

А.М. НЕГРУЛЬ, Л.Н. ГОРДЕЕВА, Т.И. КАЛМЫКОВА

АМПЕЛОГРАФИЯ С ОСНОВАМИ ВИНОГРАДАРСТВА

*Допущено
Министерством высшего и среднего
специального образования СССР
в качестве учебного пособия
для студентов вузов, обучающихся
по специальности „Технология виноделия“*



Москва „Высшая школа“ 1979

634.8 -

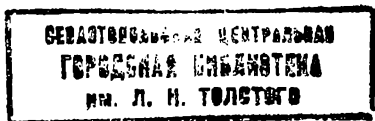
№ 31

ББК 41.3
Н41

Рецензенты:

кафедра виноделия Московского технологического института пищевой промышленности (зав. кафедрой проф. З. Н. Кишковский); проф. Н. Ф. Саенко (Московский филиал ВНИИ виноградарства и виноделия «Магарач»)

2585-1 1996
2005



Н41 Негруль А. М. и др.
Ампелография с основами виноградарства: Учеб. пособие для технол. вузов/А. М. Негруль, Л. Н. Гордеева, Т. И. Калмыкова. — М.: Высш. школа, 1979. — 396 с., ил.
В пер.: 95 к.

В книге отражены достижения в ампелографическом изучении сортов винограда, технологии их возделывания. Большое внимание уделено вопросам влияния среды, сорта, сроков сбора и агротехники на количество и качество урожая и вин. Приведены сведения по общей биологии винограда и дана характеристика основных районированных сортов.

Учебник предназначен для студентов технологических вузов, специализирующихся по виноделию, и может быть использован студентами сельскохозяйственных вузов и техникумов.

Н 40405—035 72—79 3803030500
001(01)—79

ББК 41.3
631

ПРЕДИСЛОВИЕ

Быстрый рост сырьевой базы и высокие темпы развития виноградо-винодельческого производства, повышение требований к качеству продукции требуют от работников этого производства глубокого знания сырья и сырьевых зон, а также многообразных условий, влияющих на структуру и качество урожая. Эти вопросы изучаются в технологических вузах пищевой промышленности, техникумах и ИТУ при прохождении курса «Ампелография с основами виноградарства».

Авторами впервые специально для технологов-виноделов создан учебник, где учтена специфика общей подготовки специалистов данного профиля и отражены достижения виноградарства в изучении и районировании сортов, усовершенствовании технологии возделывания винограда. Учебник написан в соответствии с программой курса. Большое внимание уделено в нем вопросам влияния среды, сорта, сроков сбора и технологии возделывания на качественные показатели и их изменение при варьировании того или иного фактора. Значительное место отведено описанию основных сортов винограда.

Над учебником много лет работал проф. А. М. Негруль, который подготовил главы по биологии, экологии, селекции, ампелографии и частному виноградарству. Главы по культуре винограда написаны канд. с.-х. наук Л. Н. Гордеевой. Главы, посвященные удобрению, орошению, сбору винограда, урожаю и его качеству, — канд. биол. наук Т. И. Калмыковой.

Авторы приносят глубокую благодарность З. Н. Кишковскому и Н. Ф. Саенко, оказавшим большую помощь при рецензировании книги.

ВИНОГРАДАРСТВО СССР И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ

Коммунистическая партия и Советское правительство поставили главной задачей последовательно осуществлять курс на подъем материального и культурного уровня жизни народа на основе динамического и пропорционального развития общественного производства и повышения его эффективности, усиления научно-технического прогресса, роста производительности труда, улучшения качества работы во всех звеньях народного хозяйства. В Материалах XXV съезда КПСС определены конкретные задачи: «Увеличить производство плодов, ягод, винограда, чайного листа и хмеля за счет интенсификации производства, а также преимущественного создания крупных садов и виноградников на промышленной основе»¹. Выполнение этой задачи стало возможным благодаря последовательному осуществлению экономической и аграрной политики КПСС, в значительной степени способствующей развитию всех отраслей народного хозяйства, в том числе и виноградарства.

Июльский Пленум ЦК КПСС (1978 г.), посвященный вопросам дальнейшего развития сельского хозяйства СССР, важнейшей задачей ставит всестороннее развитие и повышение эффективности всех его отраслей путем ускорения темпов механизации, химизации и мелиорации земель.

В Постановлении указано, что необходимо вести активную борьбу за сокращение потерь урожая, обеспечить высокое качество продукции, поставляемой потребителю, и снижать себестоимость продукции.

Пленум нацеливает советских ученых, специалистов сельского хозяйства на необходимость повышения эффективности научных исследований, на дальнейшее повышение роли науки в осуществлении задач, стоящих перед сельским хозяйством.

Виноградарство — отрасль сельскохозяйственного производства, занимающаяся возделыванием виноградных растений с целью получения продукции для перера-

¹ Материалы XXV съезда КПСС. М., 1976, с. 201.

ботки, сушки и потребления в свежем виде. Эта отрасль представлена крупными специализированными хозяйствами в 11 республиках Советского Союза. В отдельных республиках и районах виноградарство — ведущая отрасль сельского хозяйства, дающая высокий экономический эффект. Продукция отрасли служит сырьем для пищевой, консервной, медицинской промышленности и др.

