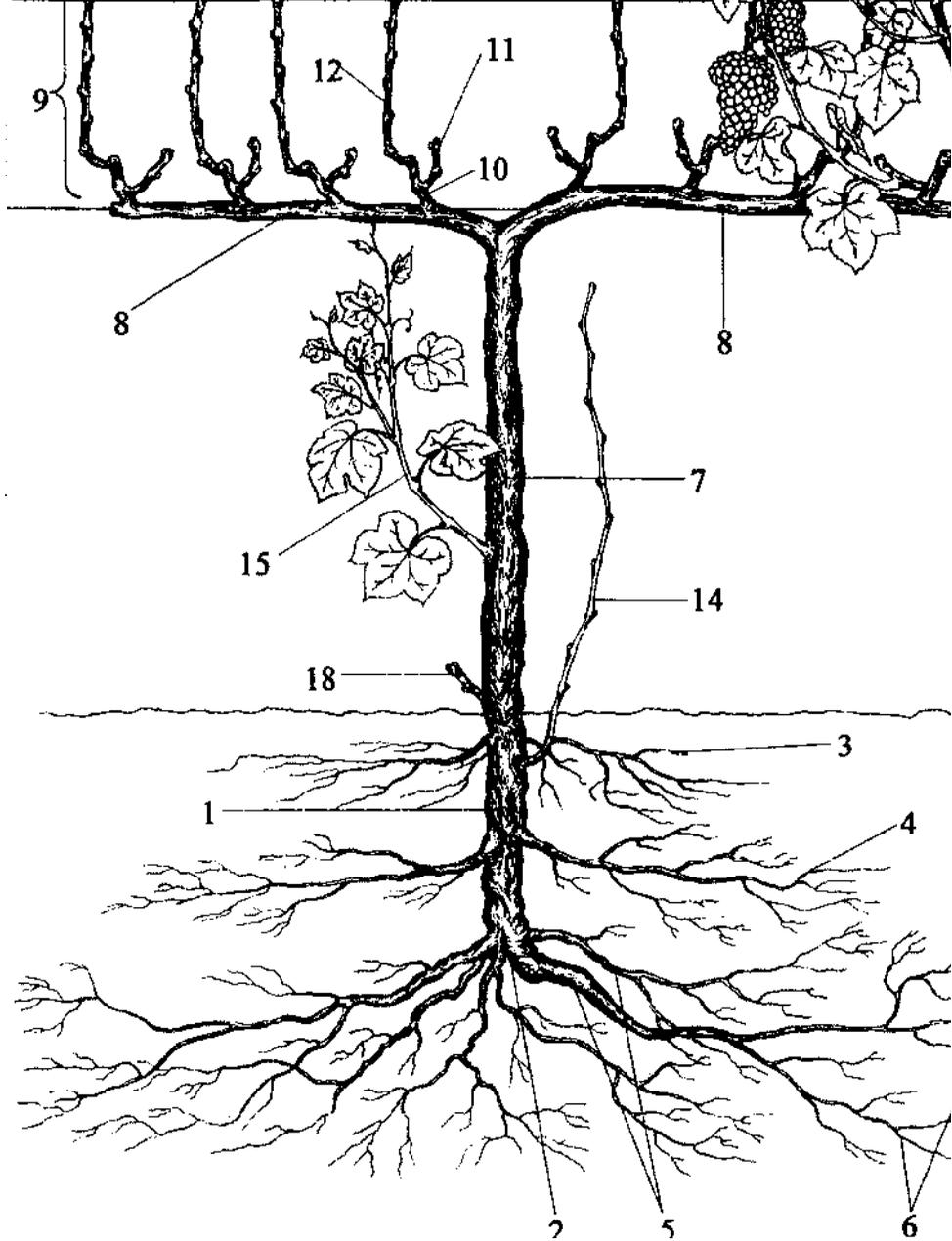


Рисунок 2 - Структура куста винограда высокоштамбовой кордонной формы:
 1 - подземный штамб; 2 - пятка; 3 - росяные корни; 4 - боковые срединные корни;
 5 - главные (основные, пяточные) корни; 6 - активные корни; 7 - штамб; 8 - рукав
 (плечо); 9 - плодовое звено после обрезки; 10 - рожок; 11 - сучок замещения; 12 -
 плодовая стрелка; 13-15 - основные побеги текущего года (13 - бесплодный; 14 -

порослевый, 15 -волчок); 16-пасынок; 17 - побег-двойник; 18 - сучек восстановления

К надземным органам виноградного куста относятся (рис. 2, 3):

1. **Надземный штамб (или ствол)** – продолжение подземного ствола и служит опорой для всей надземной части куста. В зависимости от формы и условий произрастания длина его может быть от 0,4 до 2,0 и более метров. В зоне укрывной культуры винограда надземный штамб часто отсутствует или отличается незначительной высотой. Но здесь бывают кусты винограда с высоким наклонным штамбом, позволяющим укрывать куст.

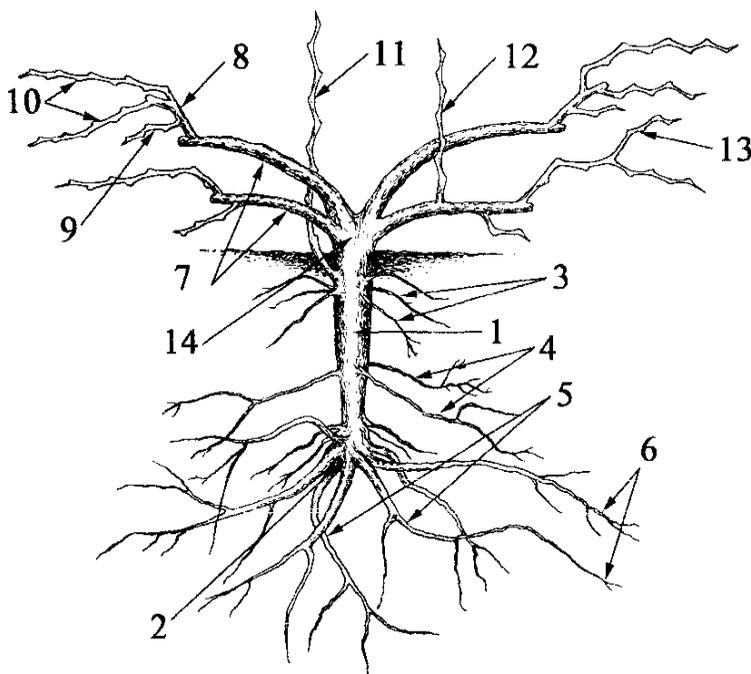


Рисунок 3 - Структура куста винограда бесштабной веерной формы: 1 - подземный штамб; 2 - пятка; 3 - росяные корни; 4 - боковые срединные корни; 5 - главные (основные, пяточные) корни; 6 -- пяточные корни; 7 - рукав (плечо); 8 - рожок; 9 - сучок замещения; 10 - плодовая стрелка; 11-12 - основные побеги текущего года (11 - порослевый, 12 - волчок); 13 - пасынок; 14 ~ голова куста

2. **Голова (головка) куста** – это верхняя разросшаяся утолщенная часть подземного или надземного штамба, которая образуется в результате наплывов тканей после систематического нанесения ран при обрезке. От головы куста ответвляются многолетние рукава, рожки, плечи кордона.

3. **Рукава** – многолетние ветви, которые являются главными разветвлениями штамба (у кордонных форм они являются продолжением штамба и их называют «плечи»). Когда кусты формируются без надземного штамба (рис. 3), то тогда рукава разветвляются непосредственно у поверхности почвы в верхней части подземного штамба.

На кусте рукава бывают различными по возрасту и длине (от 10–15 см и до 2 м и более). Количество их тоже разное и зависит от сорта, формы куста, силы роста.

На многолетних рукавах располагаются рожки и однолетние побеги.

Совокупность многолетних надземных и подземных частей, образующих основу куста, составляет скелет куста.

4. **Рожки** – это многолетние части ветвей различного возраста (чаще всего 2-летние), на которых располагаются плодовые стрелки и сучки замещения, сформированные из однолетних вызревших побегов. Рожок обычно формируется из части ежегодно оставляемых сучков замещения при обрезке по принципу плодового звена (Гюйо).

Сочетание рожка, сучка замещения и плодовой стрелки называется **плодовым звеном**. Оно может быть простым и усиленным. Простое тогда, когда на рожке расположен один сучок замещения и одна плодовая стрелка. Усиленное – когда на рожке располагаются две плодовые стрелки.

5. **Однолетние побеги** образуются из почек зимующих глазков, размещающихся на приросте прошлого года на узлах, или из спящих почек, угловых глазков на многолетних побегах и головке куста. Побеги бывают вегетирующими (зелеными) или вызревшими. На них располагаются листья, глазки (почки), со-

цветия, усики, грозди, пасынки. Побеги, несущие соцветия и грозди называют плодоносными, без соцветий и гроздей – бесплодными. Побеги состоят из узлов и междоузлий.

Однолетние вызревшие побеги в зависимости от длины обрезки имеют специальные названия: обрезанные на 2–4 глазка называют **сучками**; обрезанные на 5–10 глазков называют **плодовой стрелкой**; на 10 и более глазков – **плодовой плетью**. Различают **сучки замещения**, которые располагаются на рожках, ниже плодовых побегов, используемые для подавления полярности (сдерживания быстрого удлинения рукавов и рожков) и для выращивания на них побегов с целью оставления их на плодоношение в последующем году и **сучки восстановления (омоложения)**, которые оставляют у основания штамбов на многолетних частях куста, служащие для укорачивания, восстановления и замены последних.

6. **Порослевые побеги** – побеги, развившиеся из спящих почек на узлах подземного ствола. При корнесобственной культуре часто используются для омоложения или восстановления надземной части куста, но чаще всего эти побеги удаляются при производстве катаровки.

7. **Жировые побеги** – побеги, толщина которых превышает 12мм. Они плохо вызревают и являются недостаточно морозоустойчивыми.

8. **Волчки** – побеги, развившиеся из спящих почек многолетних надземных частей куста. Часто они бывают жировыми.

9. **Пасынки** – побеги второго и последующих порядков, развивающиеся в текущем году из пасынкковой (летней) почки, находящейся в пазухе листа и не имеющей покоя.

Таким образом, за вегетационный период на кустах винограда развиваются побеги: плодоносные, бесплодные, волчки, порослевые, пасынкковые, иногда внепазушные. В конце года весь вызревший вышеперечисленный прирост побегов называется однолетней древесиной. Все части куста старше одного года объединяются под термином многолетняя древесина. Сочетание многолетней и однолетней древесины образует **форму куста**.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Характеристика виноградного растения как лианы.
2. Что такое подземный штамб?
3. Виды корневой системы винограда в зависимости от способов размножения.
4. Виды корней в зависимости от местоположения на подземном штамбе.
5. Особенности стержневой корневой системы винограда.
6. Что такое надземный штамб?
7. Где находится и что собой представляет головка куста?
8. Понятие «рукав», «кордон», «плечо».
9. Рожок и его предназначение.
10. Сучок замещения и его предназначение.
11. Что собой представляет плодовое звено?
12. Сучок восстановления и его предназначение.
13. Понятие о плодовой стрелке.
14. Характеристика однолетнего побега.
15. Характеристика зеленого побега.
16. Понятие о «волчковых» и «жировых» побегах.
17. Порослевый побег и его значение.
18. Пасынки, образование и их значение.
19. Понятие о скелете куста.
20. Какие части образуют форму куста?
21. На рис. 2 и 3 обозначить части куста.

Занятие 3. Морфологическое и анатомическое строение корня винограда

Цель занятия. Изучить основные функции, морфологические особенности и анатомическое строение молодых и скелетных корней винограда.

Ход выполнения работы:

1. Сделать рисунок строения корня с обозначением условных морфологических зон

2. На основе анатомических препаратов и на рисунках изучить первичное анатомическое строение корня, сделать рисунки обозначить на нем все ткани.

3. На основе анатомических препаратов с использованием микроскопа или бинокулярной лупы, а так же на табличных рисунках изучить вторичное анатомическое строение корня. Зарисовать в тетради вторичное анатомическое строение корня с обозначением на рисунке всех тканей.

4. Найти отличительные особенности первичного и вторичного анатомического строения корня.

В тетради кратко ответить на вопросы:

а) Назначение корневой системы винограда.

б) Условия и агроприемы определяющие мощность развития корневой системы.

Материальное обеспечение: компьютеры, для использования мультимедийного материала, однолетние саженцы винограда, анатомические препараты первичного и вторичного строения корня, микроскопы, таблицы с рисунками анатомического строения, слайды, тетради.

Порядок и методика выполнения задания

Студент должен знать, что корень выполняет такие функции как: поглощение воды и минеральных солей из почвы, синтез белков, выделение в окружающую среду органических кислот, сахаров, ферментов и др. веществ, что способствует образованию микоризы, которая осуществляет связь между корнем и окружающей средой; корни служатместилищем запасных питательных веществ. Кроме того, корень выполняет якорную функцию, закрепляя виноградное растение в почве (субстрате).

Для виноградного растения характерна мощная, развитая корневая система. Корни проникают на большую глубину, в отдельных случаях до 14м. На последнем порядке ветвления рас-

полагаются тонкие мочки корней, которые выполняют функцию взаимодействия с почвенной средой. Строение конечной части корня не зависит от способа размножения. Молодые корни мочковатые, очень хрупкие, белого цвета, короткие. Они, в основном, выполняют функцию поглощения воды и растворимых в ней питательных веществ.

На самом кончике корня размещается **корневой чехлик** – конусовидное образование желтого цвета, состоящее из толстостенных клеток (рис. 4).

Чехлик предохраняет делящиеся, нежные клетки **зоны роста** (около 1мм) от механических повреждений. За зоной роста располагается **зона поглощения** – белого цвета, длиной 1,0-2,0 см, густо покрыта корневыми волосками, которые обеспечивают поглощение из почвы воды с растворенными в ней минеральными веществами.

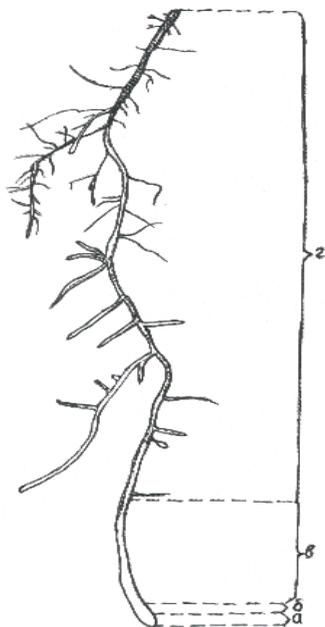


Рис. 4. Строение кончика корня: а – корневой чехлик; б – зона роста; в – зона поглощения; г – проводящая зона

За зоной поглощения располагается **проводящая зона корня**, покрытая толстым слоем пробки, которая ежегодно отмирает и отделяется.

Внутреннее строение корня зависит от физиологических функций и от условий произрастания.

В зоне поглощения корень имеет **первичное анатомическое строение**, которое формируется в результате дифференциации клеток меристемы зоны роста (рис. 5). При изучении строения кончика корня (зоны роста) на границе с корневым чехликом можно обнаружить группу клеток, дающих начало основным первичным элементам структуры корня: зачаткам центрального цилиндра, первичной коры и эпидермиса.

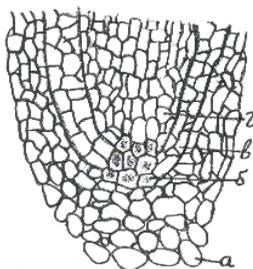


Рис. 5. Продольный разрез кончика корня: *а* – отчлняющиеся клетки чехлика; *б* – клетки, образующие чехлик; *в* – первичная кора; *г* – центральный цилиндр

Эти инициальные клетки представлены тремя слоями.

1. Верхний (внутренний) слой клеток приводит к образованию самой внутренней части корня – **плеромы**, который затем преобразуется в **центральный цилиндр**.

2. Средний слой клеток своим делением дает начало **перифереме** – **зачатку первичной коры**.

3. Нижний (**наружный**) слой клеток дает начало **дерматогену**, из которого возникает первичная покровная ткань – **эпидермис**.

В центральном цилиндре меристематические прокамбиальные клетки дифференцируются и дают начало ситовидным трубкам, которые образуют **первичную флоэму**, позже возник-

кают первичные сосуды ксилемы (древесина). Пучки флоэмы чередуются с пучками первичной ксилемы и размещаются в центральном цилиндре по кругу. В центре цилиндра находится сердцевина (рис. 6).

Итак, на поперечном срезе при первичном анатомическом строении корня различают следующие ткани:

1. **Эпидермис** – наружный слой клеток с корневыми волосками.

2. **Первичная кора** сильно развита и включает ткани:

а) **интеркутис** – экзодерма наружный слой клеток первичной коры. Интеркутис выполняет две функции: защищает внутренние ткани корня, а не опробковевшие клетки пропускают воду и минеральные вещества.

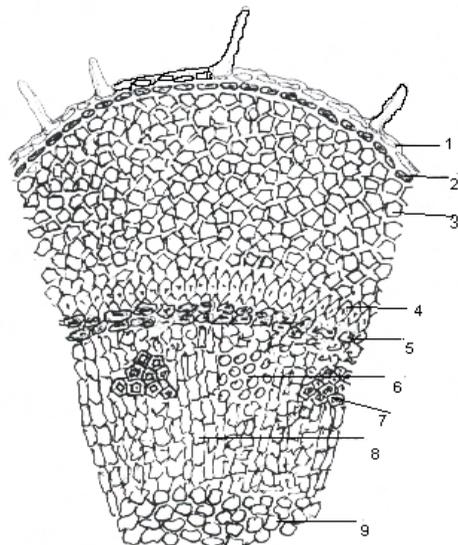


Рис. 6. Первичное анатомическое строение корня винограда в зоне поглощения: 1 – эпидермис с корневыми волосками; 2 – интеркутис; 3 – первичная кора; 4 – эндодерма; 5 – перицикл; 6 – протофлоэма; 7 – протоксилема; 8 – первичный сердцевинный луч; 9 – сердцевина.

Интеркутис у сортов *V. vinifera* однослойный, а у некоторых американских видов двухслойный, что является одним из признаков филлоксероустойчивости;

б) **коровая паренхима** (мезодерма) состоит из 10–25 слоев паренхимных клеток;

в) **эндодерма** – самый нижний (внутренний) слой клеток первичной коры (оболочки большинства клеток опробковывают, а неопробковевшие располагаются против пучков первичной ксилемы).

Эта ткань выполняет защитную и транспортную функцию. Интеркутис, коровая паренхима и эндодерма составляют первичную кору корня.

3. **Центральный цилиндр** состоит из следующих тканей:

а) **перицикл** – меристематическая (образовательная) ткань – несколько слоев клеток (три и более), которые прилегают с внешней стороны к эндодерме. Перицикл дает начало боковым корням следующих порядков ветвления;

б) **первичная флоэма (луб)** в форме полусвода;

в) **первичная ксилема (древесина)** в виде конуса, в который более крупные сосуды обращены к центру;

г) **первичные сердцевинные лучи** разделяют чередующиеся по кругу пучки флоэмы и ксилемы;

д) **сердцевина** развита довольно слабо, особенно у тонких корешков.

Основные функции корня при первичном анатомическом строении: поглощение и проведение воды и растворённых в ней питательных веществ в центральный цилиндр.

По мере роста корня изменяется анатомическое строение и формируются **элементы вторичного строения**. Переход к вторичному строению корня начинается с образования **камбия** в виде звездо-извилистого кольца. В части кольца, где камбий находится между сосудами первичной флоэмы и первичной ксилемы, он образуется из клеток паренхимы, а в межпучковой части – из клеток перицикла (рис. 7).

В результате жизнедеятельности камбия формируются проводящие пучки, которые состоят из отложенных наружу от него сосудов вторичной флоэмы, во внутрь вторичной ксилемы.

Клетки эндодермы опробковывают, клетки коровой паренхимы и эпидермиса отмирают, что приводит к утере способности к поглощению.

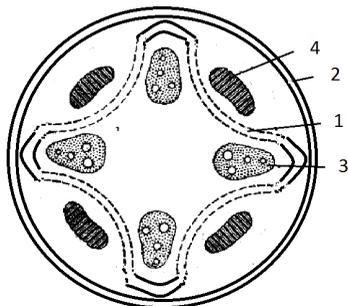


Рис. 7 Схема заложения камбия в корне проростка: 1 — камбий, 2 — перидерма, 3 — протоксилема, 4 — протоблоэма (по Баранову)

Камбий ежегодно весной возобновляет свою работу в течение всего вегетационного периода, что приводит к формированию годичных колец.

При дальнейшей дифференциации центрального цилиндра в перидерме возникает вторичная образовательная ткань — **пробковый камбий** — **феллоген**, клетки которого откладывают к центру несколько слоев паренхимных клеток — **феллодерму**. К периферии феллоген откладывает **пробковую ткань** (рис. 8).

Феллоген, феллодерма и пробковая ткань составляют вторичную кору — **перидерму**. Ежегодно феллоген закладывает в более глубоких слоях флоэмы. В результате формируется **корка** — защитная ткань из отмерших клеток тканей предыдущих лет перидермы и флоэмы.

Вторичная сосудисто-проводящая система состоит из вторичных ксилемы и флоэмы.

Вторичная ксилема состоит из **проводящих сосудов (трахей и трахеид)**, **древесной паренхимы** и **волокон либриформа**. По трахеям и трахеидам передвигается вода, питательные и другие вещества вверх к стеблю, листьям. Паренхима выполняет запасную функцию. Древесные волокна или либриформ выполняют механическую и запасную функции.