Виноградарство — детище Великой Октябрьской революции. В 1913 г. в России было 215 тыс. га виноградников, в основном в частном секторе; они отличались раздробленностью, отсутствовали научные основы ведения культуры. Существовало примитивное виноделие. В настоящее время под виноградниками занято более 1200 тыс. га. СССР по их площадям вышел на 4-е место в мире после Испании, Италии и Франции. За годы Советской власти произошли коренные изменения в отрасли, она стала промышленной, с высокой степенью интенсификации. Виноградарство и виноделие слились в единый аграрно-промышленный комплекс, поэтому можно говорить о виноградо-винодельческой отрасли, основу которой составляет сырьевая база, т. е. насаждения виноградников, дающие сырье для переработки, и винодельческая промышленность — заводы и пункты по первичной переработке винограда.

Дальнейшее развитие отрасли идет по пути создания крупных межхозяйственных и территориальных промышленных и научных объединений, что будет способствовать рациональному использованию кадров и техники для значительного повышения производительности труда, правильному решению вопросов специализации и концентрации производства, целесообразному выбору районов культуры винограда и подбору сортимента для разнообразного направления использования и производства, а также установлению теоретических основ технологии возделывания винограда для повышения количества и качества продукции.

За годы Советской власти достигнуты большие успехи в развитии виноградарства, которое изучает биологию и экологию виноградного растения и разрабатывает методы управления его ростом и плодоношением для получения высоких урожаев требуемого качества. В каждой республике созданы научно-исследовательские институты с высококвалифицированными кадрами, существует разветвленная сеть опытных станций, виноградарство

преподается на кафедрах вузов, техникумов и других учебных заведений. Во главе этих научных учреждений стоит Всесоюзный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» и ВАСХНИЛ, которые координируют и планируют научные исследования в стране.

Виноградарство как биологическая и агрономическая наука включает следующие разделы: 1) общее виноградарство (биология, экология, технология возделывания); 2) частное виноградарство (особенности культуры в разных районах СССР, культура столовых сортов, виноградарство в закрытом грунте, на песках, галечниках, неудобных землях и др.); 3) селекцию — науку о методах отбора и выведения форм и сортов винограда высокой продуктивности и качества; 4) ампелографию¹ — науку о сортах и видах винограда, о закономерностях изменчивости их морфологических, агробιологических, хозяйственно-технологических свойств под влиянием экологических условий и технологии возделывания.

Ампелография как раздел виноградарства занимает особое место и имеет важное значение в развитии отечественного виноградарства. Она получила развитие только в годы Советской власти, когда возникла необходимость в выявлении более продуктивных и высококачественных сортов, в установлении их технологических свойств и районов возделывания при создании крупных промышленных хозяйств и специализации районов. В нашей стране была проведена большая работа по созданию крупнейших коллекций сортов винограда, разработке методов и теоретических основ изучения сортов и видов, выявлению их свойств, описанию, установлению лучших зон и районов возделывания каждого сорта. Было издано 11 томов капитального труда «Ампелография СССР», в котором собран богатейший материал о 1506 отечественных и 1295 зарубежных сортах, из которых 546 выращиваются в СССР. Проведена большая работа по установлению сортимента для каждой республики и зоны, в 1974 г. обновлены и утверждены районированные сорта.

Продолжается работа по изучению местных сортов в научных учреждениях республик, изданы каталоги сортов и ампелографии основных районов.

¹ От греч. «ампелос» — виноград, «графо» — пишу.

Знание сортового фонда СССР и республик, выявление технологических свойств районированных сортов важно как для специалистов-виноделов, так и для виноградарей, поэтому на агрономических факультетах сельскохозяйственных вузов и в технологических вузах пищевой промышленности, в техникумах и ПТУ введен курс по изучению ампелологии с основами виноградарства. Этот курс тесно связан с химией винограда и вина, технологией виноделия, переработкой и хранением винограда и основывается на фундаментальных науках — ботанике, физиологии растений, агрохимии, почвоведении, метеорологии и др.

Основные задачи курса «Ампелология с основами виноградарства» следующие:

1. Изучение биологических, экологических особенностей и технологии возделывания виноградных растений, а также влияния условий среды и агротехники на качество продукции.

2. Овладение методами ампелологических исследований и изучение свойств и признаков основных сортов винограда.

3. Изучение особенностей культуры винограда в разных районах страны и определение сырьевых ресурсов зон виноградарства.

Глубокое изучение технологами-виноделами основных закономерностей формирования урожая и его качества, направленного изменения его под влиянием условий среды в зависимости от сорта и технологии возделывания в значительной степени поможет выполнить основную задачу — создание продукции высокого качества, использование всех возможностей для повышения производительности труда и удовлетворения промышленности в сырье и населения в продуктах питания.

Значение виноградарства в народном хозяйстве. Виноградарство в СССР как отрасль сельского хозяйства имеет большой удельный вес и носит промышленный характер. Значительная часть продукции винограда (около 80%) используется как сырье для винодельческой и консервной промышленности, меньшую часть (15%) потребляют в свежем виде. Выращивание винограда и все виды его переработки составляют виноградо-винодельческое производство. Ягоды винограда — диетический продукт хороших вкусовых качеств. Благодаря этому све-

жий виноград и сок находят применение в медицине при лечении малокровия, болезней обмена веществ, желудка, почек, печени и др.

Виноградо-винодельческое производство имеет три основных направления: столовое виноградарство, производство сушеного винограда и виноделие.

Столовое виноградарство — выращивание столовых сортов винограда для потребления на месте, транспортировки в промышленные центры страны и для длительного хранения. Это особое направление связано со специальным подбором районов, сортов, приемов агротехники и приведением продукции в товарный вид.

В 1967 г. было заложено на хранение 13,0 тыс. т., в 1969 г. — 36,9 тыс. т., в 1975 г. — 200 тыс. т столового винограда.

При производстве сушеного винограда также необходимы особые районы культуры и сорта. Сушеный виноград — чрезвычайно полезный, хорошо сохраняющийся и транспортабельный продукт, широко используемый в кондитерской промышленности, кулинарии. Он содержит до 65—80% сахара. Различают виноград, сушеный отдельными ягодами с семенами, — изюм, без семян — кишмиш и мелкоягодный — коринка, а также виноград, сушеный гроздями, — малага.

Виноделие. Виноградное вино — умеренно и слабоалкогольный напиток тонкого вкуса и аромата. Вина обладают гигиенической и диетической ценностью. Известный таджикский философ, врач и поэт Авиценна писал: «Вино — враг пьяному и друг трезвому. В большом количестве его вред не мал, в малом количестве его польза велика».

Культура винограда для виноделия имеет свои отличительные черты. В соответствии со специализацией виноделия в отдельных районах создаются сырьевые зоны с концентрацией виноградников нужных сортов и перерабатывающие предприятия (первичные и вторичные заводы виноделия). При утилизации отходов виноделия получают винную кислоту, виннокислый кальций, танин и другие вещества, которые применяют в полиграфической, химической, кондитерской, текстильной, фармацевтической и другой промышленности.

Используют виноград и для переработки на безалкогольную продукцию — виноградный сок и концентраты (бекмес, вакуум-сусло), мармелад, варенье.

Общие сведения о культуре винограда. Виноград — одно из древнейших возделываемых растений. Согласно историческим данным, можно считать установленным (А. Декандоль, Н. И. Вавилов), что человек начал его впервые использовать в Закавказье и Средней Азии, а также в прилегающих районах (Иран, Ирак, Сирия, Турция, Египет), где рос дикий виноград. Из него в результате естественного брожения получали вино, по-видимому, даже раньше, чем он был введен в культуру. В этих странах уже за 6—9 тыс. лет до н. э. было известно много сортов винограда. Изготовленное вино хранили в глиняных кувшинах (амфорах) в специальных подвалах (марани). В Древнем Египте виноград культивировался на дугах, как и теперь на старых виноградниках Ташкентской области, а в Месопотамии — без опор в виде чаши со штаблом, как теперь в Туркменской ССР.

Примерно 3 тыс. лет назад виноградарство процветало в Греции, о чем написано у Ксенофонта, Теофраста и других древнегреческих писателей. Из Греции культура винограда проникла в Римскую империю (Варрон, Колумелла и др.) и распространилась по побережью Черного и Средиземного морей примерно за 500 лет до н. э. В это время выходцы из Греции обосновались в г. Массали (Марсель) и научили галлов культивировать виноград. В Западной Европе виноградарство широко распространилось после завоевания Галлии (Франция) Цезарем. Из Галлии виноградарство во II в. н. э. проникло в долины р. Мозеля и Марны.

Значительно позже (XV—XIX вв.) виноград стал культивироваться в Южной Африке, Северной и Южной Америке, Австралии, Японии, Корее, на Гавайских о-вах.

Мощного расцвета виноградарство достигло в XVI—XVIII вв. В это время виноградарство и виноделие заняли одно из первых мест в экономике западноевропейских стран. Франция, Испания, Португалия, Италия и Венгрия стали монополистами торговли вином во всем мире, что привело к значительному их обогащению. Однако экономические кризисы, связанные с капиталистической системой хозяйства в этих странах, периодически приводили к снижению площадей виноградников и уменьшению выработки вина.

Большие бедствия для виноградарства стран Европы причинили завезенные из Северной Америки болезни и вредители винограда: оидиум (1845), в короткий срок

уменьшивший во Франции производство вина в 4 раза, антракноз (1853), милдью (1863) и филлоксера (1867). За 15—20 лет после появления филлоксеры и грибных болезней Франция потеряла более половины виноградников.

Для изыскания способов борьбы с болезнями и тлей — филлоксерой — было организовано несколько экспедиций в Северную Америку и установлена устойчивость ряда местных американских видов к грибным болезням и филлоксере. В результате исследования французских ученых были открыты возбудители болезней, определены вредители и найдены эффективные способы борьбы с ними. В настоящее время около 80% виноградников мира привиты на филлоксероустойчивых подвоях.

По данным 1974 г., мировая площадь насаждений винограда составляла 10 120 тыс. га (табл. 1). Основная

Таблица 1. Площадь, занимаемая виноградниками, и производство продукции винограда в 1974 г.