Вторичная флоэма состоит из **ситовидных трубок, клеток-спутниц, лубяной паренхимы и лубяных волокон**. Ситовидные трубки вместе с клетками спутницами обеспечивают передвижение органических веществ вниз от листьев к корням. Основная ткань флоэмы – лубяная паренхима (мягкий луб) выполняет запасную функцию. Лубяные волокна (твёрдый луб) выполняют механическую и запасную функции.

Слои твёрдого и мягкого луба во флоэме корня винограда чередуются.

Итак, на поперечном срезе при вторичном анатомическом строении корня различают следующие ткани:

1. **Мертвые клетки первичной коры.**
2. **Перидерма**, состоящая из филлемы (пробки), феллогена и феллодермы.
3. **Перицикл** – несколько слоев клеток.

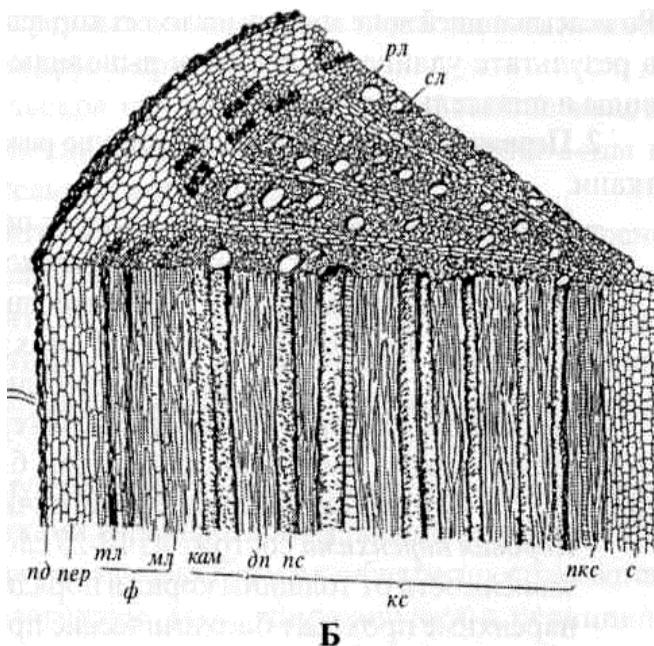


Рис. 8. Анатомическое строение двухлетнего корня: **пд** – перидерма; **пер** – перицикл; **ф** – флоэма; **тл** – твёрдый луб; **мл** – мягкий луб; **кам** – камбий;

кс – ксилема; **дп** – древесная паренхима; **пс** – пористый сосуд; **икс** – протоксилема; **с** – сердцевина; **сл** – сердцевинный луч; **рл** – радиальный луч). (по Баранову).

4. **Вторичная флоэма**, состоящая из ситовидных трубок с сопровождающими клетками спутницами, лубяная паренхима и лубяные волокна. Она образует мягкий и твердый луб.

5. **Вторичная ксилема (древесина)** состоит из сосудов, трахей и трахеид, древесных волокон (либреформа) и древесной паренхимы.

6. **Сердцевинные лучи** – разделяющие сосулистолокнистые пучки.

7. Сердцевина.

В первые годы жизни куста масса корней намного превышает массу надземной части. На габитус корневой системы влияют внешние условия: физиологические свойства и механический состав почвы, близость грунтовых вод и т.д. На песчаных почвах корни проникают глубже. В более северных районах корневая система винограда располагается ближе к поверхности почвы.

Избыточная влажность почвы препятствует развитию корневой системы. При достижении грунтовых вод корни поворачивают обратно – наблюдается отрицательный гидротропизм. При наличии плотного слоя в почве корни располагаются выше его, неглубоко. Для образования и развития мощной корневой системы важное значение имеют такие приемы: предпосевная плантажная вспашка, глубокое рыхление почвы, глубина посадки, катаровка, внесение минеральных и органических удобрений, создание более крупных форм кустов с большим объемом многолетней древесины и др.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Морфологические зоны корня.
2. Основные функции зон корня.
3. Элементы первичного анатомического строения корня.
4. Элементы вторичного анатомического строения корня.

5. Отличительные особенности первичного и вторичного анатомического строения корня.
6. Элементы флоэмы корня и их функции.
7. Элементы ксилемы корня и их функции.
8. Камбий, его значение и функция.
9. Феллоген, его значение и функция.
10. Из каких тканей состоит перидерма, ее значение и функции.
11. Сердцевидные лучи, их значение и функции.
12. За счет каких тканей происходит рост корня в толщину?
13. Какие условия влияют на габитус развития корневой системы?

Занятие 4 и 5. Морфологическое и анатомическое строение стебля винограда

Цель занятия: изучить основные функции, морфологические особенности и анатомическое строение стебля винограда.

Ход выполнения работы

1. На макетах куста винограда изучить типы однолетних побегов, многолетних частей куста, отличающихся по происхождению, по выполняемым функциям, а также по расположению на кусте.

2. Изучить морфологическое строение зеленого и однолетнего побега, зарисовать их и обозначить на рисунке узлы, междоузлия, листья, пасынки, зимующие глазки, соцветия, усики.

3. Изучить закономерность расположения усиков и соцветий на побегах.

4. Найти особенности в развитии диафрагмы узлов с усиками и без усиков, для чего сделать продольные разрезы через узлы на однолетнем побеге.

5. Изучить ассиметричность строения стебля и определить расположение брюшной, спинной, желобчатой и плоской

сторон на побеге, нарисовать и обозначить на рисунке все стороны.

6. Изучить на анатомических препаратах или на слайдах и рисунках первичное и вторичное строение стебля.

7. При изучении первичного анатомического строения стебля определить ткани, перечислить их и обозначить на рисунке.

8. При изучении вторичного анатомического строения стебля определить ткани, сделать рисунок и на нем обозначить ткани.

9. Установить отличительные особенности анатомического строения корня и стебля винограда.

Материальное обеспечение: компьютеры, для использования мультимедийного материала, макет куста, саженцы и сеянцы, зеленые и однолетние побеги, анатомические препараты строения стебля, микроскопы, бинокулярные лупы, прививочные ножи, секаторы, таблицы, тетради.

Порядок и методика выполнения задания

При выполнении задания студент должен знать, что стебель виноградного растения – это осевой вегетативный орган, обеспечивающий двухстороннее передвижение воды и питательных веществ по растению, поддерживает листья в наилучших для них условиях освещения, участвует в накоплении запасных питательных веществ и воды, выполняет опорную функцию. Части стебля вместе с почками участвуют в выполнении функции вегетативного размножения.

Морфология стебля. Стебель виноградного растения состоит из многолетних частей (голова, штамп, рукава, рожки), зеленых и однолетних (вызревших) побегов.

Стебель является осевой частью побега винограда. Зеленый побег винограда представляет собой сочетание стебля с листьями, почками, соцветиями, гроздьями, пасынками и усиками, расположенными на узлах (рис. 9). Осевая часть побега состоит

из узлов и междоузлий. Зеленые и однолетние побеги на определенных расстояниях имеют утолщения, которые называются узлами. Участок побега между двумя соседними узлами называется междоузлием. Длина его зависит от сорта и условий роста побега.

На узлах побега располагаются листья, а в пазухах черешка располагаются пасынковые (летние) почки и зимующие глазки. Усики и соцветия (грозди) размещаются на узлах против листьев.

Основные побеги текущего года (плодоносные и бесплодные) ежегодно весной развиваются из почек зимующих глазков на побегах прошлого года, а волчковые и порослевые – из спящих почек на многолетних органах.



Рис. 9. Зелёный побег винограда: 1 – прошлогодняя плодовая стрелка; 2 – узел; 3 – междоузлие; 4 – лист; 5 – пасынок; 6 – пасынковая почка; 7 – соцветие; 8 – усик; 9 – коронка.

На основных побегах в пазухах черешков листьев из пасынковых (летних) почек развиваются побеги второго порядка – **пасынки**, на которых могут развиваться пасынки следующих порядков.

На нижних 2–3 узлах побегов формируются только листья и пазушные почки. На последующих узлах напротив листьев развиваются усики и соцветия.

На бесплодных побегах напротив листьев образуются только усики, причем после двух узлов с усиком (симподиальный тип роста) следует узел без усика (моноподиальный тип роста).

На побегах растений вида *V. labrusca* усики образуются на всех узлах побега, кроме нижних 2...5.

На одном плодоносном побеге может развиваться от 1 до 7 соцветий, чаще 1...3. Если на побеге развился усик, то выше его соцветий не бывает. Пасынки, по морфологии и анатомии подобны основным побегам и несут на себе листья, пасынки следующего порядка, зимующие глазки, усики, а иногда и соцветия.

Побеги винограда имеют различную силу роста. Жирующие побеги, как правило, более длинные и толстые с рыхлым строением, с сильно развитой сердцевинной, с удлинненными междоузлиями, с мелкими размерами зимующих глазков, с развитыми пасынками.

Слабые побеги имеют небольшую длину, короткие междоузлия, с резким уменьшением толщины от основания к верхушке.

Полноценные побеги – **нормально развитые** – считаются длиной 100...150 см с толщиной в средней части 6...12 мм. Они должны быть хорошо вызревшими, иметь развитые глазки, характерную для сорта окраску. Полноценные побеги используются для формирования плодовых звеньев, заготовки черенков для размножения.

У молодых растущих побегов верхушка изогнута и имеет характерные для данного ампелографического сорта опушение и окраску. Во второй половине вегетации происходит одревесне-

ние побегов, они приобретают коричневую окраску, накапливают питательные и защитные вещества для обеспечения благоприятной перезимовки. В это время приостанавливается рост побега и верхушка выпрямляется.

Побег растет верхушечной почкой и за счет **интеркалярного роста** (растягивания клеток) (рис 10). Верхушечный рост побега сначала идет **моноподиально**, т.е. верхушкой вверх, а затем выше 3–4 узла верхушечная точка роста смещается и уступает место новому бугорку, который продолжает рост побега до следующего узла, где опять новая точка роста смещается и образуется новый бугорок, продолжающий рост побега. Смещенные точки роста образуют соцветие или усик. Такой рост побега путем смещения точки роста и замены ее новой называется **симподиальным**. Смена моноподиального роста симподиальным приводит к закономерному чередованию узлов на побеге с соцветиями или усиками.

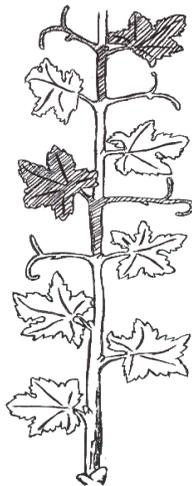


Рис. 10. Схема смешанного моноподиально-симподиального ветвления винограда.

Важными показателями продуктивности сорта винограда являются коэффициенты плодоношения и плодоносности побега.

Коэффициентом плодоношения побега называется число соцветий на одном побеге, выросшем из почек глазка. Его величина колеблется от 0,1 до 2 и выше. Среднее число соцветий, приходящихся на один плодоносный побег называется **коэффициентом плодоносности**.

Он выражается величинами больше единицы. Коэффициенты плодоношения и плодоносности изменяются в зависимости от сорта и применяемой агротехники. Эти коэффициенты используют при характеристике сортов, для планирования нагрузки кустов глазками при обрезке, для прогноза урожайности, при сравнении продуктивности различных сортов, при разных приемах культуры.

Особенностью строения стебля винограда является **дорзивентральность** (поперечная полярность) (рис. 11).

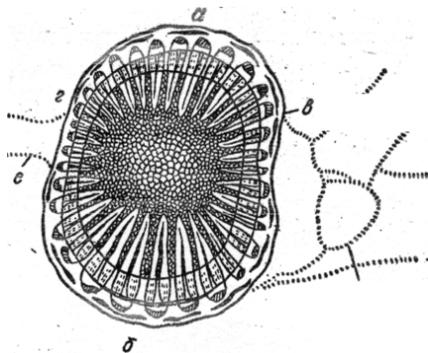


Рис. 11. Поперечный срез побега винограда над узлом: а - спинная сторона; б - брюшная сторона; в- желобчатая сторона; г - плоская сторона; д - усик

У побега она выражается в том, что поперечный срез имеет ассиметричную форму. У побега различают следующие стороны: **брюшную, спинную, плоскую и желобчатую**.

На спинной стороне ростовые процессы идут более активно вследствие чего растущий побег верхушкой загибается вниз, но брюшная сторона толще и более развита и к ней смещены зимующие глазки. Желобчатая сторона расположена выше глазка и имеет небольшой желобок. Плоская сторона расположена выше усика, она маловыпуклая.

Спинная и брюшная стороны сохраняют своё пространственное положение по всей длине побега, а желобчатая и плоская меняют своё пространственное положение на каждом междоузлии по всей длине побега. В результате чего, листья размещаются то в одну, то в другую сторону, что позволяет им более полно использовать свет.

Анатомия стебля

Первичное анатомическое строение стебля является результатом деления и дифференциации инициальных клеток первичной меристемы в конусе нарастания верхушки побега. Наружный слой клеток конуса нарастающая (**туника**) формирует эпидермис стебля, внутренние слои (корпус) – **паренхиму первичной коры и центрального цилиндра**. Клетки, расположенные в основании конуса нарастания отчленяют бугорки листьев и почек. Эпидермис покрыт кутикулой с выростами (паутистые волоски, щетинки, жемчужные железки), а так же устьица, через которые осуществляется газообмен, транспирация. Первичная кора состоит из 8–10 слоев клеток коровой паренхимы в которой под эпидермисом напротив проводящих пучков образуется слабо развитая первичная механическая ткань – **колленхима** и однослойная ткань – **эндодерма**. Клетки коровой паренхимы содержат углеводы, танин и большое количество хлоропластов (рис. 12).

Центральный цилиндр состоит из:

а) **перицикла** (несколько слоев которого возникают на периферии первичной флоэмы под эндодермой);

б) **склеренхимных (перикамбиальных), перицикловых тяжей** – механическая ткань, которая возникает позже колленхимы из перицикла;

в) **проводящих пучков** (чаще всего их пять), расположенных радиально, В результате действия прокамбиальных клеток, сначала возникают **ситовидные трубки** первичной флоэмы, а напротив них, к центру, образуются сосуды первичной ксилемы.

г) **первичных сердцевидных лучей**, которые образуются из прокамбиальных клеток между проводящими пучками;
 д) **сердцевины** с тонкостенными паренхимными клетками, многие из которых содержат хлорофилл, крахмал, танин и другие вещества.

Вторичное анатомическое строение. Переход ко вторичному строению начинается с того, что в первичных проводящих пучках между участками первичной флоэмы и первичной ксилемы из прокамбиальных клеток возникает **камбий** (пучковый). В первичных сердцевидных лучах возникает межпучковый камбий, который соединяясь с пучковым образует сплошь **камбиальное кольцо**.

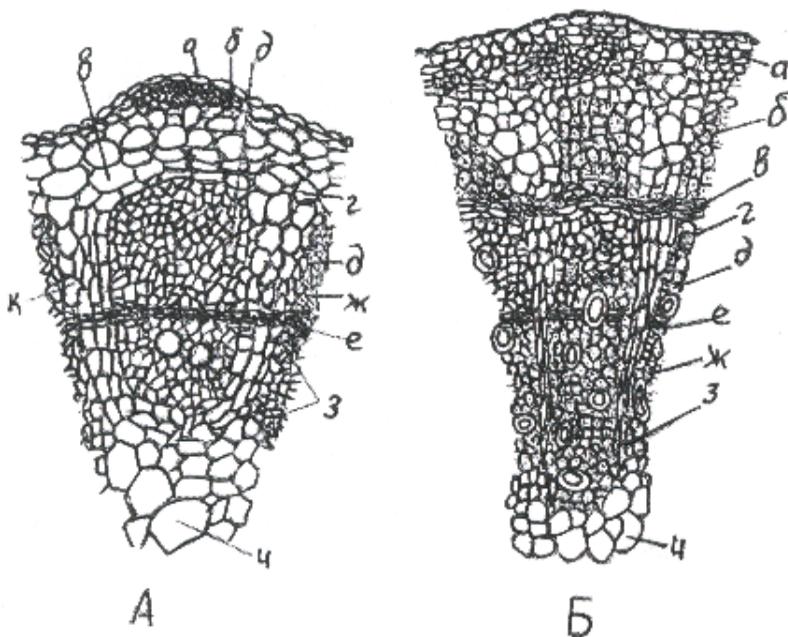


Рис. 12. Первичное и вторичное анатомическое строение стебля винограда:

А – первичное строение; а – эпидермис; б – колленхима; в – коровая паренхима; г - эндодерма; д – перикамбиальные тяжи; е – камбий; ж – первичная флоэма; з – первичная ксилема; и – сердцевина; к – первичный сердцевинный луч. Б – вторичное строение: а – колленхима; б – перикамбиальные

тяги; в – перидерма; г – твёрдый луб; д – мягкий луб; е – камбий; ж – древесина; з – сердцевинные лучи; и – сердцевина.

В результате деления клеток пучковый камбий к периферии откладывает вторичную флоэму (луб) с характерным слоистым строением, т.е. чередованием нескольких слоев клеток мягкого и твердого луба. Стенки клеток твердого луба сильно утолщены вследствие отложения лигнина, что приводит к одревеснению побега. Камбий к центру откладывает вторичную ксилему (древесину), которая состоит из сосудов (трахей и трахеид), либриформа и **древесной паренхимы**. У вызревших побегов и особенно у двухлетней и более старых скелетных частях куста в трахеях и трахеидах образуются тиллы и камеди, закупоривающие сосуды на зиму в большей или меньшей степени. При делении клеток межпучкового камбия формируются вторичные сердцевинные лучи, которые являются продолжением первичных и играют важную роль в углеводном обмене и дыхании.

К середине лета, когда рост побегов замедляется и деятельность камбия ослабляется, в клетках перицикла или во флоэме возникает **пробковый камбий** (феллоген). Феллоген откладывают наружу стебля пробку (филему), а внутрь – феллодерму (вторичная коровая паренхима). Закладка большого числа слоев клеток в пробковой ткани является признаком хорошей вызреваемости побега и его морозостойкости.

Феллоген, пробка и феллодерма составляют **вторичную кору (перидерму)**. Иногда образуется двухслойная перидерма. Это первая фаза вызревания побега.

С возрастом вследствие развития перидермы первичная кора, а позднее и наружная часть флоэмы отмирают, образуя корку, которая может сохраняться в течение ряда лет, отслаиваясь в виде темно-бурых тонких лент. Одревесневают и склеренхимные тяжи перицикла и создают на поверхности корки так называемую струйчатость, хорошо заметную снаружи побега.

К осени, одновременно с вызреванием побегов, наружные слои клеток сердцевинны прилегающие к древесине, опроще-

вают, отмирают и наполняются воздухом – формируется **аэренхима**, которая облегчает массу стебля и улучшает газообмен.

На узлах аэренхима прерывается **диафрагмой** – особой тканью, состоящей из живых крупных клеток, содержащих большие запасы питательных веществ, особенно крахмала. Диафрагма на узлах с усиком полная, а на узлах без усика – неполная. Таким образом, диафрагма полностью или частично делит сердцевину двух междоузлий. Диафрагма придает побегу прочность, изолирует сердцевину побега от воздействия неблагоприятных факторов внешней среды.

Итак, на поперечном срезе при вторичном анатомическом строении стебля различают следующие ткани:

1. **Отмершие ткани**: эпидермис, колленхима, коровая паренхима, эндодерма, перицикловые тяжи (иногда весь перцикл и часть флоэмы).

2. **Перидерма**, которая состоит из пробки (филемы), пробкового камбия, коровой паренхимы (феллодермы).

3. **Перицикл** – несколько слоев или может отсутствовать полностью.

4. **Сосудисто-волокнистые проводящие пучки**, состоящие из вторичной флоэмы, вторичной ксилемы и клеток камбия, находящегося между ними.

4.1. **Вторичная флоэма** с чередованием слоев твердого луба (группа клеток с толстыми одревесневшими оболочками – лубяные волокна) и мягкого луба (тонкостенные ситовидные трубки, окруженные клетками спутницами и лубяной паренхимой).

4.2. **Камбий** – образовательная ткань.

4.3. **Вторичная ксилема** состоит из крупных сосудов (трахей и трахеид), которые обладают большой пропускной способностью, древесной паренхимы и перегородочного либриформа.

5. **Сердцевинные лучи** – они развиты значительно, выполняют функцию газообмена, передвижения питательных веществ в горизонтальном направлении и играют роль запасящей ткани.

6. **Сердцевина** состоит из крупных, пятиугольной формы, к осени мертвых клеток.

7. **Диафрагма** – находится на узлах, которая полностью или частично делит сердцевину двух междоузлий, придает побегу прочность и служит вместилищем запасных питательных веществ.

Вопросы для самоконтроля знаний.

1. Понятие об «узле» и «междоузлии» однолетнего побега. Особенности анатомического строения узла и его функции.

2. Особенности размещения усиков на побеге винограда у сортов, относящихся к виду *V. Vinifera* и *V. Labrusca*.

3. На каких узлах побега располагаются соцветия?

4. Понятие и значение «коэффициентов плодоношения и плодоносности».

5. Понятие о продольной и поперечной полярности и их значение.

6. Из каких тканей складывается первичное анатомическое строение стебля? Функции и значение этих тканей.

7. Из каких элементов состоит вторичная флоэма и вторичная ксилема?

8. Из каких тканей состоит перидерма? Их возникновение и значение.

9. Камбий, где и когда он возникает и его функция?

10. Что такое корка? Механизм ее возникновения и ее значение?

11. Феллоген, где и когда образуется и его функция?

12. Что представляет из себя сердцевина стебля?

13. Какие механические ткани имеются у стебля при первичном и вторичном анатомическом строении?

14. Отличительные особенности в анатомическом строении стебля и корня.

Занятие 6. Строение и развитие провизорных органов винограда

Цель занятия. Изучить типы почек винограда, их образование, развитие и функции. Морфологическое и анатомическое строение пасынкковой почки и зимующего глазка, фенотипическая разнокачественность почек и ее причины.