Страны	Площадь виноградников, тыс. га	Производство вина, тыс. гл	Производство столового винограда, тыс. ц	Производство сухого винограда, тыс. ц
Во всем мире	10120	335000	50000	9000
в том числе:				
Испания	1750	38267	4930	138
Италия	1385	76867	8989	2
Франция	1323	75482	2210	—
СССР	1138	27638	8200	250
Турция	820	520	780	2000
Португалия	357	14085	600	—
Румыния	328	5910	1409	—
Аргентина	345	27183	737	80
Алжир	302	6300	400	10
Югославия	247	5810	1413	—
Венгрия	210	4442	500	—
Греция	202	5658	2345	1964
Болгария	196	3246	2800	—
США	261	—	4127	2308
Чили	129	6000	600	—
Южно-Африканский союз	110	5046	422	60
ФРГ	99	6805	—	—
Сирия	68	70	1000	90
Иран	100	40	300	300
Бразилия	63	3131	1400	500
Марокко	82	1250	600	16
Австралия	72	2946	200	570

масса виноградников сосредоточена в Северном полушарии (95%). В Европе и Азии около 85% виноградников, Америке — 8, Африке — 6 и Австралии — около 1%. Большая часть их находится между 20 и 52° с. ш. и 30 и 45° ю. ш.

Северная граница промышленной культуры винограда в СССР до недавнего времени проходила через Каменец-Подольск (48°40'), южнее Умани (48°15'), Шахты (47°45'), поднимаясь на Волге до 52° с. ш., затем опускаясь к югу в районе Астрахани и Гурьева до 48°, в Средней Азии граница культуры проходила через Чимкент (42°30'), Алма-Ату (43°), далее через Зайсан (48°) и устье Амура. Сейчас эта граница проходит несколько севернее — через Киев, Саратов, Барнаул и на востоке — Приморский край. Мичуринские и очень рано созревающие европейские сорта культивируются опытниками в Московской, Ивановской, Куйбышевской, Кировской, Ленинградской областях, Марийской АССР, Белоруссии и Прибалтике.

В горах виноград возделывают в зависимости от широты места: на Памире — до высоты 2300 м над уровнем моря, в Дагестане — до высоты 700—1400 м. Наилучшие условия для культуры винограда в Закавказье — на высоте 400—800 м.

История и перспективы развития виноградарства в нашей стране. До Октябрьской революции виноградарство в России было отсталым. Более 60% виноградников принадлежало крестьянам, которые перерабатывали виноград на вино кустарным способом. Остальная площадь принадлежала Удельному ведомству и помещикам. Их хозяйства, эксплуатировавшие труд крестьян, были достаточно хорошо (по тому времени) оснащены винодельческой техникой и носили отпечаток личного каприза владельца как в отношении подбора сортов, так и приемов агротехники и виноделия.

Несмотря на доходность виноградарства, площади под культурой росли незначительно, вино, в частности шампанское, в большом количестве ввозилось из-за границы, главным образом из Франции, изюм — из Ирана, коринка — из Греции. Было распространено мнение, что заграничные вина по качеству значительно выше отечественных. Помещики слепо перенимали агротехнические приемы и сорта у французских виноградарей. Только в крестьянских хозяйствах старых районов виноградарст-

ва были местные сорта винограда и сложившиеся с древних времен самобытные приемы агротехники. Большой ущерб виноградарству и виноделию в России был нанесен первой мировой войной, когда запрещалась продажа вина. Виноградники в этот период не обрабатывались, что привело к гибели значительной части насаждений и к снижению урожайности уцелевших плантаций. Виноградо-винодельческие хозяйства пришли в упадок. Известную ценность представляли лишь хозяйства б. Удельного ведомства: Массандра, Абрау-Дюрсо, Цинандали, Напареули и др.

Виноградарство и виноделие в нашей стране стало восстанавливаться после революции и осуществления социалистической реконструкции сельского хозяйства.

В связи с этим большим событием явились постановления партии и правительства о развитии виноградарства и виноделия, которые имели решающее значение в годы первых пятилеток. В результате большой работы коллектива виноградарей и виноделов были созданы сырьевые зоны для высококачественного виноделия, построены винодельческие заводы и заводы шампанских вин. Колхозы и совхозы получили возможность механизировать основные процессы культуры винограда и применять передовую агротехнику. Стоимость закладки виноградников в связи с механизацией снизилась в несколько раз. Стали широко применять шпалерную систему, плантаж, борьбу с вредителями и болезнями. Получило распространение глубокое внесение удобрений при помощи специальных машин. Широко развернувшееся движение передовиков создало благоприятные условия для быстрого повышения урожайности.

После Великой Отечественной войны происходит быстрое восстановление виноградарства, сопровождающееся реконструкцией старых плантаций. В развитии виноградарства особое значение приобрели агропромышленные комплексы — совхозы-заводы.

Мероприятия партии и правительства по сельскому хозяйству способствовали коренному перелому в развитии всех отраслей сельского хозяйства СССР, в том числе и виноградарства. До 1953 г. колхозы и совхозы нашей страны ежегодно закладывали около 20 тыс. га новых виноградников. Начиная с 1954 г. по 1960 г. включительно темпы закладки резко возросли (более 100 тыс. га в год). Площадь виноградников превысила миллион

гектаров и за годы Советской власти возросла в 5 раз. Если раньше виноградники страны занимали 2,8% всех площадей мира, то в настоящее время — 10,6%. По площади виноградников и производству вина СССР вышел на четвертое место в мире после Испании, Италии и Франции.

Валовой среднегодовой сбор винограда в связи с вступлением в плодоношение все новых и новых виноградников, а также увеличением урожайности неизменно растет. Так, в 1951—1955 гг. он составил 1024 тыс. т; в 1956—1960 гг. — 1592 тыс. т.; в 1961—1965 гг. — 2826 тыс. т., в 1966—1970 гг. — 3896 тыс. т. и 1971—1975 гг. — 4360 тыс. т.

Потребление свежего винограда на душу населения в год в СССР (включая виноградный сок) составляет 3,6 кг, в Италии — 10 кг, в Болгарии — 19 кг; потребление виноградного вина в СССР на душу населения — 12,1 л, во Франции — 110 л, Италии — 118 л.

В СССР виноградарство наиболее развито в Украинской, Молдавской ССР, РСФСР и Грузинской ССР. Площадь виноградников в этих республиках составляет 78% от общей площади в СССР (табл. 2).

Таблица 2. Площадь виноградных насаждений в СССР и по республикам (тыс. га)

Республики	1970 г.		1976 г.	
	всего	%	всего	%
СССР	1069,3	100	1253	100
В том числе:				
Украинская ССР	283,7	26,5	293,8	23,8
Молдавская ССР	256,2	24,0	280,4	22,2
РСФСР	158,3	14,8	199,0	15,9
Грузинская ССР	115,1	10,8	130,0	10,3
Азербайджанская ССР	113,3	10,6	173,7	13,8
Узбекская ССР	57,5	5,4	71,1	5,8
Армянская ССР	35,0	3,3	35,4	2,8
Казахская ССР	17,4	1,6	24,0	1,9
Таджикская ССР	18,3	1,7	24,9	2,0
Туркменская ССР	9,0	0,8	13,5	0,9
Киргизская ССР	5,5	0,5	7,2	0,6

В настоящее время виноградные насаждения представлены главным образом крупными специализирован-

ными аграрно-промышленными и научно-производственными объединениями (НПО), возглавляемыми совхоз-заводами или научно-исследовательскими институтами (например, НПО «Кодры», «Яловены» в Молдавии). Координируют их работу союзно-республиканские аграрно-промышленные объединения. Преимущества крупных специализированных хозяйств и аграрно-промышленных объединений (совхоз-заводов) заключаются в едином руководстве, полном и рациональном использовании земли, основных фондов, рабочей силы и техники, правильном использовании кадров и сырья, что повышает производительность труда и рентабельность хозяйства.

В СССР имеются уже зарекомендовавшие себя старые районы виноградарства и виноделия, где находятся крупные сырьевые зоны для получения продукции разных направлений виноградо-винодельческого производства. Основные районы производства виноматериалов для высококачественных столовых вин и шампанских находятся в Молдавии, на Украине, в Краснодарском, Ставропольском краях и Ростовской области, Грузинской ССР, Алма-Атинской области Казахской ССР. Основные районы возделывания винограда для производства высококачественных десертных и крепких вин — Украина (Южный берег Крыма), Армянская, Азербайджанская, Узбекская, Таджикская, Туркменская ССР. Районы получения коньячных виноматериалов — в Армянской, Грузинской и Молдавской ССР, Чечено-Ингушской и Дагестанской АССР и в Ставропольском крае РСФСР.

Лучшие районы по выращиванию столовых сортов винограда для вывоза и длительного хранения — республики Средней Азии, Закавказья, а также южные районы Молдавии, Украины и РСФСР.

Исторически сложившимися районами производства сушеного винограда (кишмиш, изюм) являются Самаркандская, Бухарская, Кашкадарьинская, Сурхандарьинская области Узбекской ССР, Вахшская долина Таджикской и Туркменской ССР:

Наука в области виноградарства стоит на высоком уровне и многие исследования дали производству ценные рекомендации. Научно-исследовательскую работу по виноградарству ведут Всесоюзный научно-исследовательский институт виноделия и виноградарства «Магарач» в Крыму, республиканские институты в Одессе, Кишиневе,

Новочеркасске, Тбилиси, Ереване, Баку, Ташкенте, Алма-Ате и др., Всесоюзный институт растениеводства, Академия сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина и республиканские филиалы, кафедры виноградарства при сельскохозяйственных вузах и многие опытные станции.