Ход выполнения работы

1. Изучить типы пазушных почек, дать характеристику по расположению и происхождению их на стеблях разного возраста, отличительные особенности побегов, развившихся из разных типов почек.

2. Рассмотреть на основном вегетирующем побеге расположение пасынка, развившегося из пасынкковой почки и у его основания зимующий глазок. Сделать схематический рисунок.

3. Сделать продольный разрез зимующего глазка, рассмотреть под лупой, зарисовать и обозначить части.

4. Методика определения степени гибели зимующих глазков.

5. Рассмотреть у основания однолетнего вызревшего побега сближенные угловые глазки. Сделать схематический рисунок и дать им характеристику.

6. Дать характеристику спящим почкам винограда, их образование, место расположение и значение.

Материальное обеспечение: компьютеры, для использования мультимедийного материала, однолетние вызревшие и зеленые побеги с листьями, пасынками и зимующими глазками, лупы, лезвия и секаторы, плакаты: продольный разрез зимующего глазка, схема расположения пасынка и зимующего глазка, типы почек.

Порядок и методика выполнения задания

У винограда различают следующие типы почек: пасынкковая, главная (центральная), замещающая (запасная), угловая и спящая. Все почки пазушные, так как они образуются на вегети-

рующих (зеленых) побегах в пазухе черешка листа. Почки являются точками роста винограда и их надо рассматривать как зародышевое состояние побега. У винограда почки выполняют ряд функций: роста, возобновления роста, вегетативного размножения. В почках закладываются зачаточные (эмбриональные) соцветия, усики.

На главном побеге в течение вегетации в пазухе каждого черешка листа образуется **пасынкoвая почка (летняя)**. Пасынкoвая почка быстро формируется, не имеет периода покоя, способна прорасти летом того же года, давая побеги второго порядка – **пасынки**, различающиеся между собой по степени развития (рис. 13). Иногда пасынок, достигнув величины прилистника, останавливается в росте, постепенно отмирая. Летние почки простые, поскольку они состоят лишь из одной почки.

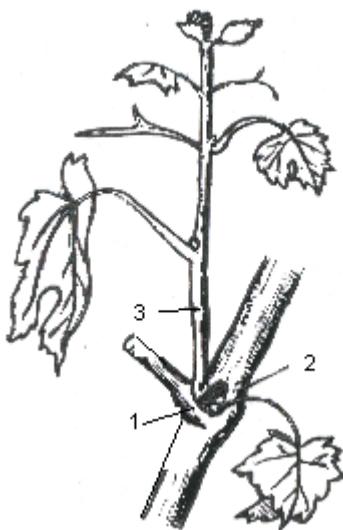


Рис. 13. Пасынкoвый побег винограда: 1 – лист основного побега; 2 – пасынкoвая почка, 3 – пасынок.

Пасынки используют для ускоренного формирования кустов, восстановления кустов при повреждении их весенними за-

морозками или градобитием, а также для получения дополнительного урожая. При интенсивном развитии пасынков во избежании чрезмерного загущения кроны куста их удаляют путем обломки (пасынкования).

У основания пасынка в пазухе нижнего его прилистника закладывается **зимующий глазок**, который в отличие от пасынкковой почки, развивается в побег весной следующего года после перезимовки.

Глазок – комплексное морфологическое образование, объединяющее несколько почек (рис. 14). При продольном разрезе зимующего глазка различают следующие составные его элементы:

1. **Подушечка** - небольшое плоское возвышение, на котором располагается глазок.

2. **Подстилающий слой** – тонкий слой (до 2мм) паренхимных клеток, который находится между глазком и подушечкой. Клетки подстилающего слоя богаты хлорофиллом и способны формировать новые почки при повреждении глазка в начальный период образования.

3. **Главная (центральная) почка**, - занимает центральное положение в глазке, более развитая и плодоносная по сравнению с остальными почками. В центральной почке различают **зачаточный побег**, на котором четко выделяются будущие узлы и междоузлия, зачатки листьев, в пазухе которых уже заметны бугорки пасынкковых почек, а также зачатки усиков и соцветий.

Такое же состояние имеют и замещающие почки, но они менее развиты и дифференцированы.

4. **Замещающие (запасные) почки** – расположены вокруг главной почки и уступают ей в размерах и степени развития. Их может быть в глазке, чаще до трех, реже до шести. Замещающие почки менее плодоносны по сравнению с главной почкой, но более морозоустойчивы.

5. **Чешуйки** – почки глазка снаружи прикрыты двумя общими твердыми кутинизированными кроющими чешуйками.

Сначала они зеленого цвета, а к осени, по мере вызревания, приобретают светло коричневую окраску.

6. Волоски – проростки из чешуй образуют густой защитный волосяной покров, который предохраняет почки от повреждения низкими минусовыми температурами.

Глазок считается плодоносным, если в его почках имеется хоть одно зачаточное соцветие, и бесплодным – если в нем соцветия не образовались. Различить зимующие глазки с плодоносными и бесплодными почками по внешнему виду невозможно. Плодоносность глазков определяют путем проращивания черенков в воде или во влажном субстрате в теплом помещении, а также путем микроскопирования вскрытой центральной почки или серии ее срезов. На основании подсчета зачатков соцветий прогнозируют урожайность. О состоянии глазков в зимне-весенний период судят по наличию здоровых, поврежденных и погибших (побуревших) почек, определяемых на срезе глазка.

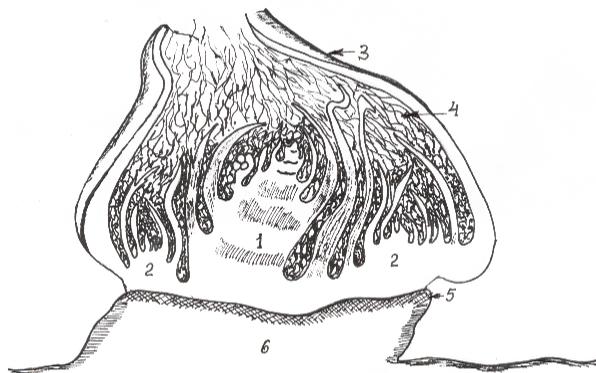


Рис. 14. Зимующий глазок (при продольном разрезе): 1 – центральная почка; 2 – боковые (замещающие) почки; 3 – кроющие чешуи; 4 – волоски; 5 – подстиляющий слой; 6 – подушечка.

Глазки разных узлов по длине однолетнего побега различаются по плодоносности. Как правило, в нижней части побега располагаются наименее плодоносные глазки, в средней части побега плодоносность их возрастает, а к верхушке побега вновь

снижается. Причиной **разнокачественности** глазков является изменение условий их закладки в различные периоды вегетации, а также биологические особенности сорта. Путем применения различных агротехнических приемов можно направленно влиять на процесс закладки и дифференциации почек и зачаточных соцветий. Установлено положительное влияние температуры на этот процесс. Хорошая освещенность стимулирует процесс фотосинтеза, улучшает питание почек и повышает их плодородность. Важными показателями прогнозирования урожая винограда будущего года являются коэффициенты плодородности, плодородности и продуктивности центральных почек зимующих глазков. Среднее число зачатков соцветий, приходящихся на один здоровый глазок, называется **коэффициентом плодородности глазков**. Среднее число зачатков соцветий, приходящихся на один здоровый плодородный глазок, называется **коэффициентом плодородности глазков**. Число зачатков соцветий, приходящихся в среднем на один глазок (учитывая и погибшие), называется **коэффициентом продуктивности глазков**.

При наступлении вегетационного периода в зимующих глазках не все почки развиваются в побеги. В первую очередь развивается центральная почка. Если же центральная почка повреждена морозами или болезнями, то при наличии благоприятных условий развиваются замещающие почки. Когда развиваются центральная и одна из замещающих почек, образуются побеги-двойники. Иногда при нарушении корреляции между подземной и надземной частями растения развиваются три почки зимующего глазка, формируя побеги - тройники.

Если по каким-либо причинам почки зимующих глазков (главная или замещающие) не трогаются в рост, они превращаются в **спящие почки**. При дальнейшем утолщении побега спящие почки регенерируют свои зачаточные части и окружаются коровой паренхимой. Спящие почки находятся в состоянии пониженной жизнедеятельности и расположены на многолетних частях виноградного растения – подземном и надземном штамбах, на голове куста, рукавах, рожках. Они могут оставаться в

состоянии относительного покоя в течение многих лет и пробуждаются, как правило, при гибели зимующих глазков от морозов, градобития, сильной недогрузки при обрезке и т.п. Спящие почки по сравнению с почками зимующих глазков более морозоустойчивы. Побег, развившийся из спящих почек, как правило, бесплоден, однако из их зимующих почек возможно получение плодородных побегов в следующем году. Из спящих почек надземных частей куста появляются **волчковые побеги**, а из спящих почек подземного штамба – **порослевые побеги**. Волчковые и порослевые побеги используются в основном для омоложения поврежденных частей куста, восстановления его формы и создания новых плодовых звеньев.

У самого основания однолетнего побега образуются 2-3 слабо дифференцированных глазка, расположенных на сближенных междоузлиях, так называемые **угловые глазки**. Почки угловых глазков обычно бесплодны, но некоторые сорта винограда обладают способностью формировать плодородные угловые глазки (Алиготе, Траминер розовый, Саперави северный). Угловые глазки имеют практическое значение при слабом вызревании побегов. Побег, образующийся из угловых глазков, используется для восстановления частей куста и формирования ассимиляционной поверхности при повреждении насаждений градом или заморозками. Угловые глазки более морозоустойчивы по сравнению с почками зимующих глазков.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Назовите место расположения зимующего глазка на вегетирующем виноградном побеге.
2. Из каких почек развиваются волчковые и порослевые побеги?
3. В чем отмечается разнокачественность различных типов почек винограда?
4. Строение зимующего глазка при продольном разрезе.
5. Где образуются угловые глазки? Дайте им характеристику.

6. Расскажите о механизме образования спящих почек винограда.

7. Значение пасынковых, порослевых и волчковых побегов.

8. Фенотипическая разнокачественность почек и ее причины.

9. Объясните разницу между зимующим глазком и почкой у винограда.

10. Имеют ли какое-либо практическое значение угловые глазки?

Занятие 7. Морфологическое и анатомическое строение листа винограда

Цель занятия. Изучить морфологическое строение и анатомическую структуру листа винограда и его основные функции.

Ход выполнения работы

1. Изучить и описать, используя гербарные листья, морфологические признаки – величину и форму листа, характер разрезанности листовой пластинки, типы и формы боковых и черешковой выемок, форму и величину зубчиков. Обозначить все эти признаки на рисунке.

2. Определить площадь листовой пластинки рассматриваемого образца по его диаметру ампелометрическим методом (Морозова Г.С., Негруль А.М., 1972).

3. Изучить анатомическое строение листа и на рисунке обозначить ткани.

Материальное обеспечение: гербарий листьев, препараты листа, микроскопы, таблицы, линейки, тетради.

Порядок и методика выполнения задания

При выполнении задания студент должен ознакомиться с тем, что лист – это боковой вегетативный орган виноградного растения, выполняющий ряд важнейших функций – фотосинтеза, транспирации и дыхания.

По происхождению различают листья двух типов: семядольные и листья, образующие на конусе нарастания побега (настоящие).

Семядольные листья образуются только у сеянцев винограда. Эти листья сильно отличаются от обычных по форме и размерам, но выполняют те же функции. Все последующие листья сеянца, как и все другие листья винограда, закладываются в результате деятельности конуса нарастания побега.

Следует знать, что одним из основных признаков, по которым различают сорта винограда, являются морфологические особенности его. Поэтому знание морфологических особенностей листа имеет большое практическое значение.

Лист винограда возникает из наружных клеток меристемы конуса нарастания в виде листового бугорка, который дифференцируется и формирует листовую пластинку. Лист состоит из черешка и листовой пластинки. Нижняя часть черешка расширена и вместе прикрепления охватывает побег с трех сторон. В месте прикрепления к листу черешок расширяется и образует со своей верхней стороны углубление в виде желобка. Входя в листовую пластинку, черешок разветвляется и формирует пять основных жилок листа, которые в свою очередь разветвляются и образуют густую сеть жилкования. Длина черешка зависит от сорта и условий произрастания. У затененных листьев черешки более длинные (рис. 15).

Черешок выполняет механическую функцию поддержания листовой пластинки и оптимальной ориентации ее по отношению к свету. По проводящей системе черешка осуществляется подача воды с питательными веществами к листовой пластинке и осуществляется отток ассимилятов из листовой пластинки.

Листовая пластинка у винограда крупная, плоская, по краям зубчатая, чаще лопастная, реже цельная. Форма листовой

пластинки в зависимости от сорта бывает округлой, яйцевидной, сердцевидной, клиновидной, почковидной.

Листья бывают цельные, слабо-, средне- и глубоко расчеченные, трех или пятилопастные. У пятилопастного листа различают следующие лопасти: верхняя (центральная), верхние боковые, нижние боковые.

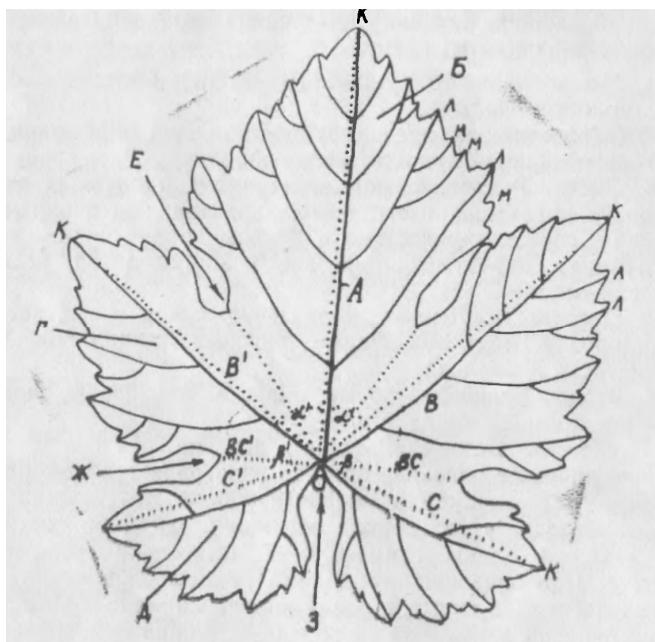


Рис. 15. Лист винограда: А – средняя жилка; В, В¹ – верхняя пара главных жилок; С, С¹ – нижняя пара главных жилок; Б – средняя (центральная) лопасть; Г – верхняя боковая лопасть; Д – нижняя боковая лопасть; Е – верхняя боковая вырезка; Ж – нижняя боковая вырезка; З – черешковая выемка; К – оконечные зубчики; Л – краевые зубчики; М – дополнительные зубчики; а, а', в, в¹ – углы нервации.

Листовая пластинка состоит из мякоти и жилок. Жилки выполняют механическую и транспортную функции. В центре располагается главная жилка, которая делит листовую пластинку на две половины и переходит через черешок в стебель. Боко-

вые жилки расходятся в обе стороны от средней и образуют углы жилкования. Основные жилки разветвляются на более тонкие нескольких порядков. Жилки последнего порядка входят в зубчики по краю пластинки. Зубчики очень разнообразны по величине, форме и ширине. По форме зубчики бывают: треугольные, пиловидные, куполовидные и др. По величине – крупные, средние, мелкие и очень мелкие.

Листовая пластинка имеет выемки между главными жилками листа, которые расчленяют ее на лопасти. Выделяют черешковую выемку между парой нижних лопастей и боковые выемки, которые подразделяются на верхние и нижние. Выемки бывают открытыми или закрытыми, сильно варьируют по форме, глубине, открытости и характеру дна.

Поверхность листовой пластинки винограда бывает гладкой, сетчато-морщинистой, пузырчатой. Она бывает ровной или с изгибающимися вверх краями. Листовая пластинка бывает голой или с опушением: щетинистым, паутинистым или смешанным.

На препарате анатомического строения листа винограда различают следующие ткани:

- кутикула – наиболее развита на верхней стороне листа и предохраняет его от излишнего испарения воды (рис. 16);

- эпидермис с устьицами, которые обеспечивают и регулируют обмен веществ с окружающей средой. Их количество на нижней стороне пластинки составляет 120...200 шт. на 1 мм². Эпидермальные клетки листовой пластинки образуют выросты (волоски), составляющие опушение различных типов. На концах зубчиков листьев формируются водные устьица (гитатоды), которые способны выделять капельки воды. Такое явление называется гуттация;

- палисадная паренхима (столбчатая) – ткань в виде удлинённых клеток (перпендикулярно поверхности листа) с большим количеством хлоропластов, обеспечивающих фотосинтез;

-собираательные клетки – передают выработанные палисадной тканью пластические вещества в проводящую систему жилок листа;

-губчатая паренхима, состоящая из 4...7 слоев клеток с крупными межклетниками. Клетки губчатой паренхимы содержат небольшое количество хлоропластов и выполняют функцию газообмена, а также передают ассимиляты в проводящую систему жилок;

-листовая поверхность куста нарастает постепенно. Максимальная ее величина достигается к началу созревания урожая винограда. Листовая поверхность куста может достигать до 11...14м², гектара – 35...40тыс. м².

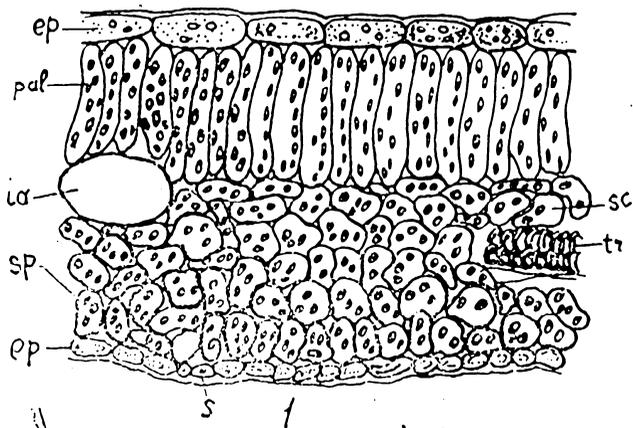


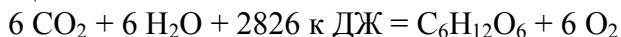
Рис. 16. Строение листа винограда: ep – эпидермис; s – устьице; chl – хлорофилловые зёрна; pal – палисадная паренхима; sp – губчатая паренхима; sc – слой собираательных клеток; tr – трахеида; id – идиобласт (по П.А. Баранову).

Величина листовой поверхности, ее структура и условия функционирования определяют величину биологического и хозяйственного урожая винограда и его качества.

Существуют различные методы определения величины листовой поверхности: весовой, планиметрический, расчетный (ампелометрический). Сущность последнего метода заключается в том, что площадь листа рассматривается как площадь круга с

диаметром, равным условному диаметру листа (от верхнего зубца на центральной лопасти до наиболее удаленного зубца боковой лопасти).

Главная функция листа – обеспечить интенсивную фотосинтетическую деятельность. Фотосинтез протекает по следующей схеме:



Интенсивность процесса фотосинтеза зависит от величины листовой поверхности, ее освещенности, наличия углекислоты в воздухе, притока воды, влажности воздуха и почвы, состояния хлоропластов и от поступления в листья элементов минерального питания. Оптимальная температура для фотосинтеза 28...30⁰ С. Оптимальная освещенность более 30...40 тыс. люкс.

При недостатке влаги интенсивность ассимиляции резко падает. Загущение листьев уменьшает фотосинтез. Интенсивность ассимиляции повышается по мере увеличения содержания углекислого газа до 3 %.

Все агроприемы, применяемые на винограднике должны обеспечивать максимальную фотосинтетическую работу листьев (расположение виноградника, формы кустов, опоры, обрезка и нагрузка кустов, операции с зелеными частями куста, сухая и зеленая подвязки, удобрения, борьба с болезнями и вредителями и др.). Только здоровая, хорошо освещенная листовая поверхность куста, включая листья пасынков, способна обеспечить получение высоких и качественных урожаев винограда, хорошее вызревание побегов и их устойчивость к неблагоприятным условиям среды.

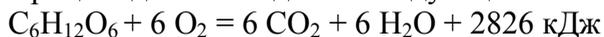
Одной из важнейших функций листа является транспирация – процесс испарения воды. Один куст, имеющий 150...200 листьев, при температуре 24⁰ С испаряет 1,0...1,5 л, а виноградник площадью 1 га с общей листовой поверхностью 30 тыс. м² – 30 т воды в сутки. Транспирационный коэффициент винограда составляет 120...400 л на 1 кг сухого вещества. Вода испаряется в основном через устьица. Потеря воды клетками листа приводит к возникновению сосущей силы, что обеспечивает непрерывное поглощение и подачу воды и пита-

тельных веществ корнями в листья. Другая важная роль транспирации – предотвращение нагрева листьев и других органов куста. Поступающая в листья вода участвует в процессе фотосинтеза.

Важными факторами, определяющие величину транспирации, являются температура, влажность воздуха и почвы. Сухой воздух и суховеи резко повышают транспирацию. При недостатке влаги устьица закрываются, транспирация уменьшается, что приводит к снижению интенсивности фотосинтеза.

Дыхание. При дыхании сложные органические соединения окисляются и образуются углекислый газ и вода с выделением свободной энергии. Интенсивность дыхания листьев возрастает с повышением температуры и максимум наблюдается при 40⁰ С. При 0⁰...5⁰ С дыхание слабое. Интенсивность дыхания молодых листьев в несколько раз выше, чем взрослых. При слабом фотосинтезе все вырабатываемые листьями пластические вещества расходуются на дыхание.