Научными учреждениями уточнены лучшие районы для получения разных видов продукции виноградо-винодельческого производства. В соответствии со специализацией этих районов (и законом пропорционального развития) созданы сырьевые базы и соответствующие винодельческие и другие перерабатывающие предприятия, а также хранилища для столового винограда. В соответствии со специализацией, природными и экономическими условиями отдельных районов разработано сортовое районирование винограда. В улучшении сортиментов отдельных районов большое значение имеет коллективная работа по изучению в условиях СССР местных и завезенных (интродуцированных) сортов винограда, которая завершена изданием капитального десятитомного труда «Ампелография СССР», награжденного Международной премией в 1974 г. Большие достижения имеются в области селекции столовых и технических сортов винограда. Многие новые сорта винограда, выведенные советскими селекционерами, районированы. Так, институтом «Магарач» получены высококачественные технические и столовые сорта: Бастардо магарачский, Рубиновый Магарача, Сверхранний бессемянный и др., Всероссийским институтом виноградарства и виноделия — Фиолетовый ранний, Саперави северный и др., Всесоюзным институтом растениеводства — Первомайский, Мускат узбекистанский, Ранний ВИРа и др., Научно-исследовательским институтом виноградарства, виноделия и плодоводства МСХ Армянской ССР — Армения, Токун, Арагаци и др.

Всесторонне исследуются биология виноградного растения и биологические особенности отдельных сортов, что имеет большое значение для сортовой агротехники. Значительно усовершенствованы технология и техника производства корнесобственного и привитого посадочного материала.

Научно-исследовательские учреждения разработали для отдельных зон агротехнические комплексы, направленные на получение высоких урожаев винограда хорошего качества и соответствующего заданным кондициям. Большие достижения имеются в области борьбы с вре-

дителями и болезнями винограда. Снижение затрат средств и труда на единицу продукции достигнуто путем интенсификации производства: химизации, мелиорации и механизации. За счет разработки и внедрения новых тракторов, машин и орудий значительно повышен уровень механизации, снижены затраты труда и себестоимость продукции, увеличена рентабельность культуры винограда.

Перспективы развития виноградарства и виноделия в СССР чрезвычайно большие, что определяется прежде всего благоприятными экономическими условиями и большим спросом на продукцию.

Согласно предварительным расчетам, площадь под культурой винограда в СССР в ближайшие пятилетки должна быть доведена до 2—2,5 млн. га. Такая площадь даст возможность обеспечить население нашей страны всеми видами продукции виноградо-винодельческого производства в приемлемых нормах. Продукция виноградо-винодельческого производства будет увеличиваться не только за счет расширения площадей, но и за счет повышения урожайности виноградников. Средняя урожайность последних лет (57 ц/га) при правильном ведении хозяйства может быть значительно увеличена. Какие возможности здесь таятся, можно судить по урожайности в передовых хозяйствах. Так, в одном из совхозов Крымской области при средней урожайности винограда 80 ц/га дважды Герой Социалистического Труда М. А. Брынцева получила 200 ц/га. В совхозе «Морской» Крымской области с площади 459 га собрано в среднем по 157 ц/га винограда, а в совхозе «Виноградный» с площади 2273 га — по 89,4 ц/га. В Молдавской ССР в колхозе «Бируинца» Каларашского района с площади 234 га получено по 132 ц/га, в совхозе «Цветущая Молдавия» с площади 355 га — 107,9 ц/га. Таких примеров можно привести очень много. Они свидетельствуют о больших резервах увеличения производства виноградо-винодельческой продукции за счет повышения урожайности всех виноградных насаждений. Для достижения этой цели в производство будут более широко внедряться достижения науки и передового опыта.

Большие возможности открываются для продвижения культуры винограда в предгорья и горы, особенно в республиках Закавказья и Средней Азии. Работами Д. И. Табидзе (Грузия), Р. К. Аллахвердиева (Азербай-

джан) показано, что в горных районах при правильном подборе микроучастков, сортов и правильных приемах культуры могут быть созданы новые сырьевые зоны высококачественных столовых и шампанских виноматериалов. Виноградарство в этих районах будет способствовать укрупнению хозяйств. Освоению новых районов под культуру винограда способствует сооружение оросительных и судоходных каналов. Так, много виноградников уже заложено вдоль Волго-Донского судоходного канала им. В. И. Ленина.

Большие перспективы развития виноградарства имеются на новых орошаемых землях вдоль каналов в республиках Средней Азии, на Северном Кавказе, в Закавказье, на Украине, в Поволжье и других местах.

В связи с перспективами развития культуры винограда в нашей стране необходимо учитывать удивительную пластичность виноградного растения: оно может расти в самых различных условиях и даже на малопригодных для других культур землях, в частности, на засоленных, с близким стоянием грунтовых вод, на галечниках, каменистых почвах (кирах), песках и т. д. Только на песчаных почвах СССР можно освоить под культуру винограда около 1 млн. га. На песках филлоксера не вредит, можно вести корнесобственную культуру, виноград и вино получают хорошего качества при довольно высоких урожаях.

В СССР принимаются меры к дальнейшему увеличению производства всех видов виноградо-винодельческой продукции высокого качества с наименьшими затратами средств и труда. Увеличено производство посадочного материала районированных сортов винограда; в 1966 г. выращено 53,6 млн. саженцев, в 1975 г. — более 112 млн. штук. К 1980 г. площади виноградных насаждений будут доведены до 1,44 млн. га, валовой сбор — до 7,5 млн. т., а производство вина — до 366 млн. дал¹, в том числе марочных вин — до 15 млн. дал.

¹ Дал — единица измерения объема вина, равная 10 л.

БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ВИНОГРАДНОГО РАСТЕНИЯ

КУЛЬТИВИРУЕМЫЕ ВИДЫ ВИНОГРАДА, ИХ БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Виноград относится к семейству виноградовых (*Vitaceae* Lindl.) и произрастает в диком виде в районах от 40° ю. ш. до 50° с. ш. Семейство подразделено ботаниками на 11 родов, которые включают около 600 видов. Большинство видов не имеют практического значения, и только некоторые из них (около 20) введены в культуру.

Все наиболее полезные виды винограда относятся к одному роду витис (*Vitis* L.). Виды рода витис (около 70) распространены в умеренной и субтропической зонах Северного и Южного полушарий. Это многолетние лианы или стелющиеся кустарники, дико растущие в лесах, долинах и на склонах.

Общие морфологические особенности растений следующие: побеги тонкие, с удлинненными междоузлиями и супротивно чередующимися листьями. На узлах кроме листьев находятся соцветия, расположенные от третьего до пятнадцатого узлов, считая от основания побега, выше их — усики. Соцветия или усики расположены на побеге прерывисто: на двух узлах они есть, на одном отсутствуют. Исключение составляет *Vitis labrusca*, у которого соцветия и усики есть на всех узлах.

Листья у винограда простые и по форме изменяются от почти цельных до сильноорассеченных трех-, пяти- или семиллопастных.

Соцветие — удлинненная метелка, иногда с усиком. Цветки желто-зеленые, мелкие. Плод — сочная ягода с 1—4 семенами. Ягоды собраны в грозди (кисти). Семена мелкие, грушевидные, с прочной оболочкой.

Характерные признаки, по которым виды рода *Vitis* можно отличить от видов других родов семейства виноградовых: желто-коричневая (не белая) окраска сердцевинки побегов; отделение корки побегов полосками; венчик цветка открывается снизу (не сверху) и опадает в виде колпачка. Обоеполые растения имеются только у

культурного винограда и некоторых одичавших форм, в диком виде — это раздельнополюе формы.

Эволюция видов винограда наложила отпечаток на их биологические особенности и хозяйственные свойства. На основе изучения отпечатков листьев и семян винограда, сохранившихся в земле в течение нескольких миллионов лет¹, и сопоставления их с современными видами установлено, что все виды винограда произошли от одной родоначальной формы.

В далеком прошлом возникавшие от общего предка виды винограда имели общий ареал в Северном полушарии (современная Европа, Азия и Америка). Но после разъединения материков и ледниковых периодов ареал видов рода *Vitis* оказался разорванным на три части, где сформировались три группы видов: 1) европейско-азиатская (один вид), 2) восточноазиатская (более 40 видов) и 3) североамериканская (28 видов).

Все эти виды винограда, несмотря на очень длительное раздельное существование, имеют много общих морфологических признаков и биологических свойств. Они легко скрещиваются между собой и срастаются при прививке. В то же время они различаются по биологическим свойствам, которые обусловлены их экологией.

Ярким примером влияния экологических условий и естественного отбора служит иммунитет, приобретенный некоторыми американскими видами к филлоксере и грибным болезням — милдью, оидиуму и др.

Родина филлоксеры и многих грибных болезней — юго-восточная часть Северной Америки. В результате длительной взаимосвязи между паразитом и растением и естественного отбора здесь возникли формы винограда, обладающие разной относительной устойчивостью. Наиболее устойчивыми оказались те виды, которые растут в районах широкого распространения тех или иных паразитов — в юго-восточных штатах. Менее устойчив виноград северных районов США и Канады и совсем не устойчив виноград Калифорнии, где филлоксера появилась лишь в 1858 г.

Все виды винограда, существовавшие за пределами районов происхождения и начального распространения

¹ Более подробно о палеонтологнии винограда см. в статьях: Палибин И. В. Палеонтология виноградной лозы. — Ампелография СССР, т. 1, с. 133; Криштофович А. Н. Палеонтологическая история винограда. — Бот. журн. СССР, 1938, т. 23, № 5—6.

филлоксеры и грибных болезней, не приспособились к ним. Поэтому европейско-азиатские и восточноазиатские виды после распространения филлоксеры и грибных болезней на других континентах оказались совершенно к ним неустойчивыми. У всех видов, относящихся к роду *Vitis*, ягоды небольшие (7—12 мм), черные, круглые, с сочной мякотью. В соке ягоды содержатся сахара, кислоты, фенольные соединения и т. д. Характерная особенность видов винограда — их высокая способность к накоплению сахаров в ягодах, что имело большое значение для их распространения. Небольшой размер ягоды винограда, сладкий сок привлекали птиц, которые и были основными разносчиками семян винограда.

Культивируемые виды винограда

Европейско-азиатские

Витис винифера (*V. vinifera* L.)

Восточноазиатские

В. амурензис (*V. amurensis* Rupr.)

Североамериканские

В. лабруска (*V. labrusca* L.)

В. рипариа (*V. riparia* L.)

В. рупестрис (*V. rupestris* Scheele)

В. берландиери (*V. berlandieri* Planch.)

Указанные виды винограда были введены в культуру и использовались для гибридизации.