Процесс дыхания идет по следующей схеме:



Побочными продуктами дыхания являются органические кислоты.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Особенности морфологического и анатомического строения черешка и жилок листа винограда.
2. Формы листовой пластинки.
3. Характеристика поверхности пластинки листа.
4. Опушение листьев винограда.
5. Отличие листьев по рассеченности.
6. Типы листовых вырезок и черешковых выемок.
7. Перечислить виды тканей и их функции на поперечном срезе листа винограда.
8. От каких факторов зависит интенсивность процесса фотосинтеза листьями?
9. Функции процесса транспирации и его зависимость от условий среды.

10. Схема протекания процесса фотосинтеза.
11. Процесс дыхания и его зависимость от условий среды.
12. Схема процесса дыхания и продукты, которые образуются при этом.

Занятие 8-9. Строение и развитие генеративных органов винограда

Цель занятия. Изучить морфологические и анатомические особенности строения соцветия, цветка, грозди, ягоды и семени винограда.

Ход выполнения работы

1. Рассмотреть на свежем или фиксированном препаратах внешний вид соцветия винограда и зарисовать особенности его строения.

2. Изучить различные типы цветков винограда, определить их различия по морфологическим признакам и сделать схематические рисунки.

3. Рассмотреть с помощью лупы на свежем препарате и на плакате строение обоеполого цветка винограда, зарисовать, обозначив все его части.

4. Сделать схематический рисунок рыхлой грозди винограда. Отметить на рисунке ножку грозди, гребень с разветвлениями, ягоды с плодоножками.

5. Сделать схематический рисунок внутреннего строения ягоды винограда при продольном разрезе и обозначить элементы.

6. Рассмотреть под лупой внешний вид семени винограда. Определить брюшную и спинную стороны, клювик, семенной шов, бороздку и халазу. Сделать схематические рисунки.

7. Сделать схематический рисунок анатомического строения семени винограда, обозначить ткани.

Материальное обеспечение:

1. Живые и фиксированные соцветия винограда.
2. Препараты различных типов цветков винограда.

3. Образцы законсервированных типов цветков
4. Набор семян винограда.
5. Плакаты со строением генеративных органов.
6. Лупы, ножи, лезвия, препаровальные иглы.

Порядок и методика выполнения задания

К генеративным органам виноградного растения относятся: соцветие, цветок, гроздь, ягода и семя.

Соцветие винограда – сложная кисть или метелка. По своему происхождению оно связано с усиком (часто можно видеть переходные формы). Соцветие состоит из центральной (главной) оси и ветвлений первого, второго, третьего, а иногда и четвертого порядков различной длины. Нижняя часть центральной оси соцветия до первого ответвления составляет ее ножку, посредством которой крепится к узлу побега. На ответвлениях последнего порядка образуются бутоны по 3 цветка, средний из которых наиболее развит.

В соцветии, в зависимости от сорта и условий возделывания может образоваться от 100 до 1200 и более цветков. Однако большинство из них недоразвиты (до 60 %) и самопроизвольно сбрасывается.

У винограда различают три типа цветков – **обоопольный, функционально-женский и функционально-мужской**. Все эти типы цветков различаются морфологическими признаками (рис. 17).

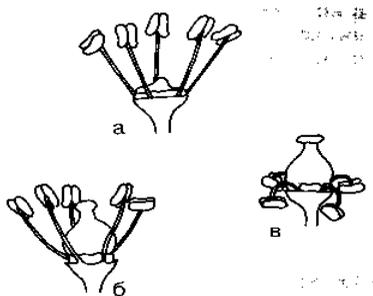


Рис.17. Типы цветка винограда: а-функционально-мужской; б-обоеполюй; в-функционально-женский.

Огромное большинство культивируемых сортов винограда *V. vinifera* имеют обоеполюй тип цветка. Цветки обоеполюго типа имеют формулу $Ca_{(5)}Co_{(5)}A_{(5)}G_{(2)}$ (рис. 18). У обоеполюых цветков тычинки пряместоячие, выше или равны пестику и в пыльниках находится жизнеспособная пыльца (фертильная). Ниже приводится строение обоеполюго типа цветка (рис. 19).

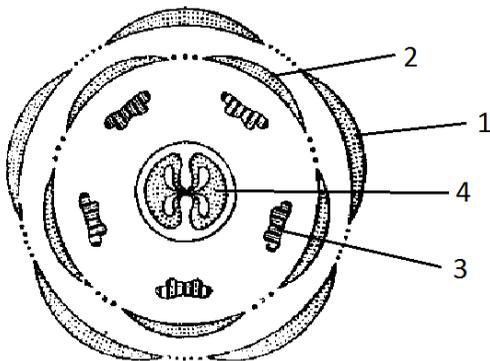


Рис. 18. Диаграмма цветка винограда: 1 – чашечка (calyx), 2 – венчик (corolla), 3 – тычинки (androceum), 4 – плодoлистки (gynoecium).

Цветоножка, с помощью которой цветок крепится к узлу побега.

Цветоложе – расширенная часть на конце цветоножки, к которой крепятся последующие части цветка винограда.

Чашечка – недоразвившаяся, в виде зеленого ободка, охватывающая основание цветка обычно пятью слабыми тупыми зубчиками.

Венчик состоит из пяти, в редких случаях из четырех-семи, лепестков. Лепестки, плотно сросшиеся друг к другу особенно в верхней части, образуют колпачок.

Тычинки, в количестве 5, реже 6-8, расположены против лепестков венчика, в верхней части они изогнуты, к которым прикреплены пыльники.

Пыльники – двухгнездные, в каждом гнезде по два пыльцевых мешка.

Пестик бутылкообразной формы, состоит из завязи, столбика и рыльца.

Завязь грушевидной формы, двухгнездная, в каждом гнезде по две семязпочки.

Столбик короткий, довольно толстый.

Рыльце светло-зеленого цвета, блюдцеобразной формы.

Вокруг пестика размещается 5 недоразвитых **нектарников** округлой формы желтоватого цвета. В них содержатся эфирные масла приятного аромата, напоминающего запах резеды.

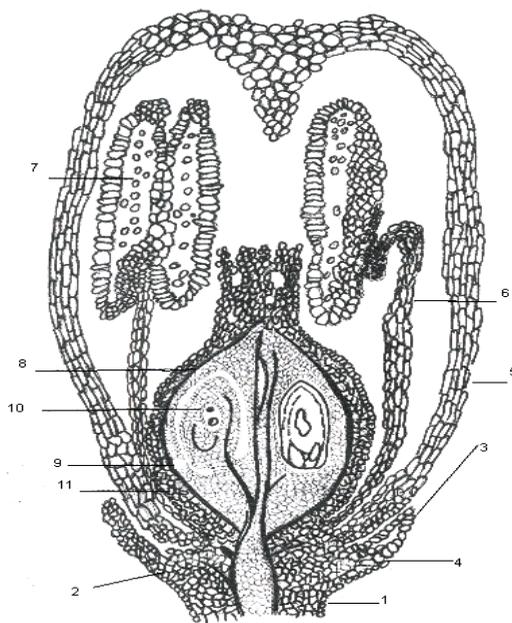


Рис. 19. Строение обоеполого цветка винограда при продольном разрезе: 1 - цветоножка; 2 - цветоложе; 3 - чашечка; 4 - чашелистик; 5 - венчик; 6 - тычиночная нить; 7 - пыльца; 8 - пестик; 9 - проводящие пучки; 10 - семязпочка; 11 - нектарники.

Функционально женский тип цветка характеризуется более сильным развитием пестика и недоразвитыми тычинками. Тычиночные нити всегда короче пестика и загнуты вниз. Пыльцевые зерна женских цветков обычно стерильны.

Функционально мужской тип цветка отличается от обоеполого более длинными тычинками, содержащими большой процент фертильной пыльцы. Пестик у мужского цветка в большей или меньшей степени редуцирован.

Перечисленные три типа цветков являются основными для всех видов рода *Vitis*. У культурных сортов *V. Vinifera sativa* преобладает обоеполый тип цветка, встречаются отдельные сорта с женским типом и отсутствуют сорта с мужским типом цветка, за исключением сортов подвоев.

У виноградного растения наблюдаются некоторые отклонения в сторону того или другого пола цветка в зависимости от метеорологических условий года.

Полигамность – на одних кустах имеются одновременно обоеполые и однополые цветки, а на других – только однополые.

Махровость – цветок не имеет тычинок, завяз многогнездная. Махровость присуща цветкам с функционально женским типом.

Фасциация проявляется при слиянии двух цветков в один сложный, двух-трех тычинок в одну широкую тычиночную нить, двух-трех цветоножек в одну широкую цветоножку со спаянными завязями.

Партенокарпия – оплодотворение не происходит вследствие аномалии семязпочек (сорт Коринка).

Автогамия – пыльники лопаются до сбрасывания венчика, пыльца попадает на рыльце пестика своего цветка, а прорастание пыльцы и оплодотворение происходит уже при открытом цветке.

Хазмогамия – цветение происходит после сбрасывания колпачка.

Клейстогамия – опыление и оплодотворение протекает в закрытом цветке.

Гроздь винограда. После оплодотворения и появления завязи соцветие винограда превращается в гроздь, ножка соцветия – в гребненожку, ось соцветия с разветвлениями образует гребень грозди, а завязь цветка превращается в ягоду.

С помощью гребненожки гроздь прикрепляется к узлу побега. Ответвления гребней высших порядков заканчиваются ножками ягод. Плодоножки могут быть короткими или длинными, их длина обуславливает плотность грозди. От морфологического строения гребня того или иного сорта в основном зависит форма грозди. У винограда различают следующие формы гроздей - цилиндрическая, коническая, цилиндроконическая, ветвистая, крылатая и др. (рис. 20).

По размеру грозди бывают мелкие (длиной до 10 см), средние (от 10 до 18 см), крупные (от 18 до 26 см) и очень крупные (более 26 см).

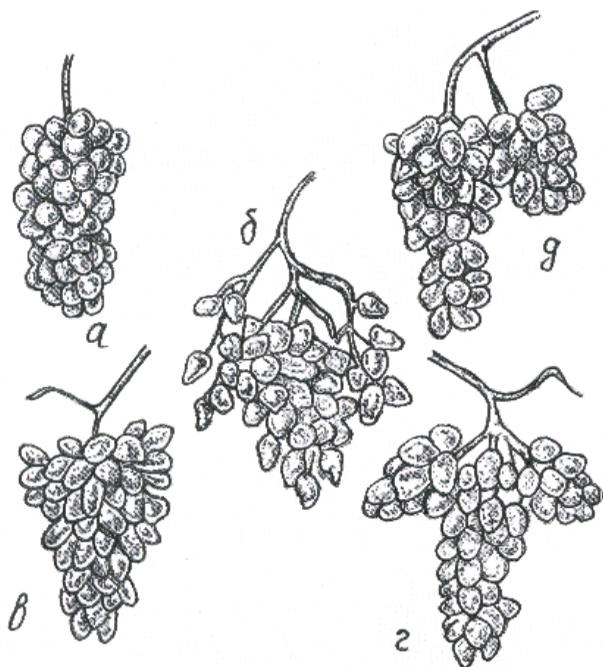


Рис. 20. Основные типы виноградных гроздей: а – цилиндрическая; б– ветвистая; в – коническая; г – цилиндроконическая; д – крылатая.

Различают грозди очень плотные (сорт Пино черный), плотные (Алиготе), рыхлые и очень рыхлые (Кардинал, Италия).

Плод у винограда ягода. При продольном разрезе различают следующие части:

Плодоножка, благодаря которой ягода крепится к узлу побега.

Подушечка – место крепления плодоножки к ягоде. Проводящие пучки проходят через плодоножку, подушечку к семенам в виде кисточки (рис. 21).

Кожица – покрыта ягода одним слоем клеток эпидермиса и до 10-15 слоев гиподермальных клеток, содержащих красящие и ароматические вещества, а также танин. Кожица сверху у многих сортов винограда покрыта пруином.

Под кожицей находится мякоть (мезокарпий), состоящая из 11-16 слоев паренхимных клеток. В зависимости от сорта мякоть бывает сочная, плотная, слизистая, хрустящая и пр.

Внутренняя часть околоплодника, прилегающая к семенам, образует эндокарпий – более плотная мясистая ткань.

По размеру – мелкие (длиной до 13мм), средние (от 13 до 18мм), крупные (от 18 до 23мм) и очень крупными (более 23мм).

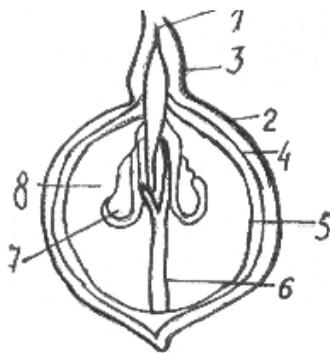


Рис. 21. Продольный разрез ягоды винограда: 1 – плодоножка; 2 – кутикула; 3 – подушечка; 4 – эпидерма; 5 – гиподерма; 6 – кисточка из проводящих пучков; 7 – семя; 8 – мякоть мезокарп и эндокарп (по А.С. Мержаниану).

По форме ягоды бывают округлые, овальные, продолговатые, яйцевидные и др. (рис. 22).

Окраска ягод отличается большим разнообразием и определяется набором красящих веществ.

В центре ягоды находится от 1 до 4 семян. Семя грушевидной формы. У семени имеется брюшная и спинная сторона. На спинной стороне имеется впадина – халаза, которая служит местом проникновения сосудистых пучков в семя. На брюшной стороне имеются две продольные выемки – семязов.

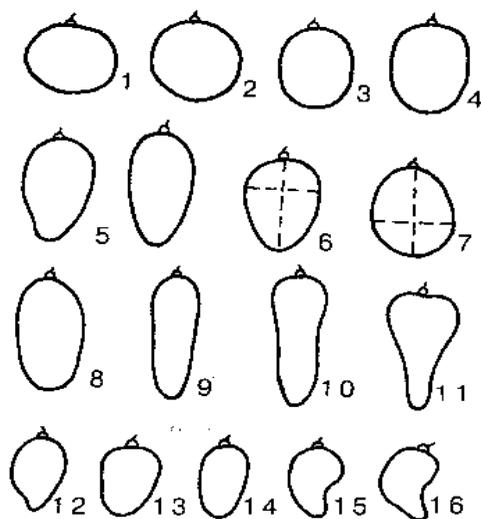


Рис. 22. Типы форм ягод винограда: 1-сплюснутая; 2-округлая; 3-овальная; 4-продолговатая; 5-длинная; 6-яйцевидная; 7-обратнойяйцевидная; 8-с выпуклыми сторонами; 9-цилиндрическая; 10-с перехватом; 11-сосковидная; 12-заостренная; 13-притупленная; 14-правильной формы; 15-односторонне развитая; 16-изогнутая.

Продольный разрез семени (рис. 23). Снаружи семя покрыто кожурой, которая состоит из трех слоев – эпидерма, промежуточный (губчатый) слой и внутренний покров (интегумент).

Под кожурой располагается эндосперм, в клювике находится зародыш. Длина семени бывает от 3 до 8 мм, ширина – от 3 до 5 мм.

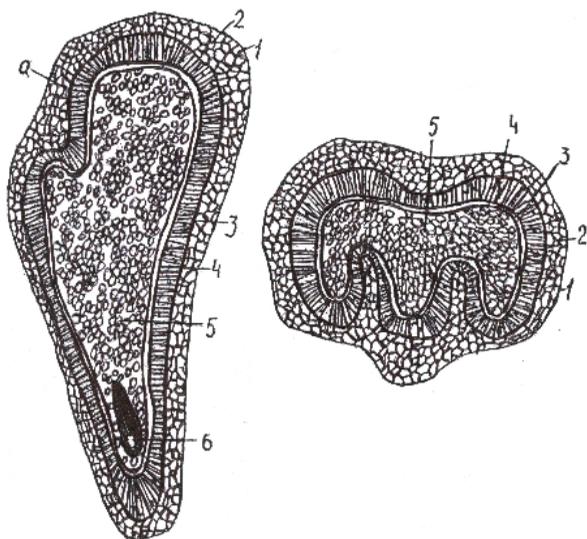


Рис. 23. Продольный и поперечный разрез семени: 1 – эпидерма; 2 – промежуточный (губчатый слой); 3 – защитный слой; 4 – внутренний покров (интегумент); 5 – эндосперм; 6 – зародыш; *a* – халаза.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Строение соцветия винограда.
2. Строение обоеполого типа цветка винограда.
3. Типы цветков у винограда; понятия об аномалиях в развитии цветков винограда таких, как махровость и фасциация.
4. Понятия о явлениях у цветков винограда: хазмогамия, автогамия, клейстогамия, полигамность, партенокарпия.
5. Морфологическое строение грозди винограда.
6. Морфология, анатомия и физиология ягоды винограда.
7. Морфология и анатомия семени винограда.

Занятие 10. Методика фенологических наблюдений. Определение продолжительности фаз вегетации, суммы активных температур по фазам вегетации и за вегетационный период.

Цель занятия. Ознакомиться с методикой проведения и обработкой материалов фенологических наблюдений; изучить периоды развития виноградного растения и закономерность ростовых и генеративных процессов в его годичном цикле.

Ход выполнения работы

1. Освоить методику проведения фенологических наблюдений.

2. Пользуясь журналом фенологических наблюдений вычислить в днях для двух-трех сортов винограда продолжительность каждой фазы вегетации и длину вегетационного периода от распускания почек до полной физиологической зрелости ягод (Приложение Б).

3. По таблице метеорологических показателей среднесуточных температур воздуха (Приложение А) вычислить для данных сортов винограда сумму активных температур за каждую фазу вегетации и за период от распускания почек до полной зрелости ягод.

4. Полученные данные записать в таблицу 1.

Сорт	Показатели	Фазы вегетации				Всего дней от распускания почек до полной зрелости ягод	Сумма активных температур, °С
		2-я	3-я	4-я	5-я		
Али-гоге	Продолжительность, дней						
	Сумма активных температур, °С						

5. Определить: к какой группе по сроку созревания ягод (раннего, среднего или позднего) относятся исследуемые сорта винограда.

Порядок и методика выполнения задания

Период вегетации у винограда складывается из шести последовательных и ежегодно повторяющихся фенологических фаз развития.

Для проведения фенологических наблюдений в каждом варианте опыта или по каждому сорту выделяют один ряд виноградника и одновременно (в один и тот же день) в полевом журнале отмечают начало и конец фенологических фаз вегетации: начало сокодвижения (или плач винограда), начало распускания почек зимующих глазков, начало цветения, начало завязывания ягод, начало и полное созревание ягод винограда.

Таблица – 2. Журнал фенологических наблюдений

Сорт	Наступление фаз вегетации					
	начало плача	начало распускания почек	начало цветения	начало завязывания ягод	начало созревания ягод	Полная зрелость ягод
Алиготе						
и др.						

Одновременно с фенологическими проводят наблюдения за среднесуточной температурой воздуха и выпадением осадков или используют данные ближайшей метеостанции. В зависимости от метеорологических условий года меняются и календарные сроки фаз вегетации, но очередность их сохраняется. Сроки прохождения фаз вегетации определяют необходимые агротехнические мероприятия по уходу за виноградными кустами. Если смещаются фазы вегетации, то соответственно изменяются и сроки проведения агротехнических мероприятий.

Характеристика фаз развития виноградного растения и основные работы, выполняемые на винограднике по фазам вегетации

Первая фаза – сокодвижение. Начинается усиленным выделением жидкости через раны на лозе и продолжается до начала распускания почек. «Плач» вызывается проявлением активной деятельности клеток корневой системы, которые поглощают воду и растворимые в ней минеральные вещества. сокодвижение начинается при температуре почвы в зоне расположения корней винограда до 7-8⁰С. При данной температуре проявляется жизнедеятельность корневых мочек в зоне поглощения, вызывая образование новых корневых волосков.

Под давлением сосущей силы корней 1,5 атмосферы пасока быстро поднимается по сосудам древесины и вытекает из различных ранений куста. Интенсивность сокодвижения зависит от комплекса условий внешней среды, агротехники и сорта винограда. Продолжительность фазы 15-20 дней и более.

Начало плача считается момент, когда из срезов на кусте начинаются появляться капли пасоки. Истечение пасоки из свежих ран наблюдается значительно раньше, чем из осенних и зимних поранений, которые до весны успевают закрыться слоем омертвевших тканей. Поэтому при каждом наблюдении обязательно освежают рану, например срезают секатором или ножом тонкий слой на конце оставленного при обрезке однолетнего побега. В районах укрывного виноградарства сокодвижение обычно начинается еще до открывания кустов и поэтому в наблюдениях не отмечается.

В данную фазу вегетации завершаются работы по ремонту виноградников и шпалеры, обрезке кустов и сухой подвязке, обрезке и формированию молодых насаждений. В это время проводят чизелевание почвы в междурядьях с одновременным внесением минеральных удобрений. Разбивают участки на кварталы, клетки и ряды для посадки. Проводят массовую посадку виноградников. В зоне укрывного виноградарства заканчивают открытие кустов. Вслед за открытием определяют сохранность зимующих глазков и проводят поправочную обрезку. В это же время осуществляется и катаровка (удаление поверхностных корней). На молодых виноградниках проводят обрезку и формирование кустов, ремонт и установку шпалеры.

К концу первой фазы насыщение влагой всех тканей надземных органов виноградного куста достигает значительной величины, что резко снижает устойчивость их к морозам. Побеги при этом становятся гибкими, что очень удобно для проведения сухой подвязки побегов и укладки отводков при ремонте корнесобственных виноградников.

Вторая фаза – рост побегов и соцветий. Начинается с распускания глазков и продолжается до начала цветения винограда. Длится около 35-40 дней. Охватывает третью декаду апреля, май и начало первой декады июня. На сроки распускания глазков сильное влияние оказывает полярность. Прежде всего, распускаются верхние на побегах глазки, и тем скорее, чем вертикальнее их направление. Более поздняя обрезка виноградных кустов задерживает распускание глазков. В этот период наблюдается сильный рост побегов, соцветий и усиков. Суточный прирост побегов к концу второй фазы достигает 6-8см, а в отдельных случаях почти 10см. литья в период второй фазы на 2/3 завершают свой рост. К концу второй фазы заканчивается формирование соцветий и органов цветка, зеленые побеги к этому моменту достигают 60% общего годового прироста.

За начало распускания почек принимается тот день, когда на кусте появляются первые единичные распутившиеся почки; когда же их число возрастает примерно до 50% общего количества, то отмечают массовое распускание. Бурые кожистые чешуи, покрывающие глазок, начинают раздвигаться; в густом войлочном покрове, плотно окутывающем почку под чешуями, появляются разрывы, в которых показываются кончики зеленых или ярко окрашенных молодых листьев.

Во второй фазе на виноградниках проводят следующие агротехнические мероприятия: обломка лишних побегов. Когда на них обозначатся соцветия и усики; подвязка побегов к опоре (шпалере); предварительное определение урожайности винограда в текущем году; опрыскивание виноградников против болезней и вредителей в сочетании с некорневыми подкормками; проведение культиваций почвы для уничтожения сорняков и корки.

Третья фаза – цветение. Начало цветения определяется сбрасыванием отдельных колпачков венчика. За начало цветения условно принимают тот день, когда на двух-трех соцветиях на кусте колпачки опадают с нескольких цветков; когда колпачки опадают примерно с 50% цветков, отмечают массовое цветение, а когда все цветки сбросят колпачки – конец цветения.

Наиболее интенсивно цветение проходит при температуре воздуха 25-30⁰С. При температуре 15⁰С цветение идет, но процесс оплодотворения проходит плохо. Кроме температурных условий, для нормального хода цветения необходима также умеренная влажность воздуха. Из-за прохладной пасмурной погоды в период цветения плохо раскрываются цветки, затрудняется перенос пыльцы и оплодотворение. Дожди смывают с рыльца секреторную жидкость и создают препятствия для опыления. Продолжительность фазы в пределах одного сорта в зависимости от условий составляет 8-14 дней. в масштабе разных сортов оно продолжается до 22 дней. продолжительность цветения одного соцветия колеблется от 4 до 9 дней.

В третьей фазе вегетации следует проводить следующие важные агротехнические мероприятия.

Проводят искусственное опыление соцветий у сортов, имеющих функционально женский тип цветка, и дополнительное у сортов с обоеполым типом цветка и склонных к осыпанию цветков и завязей до 60-70%. При необходимости продолжают обработку насаждений против милдью и оидиума. На посадках кишмишных сортов ведут обработку гиббереллином.

Подвязка зеленых побегов для рационального размещения их на шпалере улучшает проветривание и освещенность кустов, уменьшает заболевание. проведение прищипывания верхушек побегов, а также некорневые или корневые подкормки микро и макроудобрениями перед цветением или в начале цветения уменьшают количество опавших цветков.

Четвертая фаза – рост ягод. Начинается с завязывания ягод и продолжается до начала их созревания. Продолжительность фазы в среднем от 30-60 дней. Наиболее интенсивный рост ягод происходит при температуре воздуха 25 – 30⁰С. Завязь

ягоды увеличивается в размере и к концу фазы достигает нормальной для сорта величины, но остаётся зелёной. Содержание кислот в ягодах достигает максимума, а сахар только начинает накапливаться. К концу фазы завершается рост побегов и листьев. В пазухах листьев формируются зимующие почки с зачаточными соцветиями.

В этот период проводят на плодоносящих виноградниках следующие агротехнические работы: подвязку зеленых побегов; корневую и некорневую подкормки фосфорными и калийными удобрениями; обработку виноградников препаратами против оидиума и милдью, а также против гроздевой листовертки; определение урожая винограда и составление рабочих планов на период его сбора и реализации; по мере уплотнения почвы и появления сорняков культивируют междурядья и проводят рыхление в рядах; на орошаемых участках проводят вегетационный полив с одновременным внесением минеральных удобрений; на молодых посадках проводят катаровку; в конце июля начале августа, когда замедляется рост побегов, приступают к их чеканке. Не чеканят лишь побеги, которые намечены для отводков и на кустах со слабым приростом побегов.

Пятая фаза – созревание винограда. От начала созревания до полной их зрелости. В начале созревания у черных сортов винограда на кожице ягод появляются темно-синие пятна; у белых сортов винограда кожица ягод начинает утрачивать травянисто-зеленую окраску; делается матово-белой со слабыми признаками прозрачности. Ягода наощупь приобретает некоторую упругость. Начало созревания отмечают при появлении на кусте нескольких ягод с указанными признаками.

Продолжительность фазы у сортов раннего периода созревания 20-30 дней, а позднего – 50 – 60 дней. Среднесуточная температура воздуха ниже 16°C замедляет созревание ягод, а выше 40°C приводит к их побурению и засыханию. Оптимальная температура для созревания ягод 28-32°C.

Относительное содержание сахара возрастает, кислотность снижается. Ягоды приобретают типичную для сортов окраску и форму, семена полностью созревают. В начале этой

фазы продолжается рост гроздей и ягод и заканчивается полное их созревание.

Различают техническую (промышленную или товарную) и физиологическую (полную) зрелость ягод. Техническая зрелость наступает тогда, когда виноград становится пригодным для приготовления того или иного вида продукции, физиологическая – когда семена созрели и получают способность прорастать. Оболочки семян ко времени полного созревания ягод становятся очень прочными и полностью окрашиваются в буровато-коричневый цвет.

К наступлению полной зрелости накопление сахара в ягодах обычно прекращается, а абсолютное содержание сахара в это время достигает максимума. Однако в тех районах, где виноградники не поливают, и где осенью не выпадает значительных осадков, концентрация сахара в соке обычно продолжает повышаться и после наступления полной зрелости вследствие медленного испарения воды через кожицу ягод. При этом ягоды теряют тургор, сморщиваются и начинают увядать (увяливаться). Этот процесс характеризует фазу перезревания ягод.

В это время проводят следующие работы: приступают к уборке, упаковке и отгрузке столовых сортов винограда; за 15-20 дней до наступления технической зрелости ведут наблюдения за динамикой созревания винограда технических сортов. При достижении требуемых кондиций винограда приступают к массовой уборке; организуют охрану урожая; проводят апробацию и массовую селекцию.

Шестая фаза – вызревание побегов и листопад.

Наступает с момента физиологической зрелости ягод и заканчивается опадением листьев. Продолжительность фазы примерно 30-45 дней. Наиболее благоприятным условием для вызревания побегов является тёплая продолжительная осень с понижением температуры воздуха до 15-10°C.

Происходит вызревание побегов, они приобретают коричневую окраску, кора легко отделяется от зелёного камбия. В листьях прекращается фотосинтез, изменяется их окраска, у белых сортов она становится жёлтой, у чёрных – пурпурно-

красной с различными оттенками. У основания черешков формируется плотная отделительная ткань, и листья опадают.

Продолжают сбор винограда позднеспелых сортов. Проводят глубокую обработку почвы с одновременным внесением органических и минеральных удобрений. В районах укрытого виноградарства приступают к предварительной обрезке кустов и заготовке с них черенков. Снимают лозу со шпалеры и укрывают кусты на зиму. На плодоносящих виноградниках обновляют плантаж с одновременным внесением удобрений. На неукрывных насаждениях ремонтируют шпалеру и устанавливают новую.

Анализ метеорологических наблюдений позволяет вычислить сумму активных температур (начиная со среднесуточных температур 10^0 С и выше) за вегетационный период и потребность тепла для каждой фазы и в целом. В зависимости от потребности в сумме активных температур сорта распределены по срокам созревания на следующие группы: сверхранние, очень ранние, ранние, средние, среднепоздние, поздние и очень поздние (табл. 3).

Таблица 3. Сумма активных температур и продолжительность вегетационного периода для сортов винограда разных сроков созревания

Группы сортов по срокам созревания	Сумма активных температур за продукционный период, °С	Продолжительность продукционного периода, дней
Сверхранние	до 2200	до 105
Очень ранние	2200-2400	106-115
Ранние	2400-2600	116-125
Ранне-средние	2600-2700	126-135
Средние	2700-2800	136-145
Средне-поздние	2800-2900	146-155
Поздние	2900-3000	156-165
Очень поздние	3000-3100 и более	свыше 165

Период относительного покоя. Этот период в местностях с умеренно теплым климатом начинается, примерно, в середине октября, с момента окончания осеннего листопада.

Корни прекращают рост и до чехлика покрываются пробковым слоем. Все живые части побегов и корней после окончания одревеснения покрываются пробковым слоем, который защищает их от неблагоприятных факторов внешней среды. Все процессы роста, связанные с изменением размеров куста, приостанавливаются и явных морфологических изменений не происходит. В то же время в побегах и корнях идут сложные процессы: в тканях происходит дыхание и транспирация, передвижение углеводов и других запасных веществ. В связи с закаливанием наступает превращение нерастворимых форм углеводов в растворимые. Все превращения веществ осуществляются в результате деятельности ферментов, активность которых в это время достаточно высокая.

Корни винограда всю зиму способны поглощать воду из почвы, которая идет на пополнение убыли ее в побегах от испарения. Таким образом, в период «покоя» жизнь в растении продолжается, но не заметно для невооруженного глаза, поэтому такой период называют периодом относительного покоя.

Чем лучше вызревают побеги и больше в них будет запас крахмала и сахара, тем они устойчивее к низким температурам зимой. Хорошее вызревание побегов является показателем и полного формирования плодовых почек, а следовательно и урожая в будущем году.

Одревеснение клеточных оболочек сопровождается пропитыванием клеток лигнином, суберином и другими инкрустирующими веществами, придающими тканям прочность и повышенную стойкость не только к морозам, но и разрушительному действию микрофлоры, а также зимней засухе.

На вызревание побегов и подготовку растений к зимовке отрицательное влияние оказывают такие факторы внешней среды, как недогрузка и перегрузка кустов, одностороннее азотное питание, засуха, недостаток света, болезни, вредители и некоторые другие.

Чтобы растение противостояло зимним невзгодам необходимо его хорошо закалить, Закаливание – это приспособительная реакция растений к внешним воздействиям, повышающая их зимостойкость.

По И.И. Туманову, растение при закаливании проходит две фазы: первую при температуре, близкой к нулю, но положительной (от 5°C до 0°C); вторую – также при температуре около нуля, но отрицательной (от 0°C до минус 5°C). Первая фаза закаливания характеризуется усиленным гидролизом запасных веществ, особенно углеводной природы, и в первую очередь, крахмала. Вторая фаза закаливания сопровождается уменьшением свободной и увеличением связанной воды. При этом большая часть содержащейся в растениях воды выходит из клеток и замерзает в межклетниках, увеличивается стойкость плазмы.

При резком усилении морозов растения не успевают пройти закаливание и в разной степени повреждаются. В этом и состоит опасность быстрого нарастания морозов после оттепелей в осенне-зимне-весенний периоды.

Период относительного покоя охватывает ноябрь, декабрь, январь, февраль, март и первую декаду апреля.

В зоне укрывного виноградарства в первой декаде ноября заканчивают обрезку кустов, заготовку черенков европейских сортов винограда, выталкивание лозы из междурядий и вывоз из межклеточных дорог. До середины ноября кусты должны быть в основном укрыты на зиму.

В зоне неукрывного виноградарства ремонтируют существующую шпалеру и устанавливают новую на молодых виноградниках. Проводится обрезка виноградных кустов в течение всего периода (за исключением морозных дней) и выталкивание лозы из междурядий и межклеточных дорог. Проводят сухую подвязку штамбов, рукавов и плодовых стрелок к опоре. После окончания сухой подвязки приступают к чизелеванию почвы в междурядьях с одновременным внесением удобрений. Подготавливают плантаж для весенней посадки виноградника, разбивают участки на кварталы, клетки, ряды и посадочные места. В безморозные дни проводят посадку новых виноградников.

Накануне обрезки кустов на участках каждого сорта отбирают пробы вызревших побегов для определения степени гибели зимующих глазков, установления оптимальной длины обрезки плодовых побегов и нагрузки кустов глазками.

На укрывных виноградниках рано весной, как только минует опасность весенних заморозков, кусты открывают. Проводят окончательную обрезку кустов, ремонт шпалеры, ремонт виноградников и катаровку кустов.

В январе-феврале проводят кратковременные курсы с бригадами и обрезчиками виноградных кустов.

Вопросы для самоконтроля знаний.

1. Значение фенологических наблюдений на винограднике и методика их проведения.
2. Характеристика каждой фазы вегетации винограда и условия среды для нормального их прохождения.
3. Основные агротехнические работы на виноградниках, проводимые отдельно по каждой фазе вегетации.
4. Характеристика периода относительного покоя винограда.
5. Фазы закаливания винограда и их роль в подготовке растений и зимовке.

Занятие 11. Методика определения эмбриональной плодородности почек в зимующих глазках виноградных побегов.

Цель занятия. Освоить методику определения закладки зачатков соцветий в центральных почках зимующих глазков путем их препарирования для установления оптимальной длины обрезки плодовых побегов.

Ход выполнения работы

1. Изучить разнокачественность почек виноградного растения.
2. Освоить технику препарирования глазка, научиться выявлять в центральной почке зачатки соцветий.
3. Научиться различать в центральных почках хорошо дифференцированные и слабо дифференцированные зачатки соцветий.
4. По фактическим значениям зачатков соцветий рассчитать показатели плодоношения центральных почек по длине плодовых побегов данного сорта винограда.
5. Сделать анализ полученных результатов и принять решение о длине обрезки плодовых стрелок исследованного сорта винограда.

Материальное обеспечение:

1. Однолетние вызревшие побеги длиной 10 глазков.
2. Секаторы, лезвия или прививочные ножи, препаровальные иглы.
3. Бинокулярные микроскопы (МБС-2).
4. Схематический рисунок анатомического строения зимующего глазка при продольном разрезе.

Порядок и методика выполнения задания.

Студент должен знать, что на урожайность винограда оказывает большое влияние степень закладки и дифференциации зачатков соцветий в центральных почках зимующих глазков.

Известно, что от момента закладки урожая винограда в почках зимующих глазков в виде эмбриональных соцветий до получения товарного урожая проходит почти два вегетационного периода. За этот промежуток времени генеративные органы виноградного растения испытывают на себе воздействие множества факторов внешней среды. По длине однолетнего вызревшего побега наблюдается разнокачественность зимующих глазков по степени их плодоносности. Как правило, у большинства сор-

тов винограда плодоносность глазков у основания побега заметно ниже, по сравнению с выше расположенными глазками. Способность виноградного растения закладывать более плодоносные почки на некотором удалении от основания побега является биологической особенностью сорта, выработанной в процессе эволюции. Низкий процент плодоносности нижних глазков объясняется более ранним их формированием весной, когда листовая поверхность куста еще недостаточно развита, а интенсивный рост побегов способствует перераспределению питательных веществ в пользу вегетативных органов. Агротехническими приемами можно повлиять на закладку и степень дифференциации зачатков соцветий. Закладка зачатков соцветий начинается раньше при подвязке зеленых побегов под определенным наклоном к поверхности почвы, по сравнению с вертикальным их размещением. На высокоштамбовых формировках при свободном свисании зеленых побегов плодоносность нижних глазков резко повышается. Установление оптимальной длины обрезки плодовых стрелок связано, прежде всего, с выявлением и оставлением при обрезке наиболее плодоносной зоны побегов. Её можно определить различными путями. Одним из известных методов является проращивание одноглазковых черенков в сосудах с водой до образования побегов с обособившимися соцветиями и усиками. Отбор проб при данном методе осуществляют за 3-4 недели до начала обрезки кустов. Отбирают пробы на типичных по силе роста кустах (равномерно расположенных на массиве виноградника) из числа побегов, обычно используемых для формирования плодовых лоз. Средние пробы побегов отбирают на каждом участке виноградника определенного сорта в трехкратной повторности в количестве не менее 10 шт. и длиной 10...12 глазков. Побег срезают строго у его основания вместе с угловым глазком. Затем побеги помещают на сутки базальными концами в воду. Перед проращиванием, чтобы снять влияние полярности, побеги нарезают на одноглазковые черенки, оставив под нижним глазком междоузлие длиной не менее 6см. Черенки одинаковых узлов собирают в отдельные пучки, привязав к ним этикетки, помещают в сосуды с водой, налитой слоем не

более 5мм и проращивают в теплом светлом помещении. Количество распутившихся глазков и появившихся соцветий на зеленых побегах подсчитывают по каждому узлу. Метод отличается надежностью и в простоте выполнения. Однако, одним из недостатков этого метода заключается в длительности (не менее 4^х недель) получения результатов анализа. Кроме того, комнатные условия распускания почек отличаются от естественных, что может привести к дезориентировке в показателях плодоносности побегов. Более быстрым и точным способом прогнозирования урожая винограда является способ препарирования глазков под бинокулярным микроскопом без нарушения структуры зачатков соцветий путем снятия препаровальной иглой покровных чешуй, волосков и зачаточных листочков. Отбор проб необходимо проводить накануне обрезки кустов по вышеописанной методике. Перед микроскопированием черенки вымачивают в воде в теплом помещении в течение суток. После этого по каждому сорту из всех заготовленных побегов нарезают одноглазковые черенки, которые группируют по ярусам побега с первого до десятого узлов, считая от основания.

Техника препарирования глазка. Одноглазковый черенок берут в левую руку, а в правую – безопасную бритву или прививочный нож. Скользящим движением выполняют срез 1/5-1/4 части глазка от вершины до основания с противоположной стороны от пасынка. Затем у самого основания подушечки скользящим движением ножа (лезвия) вдоль оси черенка отделяют 1/5-1/4 часть глазка. Под бинокулярным микроскопом (МБС-2 при 16 кратном увеличении) с помощью препаровальной иглы отделяют замещающие почки от глазка, с центральной почки удаляют чешуи и волоски до полного обнажения зачатков соцветий. Рассматривают зачатки соцветий, представляющие собой шишкообразные, булавовидные, округлые образования пирамидальной формы, ярко отличающиеся от заостренных зачаточных листочков. Зачатки соцветий в предшествующий год вегетации достигают различной степени развития, что в дальнейшем сказывается на урожае. Хорошо дифференцированные зачатки соцветий более крупные и имеют оси трех порядков. Сла-

бо дифференцированные зачатки соцветий мелкие и имеют оси первого и второго порядков. При благоприятных факторах внешней среды, слабо дифференцированные зачатки соцветий к весне могут преобразоваться в хорошо дифференцированные зачатки соцветий и служить дополнительным резервом урожая винограда.

Таблица - Определение эмбриональной плодородности глазков и оптимальной длины обрезки плодовых побегов сорта Каберне-Совиньон (по сумме зачатков соцветий).

№ побега	Номера узлов										Всего и среднее
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	0/0	-	1/1	2/0	2/0	1/1	2/1	2/0	1/0	0/0	
2	0/1	1/0	-	1/1	2/0	2/0	1/1	-	1/1	1/0	
3	1/1	-	1/0	2/0	1/1	-	2/0	2/0	1/1	1/0	
4	1/1	-	-	1/0	2/0	1/1	1/0	1/1	1/1	2/1	
5	-	0/1	0/1	2/0	2/1	1/1	0/1	2/0	0/1	1/0	
6	1/1	-	1/0	1/0	1/1	2/0	0/2	1/0	1/0	2/0	
7	-	0/0	1/0	1/1	2/0	2/0	-	1/0	2/0	1/0	
8	0/0	1/1	2/0	1/0	-	1/1	1/1	2/0	1/1	1/0	
9	1/0	1/1	1/0	1/0	2/0	-	2/0	1/1	1/0	2/0	
10	-	1/1	-	1/1	2/0	2/1	1/1	1/0	2/0	2/0	
Глазков, шт.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
Погибших, шт.	3	4	3	-	1	2	1	1	-	-	15
Здоровых	7	6	7	10	9	8	9	9	10	10	85
Плодородных	5	5	7	10	9	8	9	9	10	9	81
Бесплодных	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	4
Соцветий	8	8	9	16	19	17	17	15	16	14	139
K ₁	1,1	1,3	1,3	1,6	2,1	2,1	1,9	1,7	1,6	1,4	1,6
K ₂	1,6	1,6	1,3	1,6	2,1	2,1	1,9	1,7	1,6	1,6	1,7
Г%	30	40	30	-	10	20	10	10	-	-	15
K _п	0,8	0,8	0,9	1,6	1,9	1,7	1,7	1,5	1,6	1,6	1,4
K _с	0,8	0,8	0,8	1,0	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	

В связи с этим учет зачатков ведется отдельно. Хорошо дифференцированные зачатки соцветий записывают в числи-

тель, а слабо дифференцированные – в знаменатель, например: 0/1, 2/1 и т. д. Данные заносятся в учетную таблицу.

При анализе глазков определяются следующие показатели: коэффициент плодоношения центральных почек зимующих глазков (K_1) - отношение количества зачаточных соцветий к числу всех исследуемых плодоносных и бесплодных глазков; коэффициент плодоносности центральных почек глазков (K_2) - отношение количества зачаточных соцветий к числу плодоносных глазков; процент погибших глазков ($\Gamma\%$); коэффициент продуктивности зимующих глазков (K_n) - отношение количества зачаточных соцветий к числу всех исследуемых глазков; показатель оптимальной длины обрезки плодовых стрелок (K_c), который рассчитывается по коэффициенту продуктивности зимующих глазков. Он показывает, сколько зачаточных соцветий приходится в среднем на каждый оставленный глазок при обрезке плодового побега на определенную длину. Из таблицы видно, что оптимальная длина обрезки для сорта Каберне-Совиньон составляет 6-8 глазков.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. В чем заключается разнокачественность глазков по длине однолетнего вызревшего побега?
2. Назовите методы определения эмбриональной плодородности центральных почек зимующих глазков и их особенности.
3. Методика отбора проб однолетних вызревших побегов на производственных участках виноградника.
4. Методика определения эмбриональной плодородности почек путем их проращивания.
5. Методика определения эмбриональной плодородности почек путем их препарирования под бинокулярным микроскопом.
6. Техника препарирования глазка для определения зачатков соцветий в центральных почках.
7. Как определить коэффициент плодоношения центральных почек глазков?

8. Как определить коэффициент плодоносности центральных почек глазков?

9. Как определить коэффициент продуктивности центральных почек глазков?

10. Как определить показатель оптимальной длины обрезки плодовых побегов?

ЭКОЛОГИЯ ВИНОГРАДА

Занятие 12. Классификация факторов, влияющих на виноградное растение

Цель занятия. Изучить влияние различных факторов на виноградное растение.

Ход выполнения работы

1. Пользуясь рис. 24, изучить классификацию факторов, влияющих на виноградное растение.

2. Изучить и законспектировать значение экологических (абиотических и биотических) факторов для виноградного растения.

3. Изучить и законспектировать влияние антропогенных факторов на виноградное растение.

4. Зарисовать схему на рис. 24.

Материальное обеспечение: компьютеры, для использования мультимедийного материала, таблицы с изображением изучаемых схем, тетради, линейки.

Порядок и методика выполнения задания

Виноградное растение, как и любой другой растительный организм, испытывает на себе сильное влияние разнообразных экологических и антропогенных факторов. Однако, кроме общей закономерной реакции на них, виноградное растение имеет свои

ярко выраженные специфические особенности. Так, экологические условия определяют направление использования продукции винограда, другими словами, его специализацию, а, следовательно, его макро- и микроразмещение, сортовое районирование, способы культуры, тип и марку вина и многое другое. Всё это породило крылатую фразу: «Виноград и вино – это продукт местности».

С учётом этого виноградари и виноделы всего мира этой проблеме придают исключительно важное значение, а изучению и разработке научных основ уделяют много внимания. Об этом убедительно свидетельствует факт проведения нескольких международных конгрессов и Генеральных ассамблей Международной организации винограда и вина (МОВВ), включение в тематический план научных исследований этой проблемы практически всех научно-исследовательских учреждений, работающих в области виноградарства и виноделия, большое количество опубликованных работ.

В последнее время особое внимание стало уделяться изучению влияния на виноградное растение и качество продукции переработки винограда антропогенных факторов в аспекте сохранения чистоты окружающей среды и винограда от остаточного количества пестицидов, гербицидов и других химических веществ, применяемых при возделывании его в культуре. В странах Западной Европы продукция винограда, полученная без применения химических средств защиты и минеральных удобрений, пользуется повышенным спросом.

Всё это обязывает современного специалиста глубоко и всесторонне знать характер и степень влияния на виноградное растение каждого экологического и антропогенного фактора в отдельности и в комплексе и на этой основе уметь ослаблять негативные и усиливать позитивные их действия.

По происхождению и своей природе все экологические факторы, влияющие на виноградное растение (рис. 24), подразделяются на несколько групп:

- абиотические – неорганическая, неживая среда;
- биотические – связанные с влиянием живых существ;

- антропогенные – возникшие в результате деятельности человека и связанные с применением технологических приёмов по уходу за кустом (фитотехника) и почвой.

К абиотическим факторам относятся:

а) климатические – свет, тепло, воздух (его состав, движение), влага (осадки, влажность почвы). По данным климатологов, доля их влияния на виноградное растение составляет более 60%;

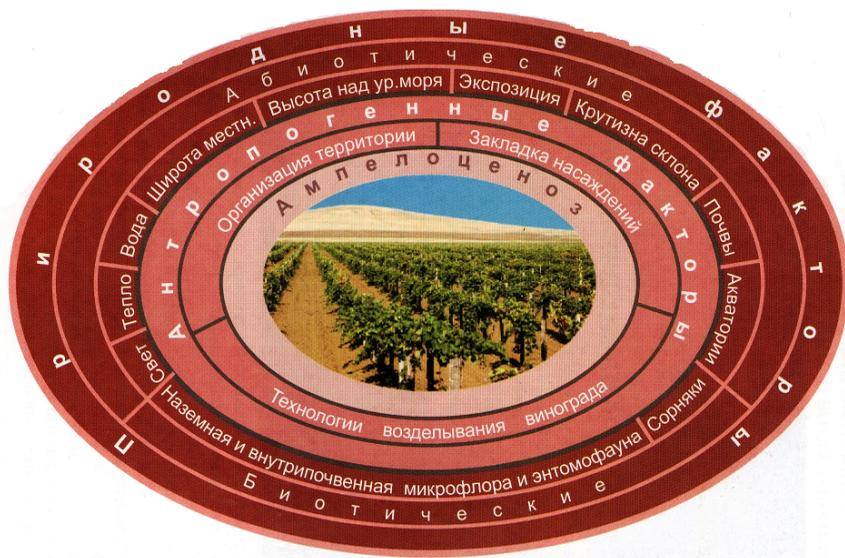


Рис. 24. Факторы влияющие на виноградное растение и его продукцию (Система виноградарства Краснодарского края: Методические рекомендации, 2007).

б) эдафические, или почвенно-грунтовые, - механический и химический состав почв, их химические свойства и т. д.;

в) топографические (орографические) – условия рельефа местности.

В группу биотических факторов входят:

а) фитогенные – влияние растений – сообитателей, которое может быть: прямым (механические контакты, симбиоз, па-

разитизм) и косвенным – фитогенные изменения среды обитания растений;

б) зоогенные – влияние животных организмов, повреждение ими растений.

В группу антропогенных факторов входит большой блок технологических приёмов по уходу за растением и почвой. К основным из них относятся: выбор места, вертикальная зональность, экспозиция и крутизна склона, подготовка участка под закладку виноградника, плантажная вспашка почвы и все виды её обработки, система содержания почвы, способы культуры (укрывная – неукрывная, орошаемая – неорошаемая, корнесобственная – привитая), выбор направления рядов и схема посадки, системы ведения кустов, обрезка и операции с зелёными частями кустов, способы защиты виноградных насаждений от болезней и вредителей, использование механизмов по уходу за кустом и почвой и др.

Для прогнозов последствий хозяйственной деятельности человека и устранения возникающих при этом негативных процессов необходим контроль, одной из форм которого служит экологический паспорт. Особое значение он имеет для многолетних насаждений, в которых аккумулируется последствие многократной химизации – применения удобрений и средств химической защиты насаждений от болезней и вредителей. В экологический паспорт входят показатели, характеризующие состояние природной среды на территории хозяйства: почвы, растительности, атмосферы и природных источников. Он содержит сведения о природопользователе, воздействующем на природную среду через обработку почвы, внесение удобрений и других средств химизации, которые могут изменять естественную растительность и режим почвы. Хозяйственно-экономическая часть паспорта состоит из информации о специализации хозяйства, структуре посевных площадей, машинно-тракторном парке, складах для хранения химикатов, растворном узле, агротехнических приёмах, применяемых на винограднике.

Поскольку возделывание многолетних культур пока невозможно без химических средств защиты, необходимо строго

контролировать их применение и не допускать их вредоносного действия на человеческий организм и окружающую среду, и в первую очередь – почву, так как она является источником токсикантов в растения, а через них – попадания в человеческий организм. Это обусловлено тем, что с продуктами питания растительного происхождения в человеческий организм поступает в среднем 70% вредных химических веществ, внесённых в почву. При определённых условиях некоторые пестициды могут образовывать продукты более токсичные, чем исходные. Поэтому для экологического контроля за состоянием почв необходимо выявить содержание токсиканта в почвенном покрове и сравнить его с ПДК. Естественно, всё это должно относиться и к водным источникам и воздушному пространству.

Это деление, или классификацию, факторов следует понимать и оценивать не как чётко обособленную и разграниченную сферу действия каждого из них в отдельности, а как единую взаимосвязанную систему влияния, в которой сложно, а часто невозможно вычленить степень влияния одного конкретного фактора. Поэтому при анализе и оценке каждого фактора в отдельности следует иметь в виду два аспекта его действия – прямое и косвенное. Причём действие одного фактора в значительной степени зависит от общего экологического фона, т. е. от количественного выражения других факторов.

Таким образом, при анализе и оценке характера и степени их влияния на виноградное растение необходимо руководствоваться следующими основополагающими методическими принципами и положениями.

Каждый из факторов влияет в отдельности и в то же время он является ингредиентом общего экологического фона воздействия.

Нельзя заменить влияние одного фактора другим.

При изучении и оценке реакции виноградного растения на каждый из экологических факторов важно учитывать три позиции его воздействия : минимума, при котором виноградное растение начинает реагировать на его присутствие; оптимума при котором виноградное растение, как выражаются экологи

находится в состоянии комфорта; максимума, вызывающего угнетающее отрицательное воздействие.

Растение и агроценоз являются не только пассивным объектом многогранного влияния факторов в отдельности и в комплексе, но и проявляют адекватную реакцию, создавая вокруг себя специфический фитоклимат.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Перечислите факторы, оказывающие влияние на виноградное растение.

2. Откуда произошла фраза: «Виноград и вино – это продукт местности»?

3. Какому вопросу в виноградарстве в последнее время стало уделяться повышенное внимание?

4. Для чего современному специалисту необходимо знать характер и степень влияния на виноградное растение каждого экологического и антропогенного фактора?

5. На какие группы по происхождению делятся экологические факторы?

6. Что относится к антропогенным факторам?

7. Дать понятие «экологический паспорт», для чего он необходим?

8. Расскажите о взаимодействии факторов, влияющих на качество промышленной переработки винограда.

9. Какими принципами и положениями необходимо пользоваться при анализе степени влияния различных факторов на виноградное растение?

Занятие 13. Влияние температуры воздуха на виноградное растение

Цель занятия. Изучить влияние различных температур на виноградное растение.

Ход выполнения работы

1. Изучить и законспектировать влияние положительных температур на виноградное растение.
2. Изучить и законспектировать влияние низких и отрицательных температур на виноградное растение.
3. Пользуясь журналом фенологических наблюдений и агроклиматическим справочником разработать способы борьбы с зимними морозами в данной климатической зоне.
4. Письменно ответить на вопросы для самоконтроля знаний.

Материальное обеспечение: компьютеры, для использования мультимедийного материала, журнал фенологических наблюдений, агроклиматический справочник по Краснодарскому краю, индивидуальное задание для каждого студента.

Порядок и методика выполнения задания

К числу экологических факторов, имеющих особо важное значение, относятся температура воздуха и почвы.

Положительные температуры

Представители Витис винифера являются растениями умеренного климата. При температуре ниже 8°C они находятся в состоянии относительного покоя. Температурные условия оказывают большое влияние на прохождение фаз вегетации. Весной сокодвижение начинается при температуре корнеобитаемого слоя почвы +8°C. При наступлении среднесуточной температуры воздуха 10-11°C наблюдается быстрое распускание почек. Поэтому среднесуточную температуру +10°C принимают за биологический нуль при установлении начала вегетации винограда. Оптимальной для вегетации винограда считается температура 25-30°C. Установлено, что необходимый минимум средней температуры самого тёплого месяца для нормального плодоношения винограда составляет около 19°C.

В виноградарстве установилось важнейшее понятие – активная температура. Активной считается среднесуточная температура, равная и превышающая $+10^{\circ}\text{C}$. Разным сортам винограда с различными сроками созревания требуется неодинаковая сумма активных температур за вегетационный период. Сумма градусов активной температуры в комплексе с другими благоприятными условиями определяет время созревания разных сортов в том или ином районе, что может быть использовано для прогнозов о том, созревает ли данный сорт в каком-либо другом районе.

По Ф.Ф. Давитая, для очень ранних сортов требуется $2400-2500^{\circ}$ (Жемчуг Сабо, Халили белый и др), для ранних – $2500-2900^{\circ}\text{C}$ (Кардинал, Шасла, Восторг, Кодрянка и др.), средних – $2900-3300^{\circ}\text{C}$ (Алиготе, группа Пино, Сильванер, Саперави северный и др.), поздних – $3300-3700^{\circ}\text{C}$ (Карабурну, Ркацители, Молдова и др.) и очень поздних – более 3700°C (Клерет, Алеатико, Саперави и др.). Я.М. Годельман рекомендует к этому показателю добавить около 400°C для лучшего вызревания побегов после уборки урожая.

Следует иметь в виду, что тепловой режим произрастания винограда определяется балансом прихода и расхода тепла. Температура среды связана с теплоёмкостью и теплопроводностью почвы.

Тепловые условия также зависят от влажности среды. Облака, туманы, роса, дожди понижают температуру. Значительное влияние на виноградники оказывает близость водоёмов. Вследствие большой теплоёмкости водные бассейны регулируют температуру. Вблизи водоёмов (морей, озёр, рек) не наблюдается резких понижений температуры весной, сильного охлаждения зимой, а летом температура бывает равномерной.

Достаточно высокая температура (близкая к оптимальной) в период закладки соцветий в глазах благоприятствует и способствует увеличению коэффициента плодоношения. Оптимальная температура во время цветения повышает его интенсивность, приводит к быстрому росту пыльцевых трубок и хорошему оплодотворению, способствует лучшему завязыванию ягод и

полноте грозди, а следовательно, и большему её весу. Оптимальная температура в период роста ягод усиливает его при достаточном притоке ассимилятов из листьев и воды из корней в ягоды, способствует лучшему их наливу и накоплению сахара.

Температура выше 35°C снижает интенсивность фотосинтеза и усиливает дыхание. При температуре выше 42°C на листьях образуются ожоги, в результате чего они желтеют, а затем опадают, что задерживает созревание ягод и ухудшает их качество.

Важным показателем температурного фактора является среднемесячная температура воздуха непосредственно в период созревания урожая.

Так, во всех районах качественного виноделия государств СНГ среднемесячная температура воздуха в сентябре составляет 16...20°C. При этом для районов лёгких столовых вин и шампанских виноматериалов (Северный Кавказ, Молдова) она составляет 16...18°C; для районов, где получают высококачественные сухие, столовые и десертные вина, среднемесячная температура сентября составляет 18...20°C и более (Крым, Закавказье, Дагестан).

Влияние низких и отрицательных температур

При температуре ниже биологического нуля останавливается рост и медленно протекают различные физиологические и биохимические процессы в виноградном кусте. Различают три понятия, связанные с влиянием низких температур на растения: морозоустойчивость – устойчивость растения к морозам; холодостойкость – устойчивость растения к низким плюсовым температурам; зимостойкость – устойчивость растения ко всем факторам зимы.

Таблица 5 – Повторяемость повреждений виноградников в среднем за 100 лет, %

Средние из абсолютных годовых минимумов температуры ниже:	Степень зимостойкости винограда				
	очень слабая, -18-19°C	слабая, -19-20°C	средняя -20-21°C	Повышенная -21-22°C	Высокая -22°C
-15°	10...15	5...10	3...5	2...3	1...2
-16°	15...25	10...15	5...10	3...5	2...3
-17°	25...35	15...25	10...15	5...10	3...5
-18, -19°	40...50	25...35	15...25	10...15	5...10
-20°	60...70	50...60	40...50	30...40	10...20

Основным показателем для характеристики холодного времени года применительно к культуре винограда служит величина среднего из абсолютных минимумов с учётом степени повторяемости их критических величин по сохранности виноградного растения (табл. 5).

При допустимом уровне частоты повреждения винограда 1...2 раза в 10 лет для сортов очень слабой устойчивости изолинии средних из абсолютных годовых минимумов температуры -15, -16°C могут служить границей между укрывной и неукрывной зонами виноградарства.

Для сортов повышенной устойчивости (критическая температура повреждения -21, -22°C) такой границей будут изолинии с температурой -18...-21°C. Для меньшей степени риска средняя из абсолютных годовых минимумов должна быть поднята на 1°C. В настоящее время путём межвидовых скрещиваний созданы новые морозостойкие сорта, выдерживающие низкие зимние температуры до -25°C. Для них критерий неукрывной культуры будет соответственно выше (-24, -25°C). Следует также учитывать и то обстоятельство, что устойчивость виноградного растения к низким температурам нестабильна и формирование этого признака зависит от многих причин, к числу

которых в первую очередь относятся: условия вегетационного периода с возможным отрицательным действием на виноградное растение таких неблагоприятных факторов, как заморозки, засуха, град, низкая теплообеспеченность в период вегетации, сильное поражение виноградных кустов болезнями и вредителями, ослабленный рост растений, задержка созревания урожая и вызревания побегов из-за перегрузки их урожаем и т. д. в этих случаях при наличии технологических возможностей кусты винограда целесообразно укрывать на зиму.

Наземные части виноградного куста (рукава и побеги), будучи укрытыми землёй, безболезненно переносят понижение температуры в укрывном валу до $-15...-18^{\circ}\text{C}$. Корневая же система менее устойчива к низким температурам и повреждается в зависимости от сорта-подвоя при температуре $-10...-11^{\circ}\text{C}$.

В период вегетации стебли и листья повреждаются уже при температуре $-2, -3^{\circ}\text{C}$, набухшие почки и почки, тронувшиеся в рост весной, а также молодые зелёные побеги полностью гибнут при температуре $-3...-4^{\circ}\text{C}$. При раннеосенних заморозках до $-5...-7^{\circ}$ в зимующих глазках могут погибнуть не только центральные, но и замещающие почки.

В зависимости от сорта, местоположения виноградника, агротехнике применяемой на винограднике, общего состояния кустов, уровня снижения температуры и продолжительности её действия возможны разные по характеру повреждения даже в пределах одного сорта. Нормально вызревшие побеги, не имеющие большой физиологической влажности, не повреждаются морозами до 10°C . При морозе $10-15^{\circ}\text{C}$ и большой его продолжительности может произойти значительная гибель почек в глазках. При морозе -14°C в течение 20 дней и более может наблюдаться значительное повреждение глазков. При температуре от -15 до -18° в течение 3-4 дней у малоустойчивых сортов повреждается, примерно, 40-60% глазков. При температуре ниже -18° в продолжении 3-5 дней повреждаются не только глазки, но и однолетние побеги, и тем больше, чем хуже они вызрели. При -20° в течение нескольких дней могут быть сильно повре-

ждены штамбы и рукава. При -22° в продолжение 3-5 дней повреждается почти вся надземная часть.

Способы борьбы с зимними морозами делятся на три группы: 1) подбор сортов, 2) агротехнические воздействия на виноградное растение, агротехнические воздействия на окружающую среду.

При подборе сортов в районах с сильными зимними морозами в сортовой состав вводят более морозоустойчивые сорта (Рислинг, Алиготе, Кодрянка, Совиньон, Бианка, Первенец Магарача и др.). менее устойчивые сорта высаживают в местах, наиболее защищённых от действия мороза. Обрезку кустов начинают с сортов более морозостойких. Слабоустойчивые против мороза сорта обрезаются в последнюю очередь. В морозоопасных местах обрезку проводят позже.

К агротехническим воздействиям на кусты винограда для повышения их морозостойкости относятся приёмы культуры, которые способствуют хорошему вызреванию однолетних побегов (правильная обрезка и нормированная нагрузка кустов, применение систем удобрений, зелёных операций, защита от болезней и вредителей, в зоне неукрывного виноградарства создание высокоштамбовых формировок и др.).

К агротехническим воздействиям на окружающую среду относятся приёмы, направленные на: 1) повышение устойчивости кустов против мороза и 2) непосредственную защиту кустов от мороза.

Для обеспечения высокой устойчивости кустов необходимо вносить минеральные удобрения (NPK) и микроудобрения, проводить высококачественную обработку почвы и укрытие кустов землёй слоем от 10 до 30 см. В более северных районах под виноградники следует выбирать тёплые, хорошо обогреваемые участки.

Меры борьбы с заморозками могут быть разбиты на три группы:

1. Подбор сортов.
2. Агротехнические воздействия на кусты винограда.
3. Агротехнические воздействия на среду.

Самыми устойчивыми являются сорта, у которых поздно распускаются глазки и которые могут плодоносить из замещающих почек. К ним относятся гибриды американских видов, гибриды – прямые производители и некоторые европейские сорта.

Агротехнические воздействия на виноградное растение сводятся к задержанию распускания глазков и применению высокоштамбовых формировок с целью удаления глазков от поверхности почвы. Задержание распускания почек до 15 дней может быть достигнуто за счёт проведения поздней весенней обрезки. Иногда применяют вертикальную подвязку необрезанных лоз. Агротехнические воздействия на среду заключаются в применении мер, направленных на уменьшение лучеиспускания (ликвидация сорняков, заливания виноградника водой, применения дождевания, дымовых завес).

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Дайте понятия «биологический нуль» и «активная температура» для виноградного растения.
2. Какая температура является оптимальной для винограда, и её значение при прохождении различных фаз вегетации.
3. Сумма активной температуры и её значение для виноградарства.
4. Какое влияние на тепловые условия оказывает влажность среды?
5. При каких положительных температурах происходит угнетение виноградного растения?
6. Дайте определения: морозоустойчивость, холодостойкость, зимостойкость.
7. Для чего необходимо знание среднего из абсолютных минимумов?
8. Какие отрицательные температуры являются критическими для различных органов виноградного растения?
9. Охарактеризуйте способы борьбы с зимними морозами и заморозками.

Занятие 14. Влияние почвенных условий на виноградное растение

Цель занятия. Изучить влияние почвенных условий на рост, развитие, плодоношение и продуктивность виноградного растения и качество его продукции.

Ход выполнения работы

1. Изучить значение механического состава почв для культуры винограда.
2. Изучить влияние химического состава почвы на виноградное растение.
3. Изучить пригодность карбонатных почв для привитых виноградников.
4. Изучить влияние засоленности корнеобитаемого слоя почвы на виноградное растение.

Материальное обеспечение: компьютеры, для использования мультимедийного материала, учебное пособие по биоэкологии винограда, тетради, ручки.

Порядок и методика выполнения задания

Почвенные условия

Виноград и продукты его переработки одного и того же сорта, произрастающего на различных почвах, настолько могут различаться, что даже в одном хозяйстве с разных участков продукция получается неодинакового качества. Во многих виноградно-винодельческих районах России и за рубежом известны местности, иногда небольшие отдельные виноградники, дающие виноград и вина особо высокого качества. Все такие микрорайоны отличаются рельефом и почвами. Накопление в ягоде сахара, кислот, минеральных солей, ароматических и красящих веществ

зависит как от сорта, так и свойств почвы. Таким образом, если исключить значение сорта и агротехники, то урожай винограда и его качество являются результатом сложного взаимодействия климатических факторов и почвы.

Механический состав почвы

Для культуры винограда физико-химические свойства почвы имеют очень важное значение. Более предпочтительны для виноградного растения почвы лёгкие, хорошо аэрируемые, тёплые с включением в них остаточного количества материнских пород. При этом важным показателем таких почв является мощность рухляковского слоя и гумусовых горизонтов, скелетность почвы и запасы гумуса в ней.

Под рухляковским слоем понимается собственно почва и почвообразующая порода до плотных пород или слоёв различного генезиса: мергели, известняки, песчаники, галечники, слитные горизонты почвы, уплотненные третичные глины, в которых невозможно или затруднено развитие корневой системы виноградного растения из-за высокого уровня объёмной массы – более $1,60\text{г/см}^3$.

За мощность гумусовых горизонтов принимается поверхностный слой почвы с содержанием гумуса более 1%. Уровень плодородия почвы и продуктивность виноградников начинают снижаться при уменьшении мощности рухляковской толщи менее 180см для красных технических сортов винограда и менее 200см для белых технических и столовых сортов. Аналогичные негативные явления наблюдаются и при залегании галечников ближе 150см к поверхности почвы.

Скелетность почв до определённого предела улучшает водно-воздушные и тепловые свойства почвы, способствует быстрому и полному поглощению осадков, уменьшает испарение, препятствует эрозии почв. Виноградники на таких почвах дают хорошие урожаи высокого качества. Особое место в виноградарстве занимают песчаные почвы. При возделывании на них виноградных насаждений в зонах заражения филлоксерой воз-

можно замена дорогостоящей и сложной в технологическом отношении привитой культуры на корнесобственную. Если грунтовые воды залегают не выше 1,5...2,0 м от поверхности почвы и поднятие их зеркала – не более чем до 1м, виноградники могут культивировать без орошения. Все эти технологические преимущества сочетаются с получением на песчаных почвах продукции винограда высокого качества.

Наиболее высокие урожаи получаются на почвах со средним содержанием физической глины 27% и ила – 16%. Эта категория почв, по классификации Н.А. Качинского, относится к лёгким суглинкам. Облегчение механического состава способствует повышению сахаристости сока ягод и снижению кислотности. Эта закономерность учитывается при определении специализации виноградарства и подборе сортов. Так, например, на участках с тяжелосуглинистыми почвами целесообразно возделывать сорта винограда, урожай которых предназначен для производства шампанских виноматериалов, сырьё для которых должно иметь повышенную кислотность и умеренную сахаристость. Для производства качественных натуральных вин более приемлемы почвы с содержанием в них глины 25...60% для белых сортов и 40...75% для красных. Для производства крепких и десертных вин более целесообразно использовать участки с лёгким мехсоставом.

Не менее важным показателем для роста, развития и плодоношения виноградного растения является плотность почв и общая их порозность. Допустимым порогом этих показателей, можно считать уплотнение почвы до 1,25г/см³ и порозности выше 52%. При плотности почвы выше 1,60г/см³ наступает гибель виноградников.

Влияние гумуса на продуктивность виноградных насаждений носит сложный характер. С одной стороны, гумус выступает в роли косвенного фактора, придающего рыхлым лёгким почвам лучшую связность. У тяжёлых почв под влиянием гумуса повышается их порозность, водо- и воздухопроницаемость, что способствует росту количества микроорганизмов и стимулирует их деятельность. С другой стороны, гумус непосред-

ственно повышает плодородие почвы и способствует повышению урожайности виноградников. Оптимальное содержание гумуса в почвах под виноградными насаждениями, по усреднённым данным, находится в диапазоне: по запасам гумуса от 100 до 325 т/га и содержанию его в почве от 1,0 до 3,5%. Эти показатели лучше соответствуют характеристике супесчаных, легко-, средне- и тяжелосуглинистых почв, наиболее пригодных для возделывания на них виноградников.

Химический состав почвы

К числу важных показателей почвы, сильно влияющих на рост и плодоношение виноградного растения и качество его продукции, относится химический её состав. Более предпочтительной для виноградного растения является нейтральная и слабощелочная реакция среды, свойственная чернозёмам. Однако на более высокое качество продукции виноградников, возделываемых на карбонатных почвах, обращали внимание многие отечественные и зарубежные исследователи. По их данным, вина, коньяки и шампанское, получаемые из винограда, возделываемых на этих почвах, имеют более высокую спиртуозность, отличаются своей оригинальностью и более тонким вкусом. Объясняется это тем, что кальций стоит первым в числе главных органогенов в составе золы виноградных листьев, он участвует в строении структуры клеточных стенок и регулировании азотного и калийного обмена. При оценке карбонатности почв, предназначенных для закладки виноградников, особое внимание необходимо уделять содержанию подвижных или активных карбонатов, а также активности ионов кальция. Связано это с тем, что распространение филлоксеры в странах Европы и Азии вынудило виноградарей перейти на привитую культуру, при которой в качестве подвоев используются гибридные комбинации различных американских видов, некоторые из которых не выдерживают высокого содержания подвижных или активных карбонатов. Поэтому при закладке виноградников, при составлении проектов должна быть обязательно решена задача максимально-

го соответствия устойчивости различных сортов-подвоев с допустимым для них уровнем содержания активной извести в почве. При несоблюдении этих условий привитые виноградники снижают и теряют жизнеспособность, у них начинается хлороз и, если последний не будет устранён соответствующими приёмами, они обречены на гибель.

Непригодны для возделывания винограда солонцеватые почвы с содержанием натрия и магния в поглощающем комплексе более 8-16%, а также оползневые и заболоченные почвы.

Почвы разных типов и свойств оказывают различное влияние на урожай и особенно качество продукции. К ним относятся следующие:

1. Каменистые или грубоскелетные почвы занимают значительные площади в предгорьях, горах, по долинам горных рек, на возвышенностях. Они сухи, теплы и при глубоких плантажах очень воздухопроницаемы. Влагоёмкость их мала. Виноградники, расположенные на каменистых почвах, дают урожаи высокого качества. При усиленных процессах выветривания и правильной агротехнике они могут быть очень плодородными. На таких почвах произрастают лучшие виноградники. Например, на шиферных сланцах Южного побережья Крыма получают знаменитые мускаты, на известково-солонцеватых почвах Абрау-Дюрсо – известное шампанское и марочные столовые вина, на грубоскелетных по механическому составу аллювиальных карбонатных почвах Талеани (Кахетия) – знаменитые красные вина.

2. Серые лесные почвы с большим содержанием извести представляют для виноградарства большой интерес. Они легко прогреваются, особенно если перемешаны с обломками камней. На таких почвах нужно вносить большое количество удобрений. Американские сорта и привитые на американских подвоях европейские сорта болеют хлорозом. Виноград, выращенный на таких почвах, используют для получения шампанских виноматериалов и марочных столовых вин.

3. Пески. При наличии в песках некоторой части мелкозёма (глина, ил, гумус) и влаги, то они весьма ценны для куль-

туры винограда, так как их легко обрабатывать и они мало за-растают сорняками. Применение удобрений при неглубоком за-легании грунтовых вод обеспечивает высокие урожаи виногра-да. Качество ягод очень высокое: сахаристость большая, кис-лотность низкая, созревание более раннее. Из них получают вы-сококачественные вина: полные, гармоничные и характерные.

4. Аллювиально-наносные почвы встречаются в поймах рек и относятся к лучшим почвам для винограда. Виноградники на них дают ординарные столовые вина, коньяки и соки.

5. Серозёмы (лёссовые почвы) мелкозернисты и очень богаты питательными веществами. Они хорошо проницаемы для корней. При орошении на таких почвах виноград обильно пло-доносит. Они пригодны для возделывания винограда разного направления использования.

6. Перегнойно-карбонатные почвы очень благоприятны для культуры винограда. Они плодородны и обладают хороши-ми физическими свойствами. Здесь получают лучшие красные и белые вина. На подобных почвах расположены виноградники в Новороссийском районе, дающие высококачественные столо-вые вина.

7. Чернозёмы способствуют сильному росту виноградных кустов. На этих почвах можно получать обильные урожаи вино-града. Они более подходят для выращивания столовых сортов и коньячных сортов винограда, а также для производства вино-градного сока и отчасти вина.

8. Коричневые лесные почвы встречаются в горных мест-ностях. Виноградники на них очень хорошо растут и обильно плодоносят. Вина получают полные, ароматичные и с хоро-шим букетом.

9. Почвы, содержащие большое количество гипса, счита-ются менее плодородными.

Всё вышеизложенное является исходным материалом для проведения бонитировки почв, предназначенных для закладки виноградников. При этом оценка бонитета даётся в разрезе ха-рактеристик подтипов почв и групп сортов – красных техниче-ских, а также столовых сортов из расчёта получения достаточно

высоких урожаев с определёнными кондициями при интенсивной технологии возделывания. Микрорайоны и земельные массивы, получившие оценку ниже 20 баллов, считаются непригодными для возделывания на них виноградников.

Согласно рекомендациям К.А. Серпуховитиной, система ведения виноградарства должна соответствовать принципам адаптивно-ландшафтного земледелия: экологической сбалансированности и энергосбережения, максимального использования адаптивного потенциала растений; отвечать новым производственным отношениям в системе природопользования. Такая система предполагает наряду с получением качественной продукции предотвращение деградации природной среды, а также воспроизводство почвенного плодородия и полезной энтомофауны.

По методике, разработанной Северо-Кавказским НИИСиВ, в Краснодарском крае проведена бонитировка почв для всех виноградарских хозяйств конкретно по каждой производственной единице – клетке, бригаде и хозяйству в целом. Определены модели плодородия основных виноградопригодных почв для различных уровней урожайности. Н.Н. Перовым выполнено картирование почв по содержанию активной извести и на основе этого проведено районирование подвоев винограда.

Карбонатность почв

Пригодность карбонатных почв для привитых виноградников оценивают по содержанию в ней подвижного кальция. Содержание активной извести в корнеобитаемом слое почв Кубани представлено в таблице 6. В показатель «подвижный кальций», который определяется по методу Гале, кроме тонкодисперсной части CaCO_3 , входят весь водорастворимый и поглощенный кальций, а также часть солевого кальция (гипса).

Таблица 6 - Содержание активной извести в корнеобитаемом слое почв Кубани

Наименование почв	Максимальное количество активной извести (средние данные), %
Перегнойно-карбонатные типичные мощные	18,4 ± 10,0
Перегнойно-карбонатные типичные среднемощные	23,1 ± 13,4
Перегнойно-карбонатные (неполно-развитые маломощные)	28,2 ± 13,0
Коричневые карбонатные	15,0 ± 7,4
Коричневые карбонатные (неполно-развитые)	18,5 ± 9,5

Для характеристики отношения слабоустойчивых подвоев и привоев винограда к известковым почвам используют шкалу АЗОС, в соответствии с которой при содержании в почве 7-10% подвижного кальция подвои из группы Рипариа-Рупестрис не применяют (табл.7).

Таблица 7 – Подбор подвоев для карбонатных почв

Пригодность подвоев для карбонатных почв			
Содержание подвижного кальция, %	По шкале Гале	По шкале АЗОС	
		Сорта привоя, слабоустойчивые к извести: Алиготе, Сильванер, Мюллер, Мускаты др.	Сорта привоя, устойчивые к извести: Ркацители, Чинури, Мцване и др.
7-10	Рипариа X Рупестрис	Кобер 5ББ, СО ₄ , Кречунел	Рипариа X Рупестрис
10-14	Рупестрис дю Ло	Кобер 5ББ, СО ₄ , Кречунел 2	Рупестрис дю Ло
14-20	Кобер 5ББ, СО ₄ , Кречунел 2	Шасла X Берландиери	Кобер 5ББ, СО ₄ , Кречунел 2
20-40	41Б		41Б
Более 40	Закладка привитых виноградников не рекомендуется		

В разных странах разработаны шкалы устойчивости подвойных сортов к содержанию активной извести в почве, при которой привитые сорта не болеют хлорозом. Малтабар Л.М. обобщил эти данные, которые приводятся в ниже приведенной таблице 8.

Исходя из приведенных данных сорта подвоев по устойчивости к содержанию подвижного кальция в почве Малтабар Л.М. разбил на три группы.

К слабоустойчивым - до 15% относятся: Рипариа Глуар, 101-14, 3309, Рупестрис дю Ло, 1616, 11 OR.

К среднеустойчивым - 16-30% относятся: RSB, 161 - 49C, 420 A, SO₄, Кобер 5ББ, Гравесак, Кречунел - 2, 5С.

К устойчивым - до 40% относятся: 41Б, Феркаль, 333ЕМ, 140 Ru.

Таблица 8 – Устойчивость подвойных сортов к содержанию извести в почве

№		Предел устойчивости	
		Общее количество	Активный кальций, %
1.	Феркаль	>60	>40
2.	41B	50-60	40
3.	140Ru	50-60	20-30
4.	333ЕМ	50-60	40
5.	RSB	40-45	25
6.	161-49C	40-45	25
7.	420A	40-45	20
8.	5C	40-45	18-20
9.	Кобер 5ББ	40	17-20
10.	Кречунел	35-40	17-19
11.	SO ₄	35	16-18
12.	Гравесак	30	15-16
13.	110R-1103P	30	14-16
14.	1616	25-30	11-12
15.	Рупестрис дю Ло	20-25	11-12
16.	101-14	15-25	9-10
17.	3309	15-25	9-10
18.	Рипариа Глуар	10	6-7

По данным Перова Н.Н. сорта привоев сильно отличаются по устойчивости к заболеванию хлорозом и делятся также на три группы:

- слабоустойчивые - Траминер розовый, Пино-блан, Мускат, Карабурну, Ранний Магарача, Мюллер Тургау, Совиньон, Сильванер, Жемчуг Зала, Дойна, Антей Магарачский;
- среднеустойчивые - Шардоне, Рислинг, Алиготе, Кардинал, Молдова, Италия, Каберне-Совиньон, Саперави, Шасла, Мцване;

- устойчивые - Ркацители, Чинури, Первенец Магарача, Подарок Магарача, Бианка, Восторг, Ляна.

Как видно при подборе привойно-подвойных комбинаций следует учитывать устойчивость к содержанию подвижного кальция в почве не только сортов подвоев, но и сортов привоев.

Засоленность корнеобитаемого слоя почвы

В зоне каштановых почв и частично черноземов встречаются засоленные участки. Солонцеватые почвы обладают отрицательными агротехническими свойствами: в сухом состоянии они очень плотны, во влажном—чрезвычайно вязки. На этих почвах виноград плохо приживается, а прижившиеся кусты значительно отстают в росте и малопродуктивны. На участках солонцеватых почв виноградники очень изрежены, а их ремонт весьма затруднителен из-за гибели растений. Подобные явления наблюдаются на корнесобственных и **привитых** виноградниках в Темрюкском и Анапском районах.

К засоленным относятся почвы, содержащие в своем составе легкорастворимые соли в токсичных для винограда количествах.

Из вредных легкорастворимых солей в почвах часто встречаются: Na_2CO_3 , NaHCO_3 , NaCl , Na_2SO_4 , MgCl_2 , CaCl_2 , MgO_4 Очень токсичны сода и хлориды, менее токсичны сульфаты натрия и магния.

К водорастворимым солям относятся: CaCO_3 , CaSO_4 , MgCO_3 (токсичная соль). Неядовиты CaCO_3 и CaSO_4 (гипс); однако присутствие гипса в очень больших количествах (гипсовые коры) приводит к понижению плодородия почв.

По залеганию полевого горизонта почвы разделяют на солончаки — 0—30 см; солончаковые (высолончаковые — 30—50 см, солончаковые — 50—100 см, глубокосолончаковые — 100—150 см); глубокозасоленные — 150—200 см.

Совершенно непригодны для закладки привитых виноградников почвы, засоленные в верхних горизонтах.

Виноград хорошо растет и плодоносит, если в глубоких горизонтах зоны распространения корней (не менее 150 см) сумма вредных нейтральных солей не превышает 2,8—3 мг. экв./100 г почвы. При более высоком содержании солей виноградные кусты угнетаются.

Токсичное воздействие вредных солей на виноградное растение проявляется не одинаково и зависит от климатических, почвенных и гидрологических условий, состава солей, распределения их по профилю почвы, уровня и минерализации грунтовых вод, применяемой агротехники, солеустойчивости возделываемых сортов и их возраста.

В черноморской зоне Краснодарского края привитой виноград и подвой в 2 раза менее устойчивы к токсичности солей, чем группа европейских сортов в корнесобственной культуре. Если в одном из горизонтов корнеобитаемого слоя почвы содержится (по данным водной вытяжки) хлора больше 0,01% (0,3 мг-экв на 100 г почвы), сульфатов, связанных с натрием и магнием, больше 0,8% (1,7 мг.экв./100 г), HCO_3 (связанного с натрием и магнием) больше 0,05% (0,8 мг. экв.100г почвы) и при этом в зависимости от химизма сумма солей превышает допустимые значения, то такие почвы не следует отводить под привитые виноградники.

Предел засоления суммой нейтральных солей привитого винограда составляет 2,8—4,9 мг. экв./100 г почвы в зависимости от привойно-подвойных комбинаций.

По С. Ф. Неговелову, предел засоления корнесобственных сортов суммой вредных нейтральных солей — ниже 4,5 мг. экв/100 г почвы, а хлоридами — до 1 мг. экв/100 г почвы. В более глубоких слоях допустимо несколько повышенное содержание вредных нейтральных солей (в 1,5, иногда в 2 раза).

Вредные щелочные соли (сумма карбонатов натрия и магния) в достаточно рыхлых грунтах на глубине до 2—2,5 м, превышающие 0,6—0,8 мг. экв/100г почвы, могут вызвать хлороз и при весьма умеренном содержании активной извести. Если содержание извести близко к пределу, то проявление хлороза может наблюдаться даже при полном отсутствии ионов магния.

Грунтовые воды, залегающие близко от поверхности почвы, уменьшают общую мощность корнеобитаемого слоя. Вследствие капиллярного подъема они проникают в верхние слои почвы и оказывают неблагоприятное воздействие на корневую систему винограда. При залегании на глубине 1,5 м они должны содержать солей меньше 1 г/л. Закладка виноградников на участках с залеганием пресных грунтовых вод на глубине 1—1,5 м возможна только после проведения специальных мелиоративных работ. Если грунтовые воды залегают глубже 3 м, ни сама вода, ни ее солевой состав не оказывают резкого угнетающего влияния на привитые виноградники.

Уровень грунтовых вод подвержен сезонным и более длительным периодическим колебаниям, которые оказывают неблагоприятное воздействие на виноградники.

На тяжелых почвах во влажные периоды года скапливается избыточная влага выше уплотненного горизонта. Возникают так называемые мочажины, появляется явный недостаток кислорода, и корневая система попадает в крайне неблагоприятную среду. Поэтому виноградники, расположенные на уплотненных тяжелых почвах с плотностью больше 1,5—1,55 г/см³, недолговечны и малоурожайны.

Переувлажненность в мочажинах связана с плотными водонепроницаемыми почвами и подпочвами, но может быть вызвана и подтоком ключевых вод. На склонах мочаковатость бы-

вает в результате выхода на поверхность ключевых вод и «верховодки», т. е. внутрипочвенного стока. Закладка виноградников на мочаковатых почвах недопустима.

Пригодность участков, подверженных воздействию «верховодки», практически невозможно определить по почвенным условиям летом. Во влажное, время года, обычно в конце зимы, следует осмотреть предлагаемые участки для закладки виноградников и забраковать все мочаковатые места, а затем летом обследовать только немочаковатые земли.

Большинство почв края пригодны под закладку виноградников как в зоне неукрывной, так и укрывной культуры винограда. Черноморская зона Кубани — центр. неукрывной культуры винограда. Очень пестр почвенный покров зоны: более 100 почвенных подтипов, типов и видов насчитывается на этой сравнительно небольшой территории. Все это свидетельствует о сложности подбора участков под привитые виноградники.

Весьма перспективными для укрывной культуры винограда являются пригородные хозяйства г. Краснодара, Новокубанский, Приморско-Ахтарский, Ейский, Абинский, Тимашевский районы.

Основная задача подбора участков при очень пестром почвенном покрове состоит в том, чтобы почвы по своим свойствам, строению и местоположению в наибольшей мере соответствовали требованиям привитого винограда.

Как показали результаты исследований, почвы многих виноградарских хозяйств Краснодарского края значительно загрязнены тяжёлыми металлами, содержание которых близко к предельно допустимым нормам или превышающими их. Наиболее сильно загрязнены они медью, свинцом, цинком, молибденом, марганцем. В качестве приёма очистки их от тяжёлых металлов Северо-Кавказский НИИСиВ рекомендует посев озимых сидератов и кратковременные (на 2...3года) залужения. Анапской зональной опытной станцией этого института рекомендован весенний посев сидератов и однолетнее залужение. Эти приёмы эффективны и для борьбы с водной эрозией.

Вопросы для самоконтроля знаний.

1. Какие почвы более предпочтительнее для винограда?
2. Какое влияние оказывает скелетность почв на рост и плодоношение винограда?
3. Какие почвы по химическому составу наиболее пригодны для возделывания винограда?
3. Для чего нужна бонитировка почв?
4. Каким принципам должна соответствовать современная система ведения виноградарства?
5. Какие существуют методы очистки почвы от тяжёлых металлов?
6. Как оценивают пригодность карбонатных почв для привитых виноградников?
7. Что включает в себя показатель «подвижный кальций»?
8. Как подразделяются сорта подвоев к содержанию подвижного кальция в почве?
9. Как подразделяются сорта привоев по устойчивости к заболеванию хлорозом?
10. Какими отрицательными агротехническими свойствами обладают солонцеватые почвы?
11. Какое влияние на виноградное растение оказывает глубина залегания грунтовых вод?

Занятие 15-16. Влияние отдельных экологических факторов на рост, развитие, плодоношение и продуктивность виноградного растения и качество его продукции

Цель занятия. Изучить влияние отдельных экологических факторов на рост, развитие, плодоношение и продуктивность виноградного растения и качество его продукции.

Ход выполнения работы

1. Изучить влияние света на виноградное растение.

2. Изучить влияние влажности на виноградное растение.
3. Изучить влияние высоты местности, экспозиции склонов и почв на рост и плодоношение винограда.

Материальное обеспечение: компьютеры, для использования мультимедийного материала, учебное пособие по биоэкологии винограда, тетради, ручки.

Порядок и методика выполнения задания

Освещённость. Виноград – светолюбивое растение. В условиях затенения побеги сбрасывают листья, остаются лишь те, которые мощными побегами были вынесены к свету. Световые лучи с разной длиной волн оказывают неодинаковое влияние на виноградное растение.

Оранжево-красная часть спектра обуславливает фотосинтез, а сине-фиолетовая часть, и особенно ультрафиолетовые лучи, оказывают сильное действие на рост и плодоношение. Состав лучистой энергии зависит от условий местности. При близости леса преобладают жёлто-зелёные лучи спектра, а свет, отражённый от больших глубоких водоёмов, содержит больше лучей сине-фиолетовой части спектра. В районах высокогорья увеличивается количество ультрафиолетовых лучей, способствующих лучшей окраске ягод.

Минимальный порог освещённости, при котором начинается процесс фотосинтеза – 2...3 тыс. лк. Оптимум освещённости лежит в пределах 30...40 тыс. лк, а максимум – 60тыс. лк и выше.

Согласно определению известного климатолога Ф. Давитая, в зонах промышленной культуры винограда на территории государств СНГ и в России естественная освещённость открытых участков вполне достаточна для нормальной жизнедеятельности виноградного растения и находится на уровне 4...5 млрд ккал/га в год. Однако при существующей системе ведения и формирования кустов используется, примерно 0,3-0,5% падающей фотосинтетической активной радиации.

КПД ФАР может быть увеличен при сплошном покрытии площади листостебельной массой до 3,0...3,5% и выше, что позволит реализовать потенциальную продуктивность виноградных насаждений до 1300 ц/га. Одним из примеров такой модели возделывания промышленных виноградников в зонах неукрывной культуры является горизонтальная шпалера (тендоне), а также отдельные варианты аллейных систем ведения. Значительное влияние на КПД ФАР оказывают и формы кустов винограда, на что следует обратить внимание при их разработке и применении на практике.

Интенсивность освещения воспринимается виноградным растением не только через активность фотосинтетической деятельности листьев. Немаловажная роль в закладке урожая будущего года и реализации потенциальных возможностей эмбриональных соцветий принадлежит интенсивности освещённости зимующих глазков, чешуйки которых в определённый период своего роста и развития также обладают фотосинтетической способностью. Чем выше интенсивность освещённости, тем лучше проходит закладка эмбриональных соцветий в почках и процесс доформирования их в весенний период следующего года. Специфическое влияние оказывает интенсивность освещённости на завязывание, рост и развитие ягод винограда. При очень слабой или избыточной освещённости развитие их задерживается. Наилучшее развитие достигается при небольшом затенении.

На нормальное прохождение ростовых процессов и продуктивность виноградного растения влияет не только интенсивность освещения, но и продолжительность светового и теневого периода суток. Виноград относится к растениям длинного дня, однако различные виды и сорта винограда по-разному реагируют на долготу дня. Сорта, относящиеся к виду *Vitis vinifera*, слабее реагируют на сокращение светового периода, чем сорта американских видов. При коротком дне у виноградного растения быстрее заканчивается рост побегов, раньше начинается и быстрее проходит фаза вызревания побегов, более интенсивно протекают процессы образования феллогена, отложения фелло-

дермы, синтеза крахмала, повышается морозостойкость растений. Короткий световой день не оказывает заметного влияния на начало созревания ягод, интенсивность прохождения этой фазы, уровень сахаристости и кислотности сока ягод.

Таким образом, для создания хорошего освещения листового аппарата и кустов необходимо выбирать склоны южных и юго-западных экспозиций, устанавливать направление рядов с севера на юг, при котором освещение кустов в течение дня наиболее благоприятное, насаждения вести при широких междурядьях и на высоких штамбах со свободным свисанием прироста (в неукрывной зоне) и с длинными рукавами или наклонным штамбом (в укрывной зоне), на столовых сортах создавать высокие и специальные опоры (в виде козырька и беседок), проводить нормирование нагрузки и необходимые операции с зелёными частями кустов, сохранять листья от повреждения болезнями и вредителями.

Влияние влажности на виноградное растение. Влажность в сочетании с температурой и другими факторами оказывает большое влияние на прохождение фаз вегетации винограда. Большое значение имеет водный баланс, то есть соотношение между количеством воды, которое поступает в органы растения, и количеством, которое расходуется им за тот же период времени. Водный баланс виноградного куста и отдельных его органов меняется в течение суток (максимум – на рассвете, минимум – в середине дня), а также в продолжение всего вегетационного периода (максимум – весной, минимум – в конце лета). Установлено, что оптимальная влажность воздуха для виноградного растения должна быть 70-80%, а оптимальная влажность почвы 70-80% полной влагоёмкости. В различные фазы вегетации винограду растению необходимы разные условия влажности. Наибольшая потребность во влаге наблюдается в начале вегетационного периода; во время цветения она уменьшается, потом снова возрастает и достигает наибольшей величины в начале созревания ягод; к началу полной зрелости ягод и вызревания побегов она снова уменьшается.

При оптимальной влажности ускоряется распускание глазков винограда, усиливается рост побегов, листьев и соцветий.

При повышенной влажности почвы и воздуха ткани всех органов виноградного куста образуют крупноклеточную структуру, при этом повышается содержание воды в клетке, увеличивается отношение свободной воды к связанной и возрастает абсолютное количество коллоидно-связанной воды. Оболочки клеток и кутикула становятся тоньше. Это приводит к уменьшению устойчивости тканей, органов и всего куста к неблагоприятным факторам.

Влажность оказывает значительное влияние на развитие и плодоношение кустов. Повышенная влажность во время цветения может вызвать осыпание цветков и неполноту грозди. В четвёртой и пятой фазах она способствует наливу ягод и увеличению урожая. В зимующих глазках при оптимальном увлажнении улучшается развитие зачаточных соцветий, а при избыточном увлажнении зачаточные соцветия закладываются плохо, что ведёт к последующему уменьшению урожая.

При повышенной влажности увеличивается сочность ягоды, мякоть становится менее плотной и более расплывающейся, сахаристость ягод уменьшается, кожица получается тоньше, окраска и аромат выражены слабее, лёжка и транспортабельность понижаются.

Увеличение влажности во время наступления физиологической зрелости ягод вызывает возобновление роста побегов и заметно ухудшает качество урожая. Избыток влаги в почве отрицательно действует на корневую систему, особенно сильно это проявляется на тяжёлых глинистых почвах. Корневая система перестаёт ветвиться и абсорбирующая зона её уменьшается. В местах с избыточной влагой необходимо, помимо соответствующего подбора сортов, применять дренаж.

При недостаточной влажности ослабляется рост листьев, побегов, соцветий, гроздей и ягод, образуется мелкоклеточная структура тканей, утолщается эпидермис, в листьях меняется соотношение в развитии губчатой и палисадной паренхимы в сторону преобладания последней. При малой физиологической

влажности тканей и большой сухости воздуха листья оттягивают влагу из ягод, задерживая этим их рост и созревание.

Потребность в воде у винограда тесно связана с температурными условиями. Для установления степени обеспеченности винограда влагой за период вегетации или за отдельную фазу развития пользуются величиной гидротермического коэффициента (К или ГТК), который исчисляется по следующей формуле:

$$K = \frac{P \times 10}{t},$$

где P – сумма осадков за тёплый период с температурой выше 10°C;

t – сумма температур за тот же период.

ГТК, равный единице указывает на равенство прихода расходу; меньше единицы характеризует недостаточное увлажнение; 0,7 соответствует границе неустойчивого земледелия; 0,5 – границе полупустыни; 0,3 – пустыни. И, наоборот, коэффициенты от 1 до 2 указывают на достаточное увлажнение, а от 3 до 4 – чрезмерное увлажнение.

Экономически выгодно возделывать виноград без орошения только в зонах, где ГТК за вегетацию выше 0,6. Для получения высоких и устойчивых урожаев в районах, где ГТК ниже 0,5 виноградники необходимо орошать. Для прогноза влагообеспеченности виноградников необходимо проанализировать и оценить величину ГТК за май – июнь: если она меньше 0,5, то возделывание винограда без орошения невозможно или экономически невыгодно.

В Краснодарском крае, где размещены основные промышленные виноградники, с учётом значения ГТК растения водой обеспечены. Однако в отдельные годы и фазы вегетации виноградники подвергаются засухе. Мерами борьбы с засухой, помимо подбора более засухоустойчивых сортов, служат следующие агротехнические приёмы: посадка винограда в оптимальные сроки по глубокому плантажу, формировка, зелёные операции, подвязка, катаровка и др. Кроме того, необходимо создавать лесозащитные насаждения; проводить снегозадержание, внесение

органических и минеральных удобрений; применять с учётом местных условий системы содержания почвы на виноградниках, способствующей сохранению водного режима; использовать искусственное орошение.

Влияние высоты местности, экспозиции склонов и почв на рост и плодоношение винограда

Виноград характеризуется высокой пластичностью в отношении природных условий. Благодаря сильной корневой системе и хорошо развитым надземным частям, он может приспосабливаться к разным условиям внешней среды. Реакция отдельных видов и сортов винограда на природные условия определяется их наследственными свойствами. В пределах одного вида или сорта отзывчивость на условия окружающей среды неодинакова на протяжении вегетационного периода. Нарушение естественной смены комплекса условий вызывает существенные изменения не только в фазах вегетации, но и в строении самого растения.

Высота над уровнем моря (вертикальная зональность) определяет особенности культуры винограда такой же степени, как и географическая широта. Основные площади виноградников во всех странах мира, в том числе и в России, размещены на высоте 400...600м над уровнем моря. Однако в ряде регионов и стран виноград культивируется и на больших высотах. Основным критерием для определения возможности и целесообразности возделывания промышленной культуры винограда по вертикальной зональности служит обеспеченность зон теплом и осадками. Агроэкологами и метеорологами установлено, что в средних широтах на каждые 100м подъёма над уровнем моря температура воздуха в среднем снижается на 1°С, что вызывает удлинение периода созревания ягод на 3...4 дня и приводит к снижению сахаристости сока ягод от 0,5 до 0,9 г/100см куб.

Одновременно с этим увеличивается сумма осадков на 50...70мм и примерно на 18% повышается интенсивность солнечной радиации. За счёт последнего происходит увеличение

нагрева органов растений, главным образом поверхности листьев и почвы. Положительная разница в температуре поверхности листьев в тихие, ясные, солнечные дни может достигать 8...10°C. Наряду с вертикальной зональностью на изменение факторов температуры воздуха и почвы, а также интенсивность освещённости в значительной степени влияет экспозиция и крутизна склонов.

При использовании под виноградники южных склонов можно значительно улучшить тепловые условия зоны с недостаточной теплообеспеченностью. Наибольший эффект наблюдается в условиях 46...50° с. ш. при крутизне склона 25...35°. Однако в эту метеорологическую оценку земель следует внести агрономическую (технологическую) поправку. На таких крутых склонах затруднена обработка почвы, поэтому под культуру винограда целесообразнее использовать склоны крутизной не более 20...25°.

Влияние ветров и града

На рост и плодоношение виноградных кустов оказывают влияние ветры. Ветер способствует лучшей аэрации виноградника, и, тем самым, уменьшает интенсивность развития грибных болезней. С помощью ветра увеличивается приток CO₂ к виноградным кустам. Он может резко понижать или повышать температуру воздуха. Морской влажный ветер способствует лучшему наливу ягод в период созревания винограда, а сухой – повышает сахаристость. Чрезмерно сильные ветры действуют отрицательно. Они приводят к механическим повреждениям и обламывают молодые побеги, грозди и приводят к осыпанию ягод, что нередко бывает при сильных норд-остах в Новороссийском и Анапском районах.

Для защиты виноградников от действия ветров выбирают защищённые места при их посадке, ряды располагают по направлению господствующих ветров и закладывают специальные ветроломные лесозащитные полосы.

Град

Отрицательное действие на кусты винограда оказывает град – одно из распространённых стихийных бедствий, повреждающих виноградники чаще всего горных районов и речных долин. Степень повреждения виноградников от града зависит от фазы вегетации, величины, силы и продолжительности града. Если град выпадает в начальный период вегетации, то вред от него может частично компенсироваться новыми побегами, развившимися из замещающих и спящих почек. Часть урожая при этом погибает. Хорошо вызревшим побегам и старым листьям град наносит значительно меньший вред. При сильном граде на вызревших побегах повреждаются луб и камбий, в результате этого раны залечиваются с большим трудом. Поражённые градом ягоды в период их интенсивного роста чернеют, высыхают и осыпаются. Ягоды, повреждённые в пятой фазе, плохо созревают и гниют. Для борьбы с градом применяют специальные градобойные защитные орудия, в снаряды которых помещают в качестве химического реагента йодистое серебро. При распылении этого вещества прекращается рост градин, так как капли вокруг превращаются в мелкие кристаллы.

Вопросы для самоконтроля знаний.

1. Какое влияние на виноградное растение оказывают световые лучи с разной длиной волн?
2. Почему при существующей системе ведения и формирования кустов используется только 0,3 – 0,5% падающей ФАР? Как увеличить КПД ФАР?
3. Как влияет длина светового дня на виноградное растение?
4. Как влияет влажность на развитие и плодоношение кустов?
5. Понятие и значение КПД.
6. Как влияет вертикальная зональность на особенности культуры винограда?
7. Влияние ветров на виноградное растение.
8. Отрицательное действие града на кусты винограда в зависимости от фенологической фазы. Способы борьбы с градом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трошин Л. П. Ампелография и селекция винограда. / Трошин Л. П. – Краснодар, 1999.
2. Выбор и оценка почв под привитые виноградники: Рекомендации / Перов Н. Н. [и др.] – Краснодар, 1986.
3. Малтабар Л. М. Виноградный питомник (теория и практика): учебное пособие. / Малтабар Л. М., Козаченко Д. М. – Краснодар, 2009.
4. Биология и экология винограда: учеб. пособие./ Л. М. Малтабар, [и др.] – Кишинёв, 1986.
5. Мержаниан А. С. Виноградарство. / А. С. Мержаниан – М.: Колос, 1967.
6. Система виноградарства Краснодарского края: метод. рекомендации / Егоров Е. А. [и др.] – Краснодар, 2007.
7. Смирнов К. В. Виноградарство / К. В. Смирнов и [др.]. – М.: МСХА, 1998.
8. Смирнов К. В., Раджабов А. К., Морозова Г. С. Практикум по виноградарству: Учебник. – М.: Колос, 1995.
9. Морозова Г. С. Виноградарство с основами ампелографии: практический курс. / Г. С. Морозова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987.

Приложение А
 Среднесуточные температуры воздуха (по много-
 летним данным метеостанции «Круглик» г. Красно-
 дара

Март							
дата	⁰ С	дата	⁰ С	дата	⁰ С	дата	⁰ С
1	2,4	9	-1,2	17	4,4	25	-0,4
2	0,8	10	-0,4	18	3,1	26	-2,0
3	3,6	11	-0,6	19	1,3	27	3,7
4	2,3	12	-1,3	20	0,1	28	6,0
5	4,5	13	-0,4	21	-1,6	29	9,4
6	0,8	14	0,7	22	1,0	30	4,6
7	0,9	15	4,8	23	-0,4	31	11,5
8	-0,7	16	6,3	24	-3,7		
Апрель							
1	8,0	9	11,7	17	18,3	25	9,1
2	0,7	10	14,5	18	15,1	26	10,9
3	9,6	11	13,5	19	9,2	27	11,8
4	14,7	12	13,0	20	10,6	28	12,7
5	10,3	13	15,2	21	14,5	29	14,8
6	8,5	14	17,4	22	14,5	30	17,1
7	8,5	15	19,1	23	14,1		
8	11,6	16	19,7	24	11,4		
Май							
дата	⁰ С	дата	⁰ С	дата	⁰ С	дата	⁰ С
1	13,7	9	19,1	17	16,4	25	19,3
2	13,8	10	21,2	18	16,2	26	20,2
3	12,6	11	20,5	19	15,3	27	21,0
4	12,5	12	22,4	20	15,5	28	21,6

5	11,8	13	23,2	21	17,5	29	22,6
6	12,9	14	18,6	22	18,0	30	22,8
7	14,3	15	16,8	23	17,2	31	20,2
8	16,9	16	15,1	24	18,9		
Июнь							
дата	⁰ С	дата	⁰ С	дата	⁰ С	дата	⁰ С
1	17,9	9	20,9	17	17,1	25	21,4
2	18,8	10	19,8	18	16,3	26	19,3
3	19,2	11	20,0	19	16,4	27	19,8
4	19,2	12	18,4	20	18,3	28	20,6
5	19,5	13	18,9	21	18,6	29	22,2
6	20,3	14	22,6	22	19,6	30	24,6
7	19,3	15	23,6	23	19,0		
8	20,2	16	18,8	24	20,9		
Июль							
1	22,2	9	22,3	17	21,7	25	23,5
2	18,7	10	21,3	18	19,9	26	21,1
3	17,5	11	20,4	19	19,7	27	20,0
4	18,8	12	22,5	20	21,4	28	22,2
5	18,8	13	24,2	21	22,7	29	23,4
6	19,3	14	23,5	22	23,6	30	22,5
7	17,8	15	22,0	23	24,2	31	18,9
8	19,9	16	23,7	24	24,6		
Август							
дата	⁰ С	дата	⁰ С	дата	⁰ С	дата	⁰ С
1	18,0	9	20,9	17	23,0	25	24,8
2	19,8	10	21,4	18	24,8	26	25,7
3	18,5	11	21,8	19	23,2	27	25,5
4	18,2	12	21,0	20	23,4	28	23,4

5	20,3	13	19,6	21	24,2	29	23,8
6	21,2	14	19,0	22	24,4	30	25,0
7	19,0	15	20,7	23	23,7	31	26,2
8	20,9	16	21,2	24	25,6		
Сентябрь							
1	26,4	9	23,2	17	17,8	25	20,5
2	25,8	10	21,8	18	18,0	26	19,3
3	25,0	11	20,6	19	15,3	27	16,0
4	20,5	12	15,4	20	17,1	28	12,4
5	19,8	13	14,6	21	17,4	29	14,7
6	19,3	14	15,4	22	18,2	30	11,8
7	21,2	15	18,6	23	18,6		
8	22,5	16	18,8	24	19,9		
Октябрь							
1	12,2	9	11,5	17	19,2	25	
2	12,1	10	13,2	18	14,1	26	
3	11,8	11	17,6	19	9,5	27	
4	8,4	12	15,0	20	6,7	28	
5	3,6	13	16,0	21		29	
6	5,7	14	18,7	22		30	
7	6,9	15	17,7	23		31	
8	9,0	16	19,0	24			

Приложение Б

Журнал фенологических наблюдений

Сорт винограда	Начало рас- рас- пуска- ния почек	Цветение		Начало созрева- ния ягод	Товар- ная зре- лость вино- града
		начало	конец		
Агадаи	21.04	11.06	18.06	12.08	26.09
Алиготе	17.04	3.06	8.06	4.08	7.09
Галан	20.04	7.06	11.06	14.08	24.09
Иршаи Оливер	15.04	2.06	7.06	18.07	12.08
Каберне-Сов.	19.04	9.06	16.06	13.08	21.09
Карабурну	21.04	9.06	18.06	10.08	23.09
Кардинал	21.04	4.06	9.06	12.07	21.08
Клерет	23.04	7.06	14.06	16.08	29.09
Королева вин.	21.04	9.06	14.06	29.07	29.08
Мускат гамбург	22.04	8.06	16.06	11.08	17.09
Нимранг	17.04	11.06	25.06	13.08	23.09
Ранний Магар-а	11.04	30.05	6.06	16.07	8.08
Рислинг	19.04	6.06	15.06	11.08	13.09
Ркацители	21.04	10.06	22.06	13.08	30.09
Саперави север.	18.04	4.06	11.06	21.07	7.09
Рубиновый Маг	15.04	2.06	8.06	6.08	18.09
Фиолетовый ранний	17.04	2.06	7.06	22.07	23.08
Халили белый	13.04	11.06	16.06	16.07	10.08
Шасла	21.04	9.06	14.06	2.08	20.08
Рислинг итал.	16.04	10.06	19.06	15.08	10.09

Учебное издание

Малтабар Леонид Маркович
Матузок Николай Васильевич
Ждамарова Ольга Евгеньевна
Радчевский Петр Пантелеевич
Улитин Всеволод Олегович

БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ВИНОГРАДА

Учебное пособие

Подписано в печать 3.06.2013 г.

Бумага офсетная. Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. – 7,6. Уч.-изд. л – 4,4.

Тираж 300 экз. Заказ 420

Отпечатано в типографии Кубанского государственного
Аграрного университета, 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13