Vitis vinifera — наиболее известный и издавна широко используемый европейско-азиатский вид. Культивируемые сейчас на виноградниках СССР многочисленные сорта европейско-азиатского (или, как чаще говорят, «европейского») винограда берут начало от дикого, сохранившегося с неогена и ныне встречающегося по долинам рек в Средней и Южной Европе, Северной Африке и Западной Азии. В СССР дикий лесной виноград¹

¹ В последнее время культивируемый и дикий европейско-азиатский виноград принято рассматривать как *Vitis vinifera*, выделяя два подвида: культивируемый виноград — *V. vinifera* ssp. *sativa* D.s. и дикий — *V. vinifera* ssp. *silvestris* Gmel.

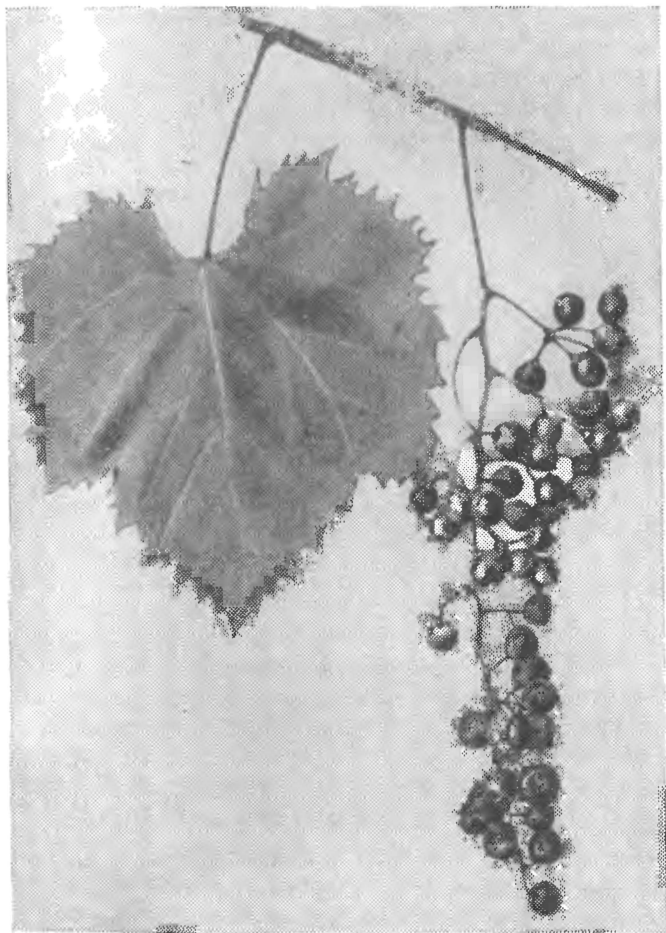


Рис. 1. Гроздь и лист дикорастущего винограда (Дагестан)

встречается по берегам Дуная, Прута, Днестра, Буга и Днепра, в Крыму, на Кубани, по всему Черноморскому побережью Кавказа, в Дагестане, Закавказье, в горах Копетдага Туркменской ССР, где проходит его восточная граница. Растет он в виде лиан или стелющихся кустарников в местах достаточного увлажнения, слабо морозоустойчив, поражается филлоксерой и грибными болезнями.

В отличие от культурного характерная особенность дикого винограда — двудомность, т. е. наличие мужских и женских растений. Он имеет почти цельные или слабо-рассеченные листья с легким паутинистым или со смешанным щетинисто-паутинистым опушением с нижней стороны, реже без опушения (голые); грозди небольшие, рыхлые, ягоды мелкие (до 10 мм), круглые, черные (рис. 1); семена мелкие, с коротким клювиком.

Качество ягод дикого лесного винограда выше, чем у восточноазиатских и североамериканских видов: соотношение сахара и кислоты в его соке более гармоничное, сахаристость достаточно высокая, отсутствуют неприятные привкусы, присущие некоторым североамериканским видам винограда (табл. 3). Этот виноград собирается местным населением и потребляется в свежем виде или перерабатывается на вино¹.

Таблица 3. Механический и химический состав дикого европейско-азиатского винограда в предгорьях Дагестана (*V. vinifera* ssp. *silvestris* Gmel.)

Масса грозди, г	Число ягод в грозди, шт.	Состав грозди, %			Сахаристость сока, %	Титруемая кислотность, г/л
		гребни	кожица	семена		
48	49	6,2	3,4	5,5	22,0	10,7

Сорта винограда, значительно отличающиеся от дикого, были получены в основном в результате длительного непрерывного искусственного отбора. Вследствие многовековой селекции почти в каждом районе древней культуры винограда от Средней Азии до Пиренейского п-ва были получены и культивируются местные сорта винограда. Все культивируемые сорта европейско-азиатского вида делятся на три эколого-географические группы (сорт), отличающиеся некоторыми морфологическими признаками и биологическими свойствами.

Группа восточных сортов (сорт *orientalis* Negr.) охватывает местные сорта республик Средней Азии, Армении, Азербайджана, частично восточных районов Грузии, а также прилегающих районов Западной Азии.

¹ Помимо диких форм во многих местах встречается одичавший виноград, который обладает высокими качествами.

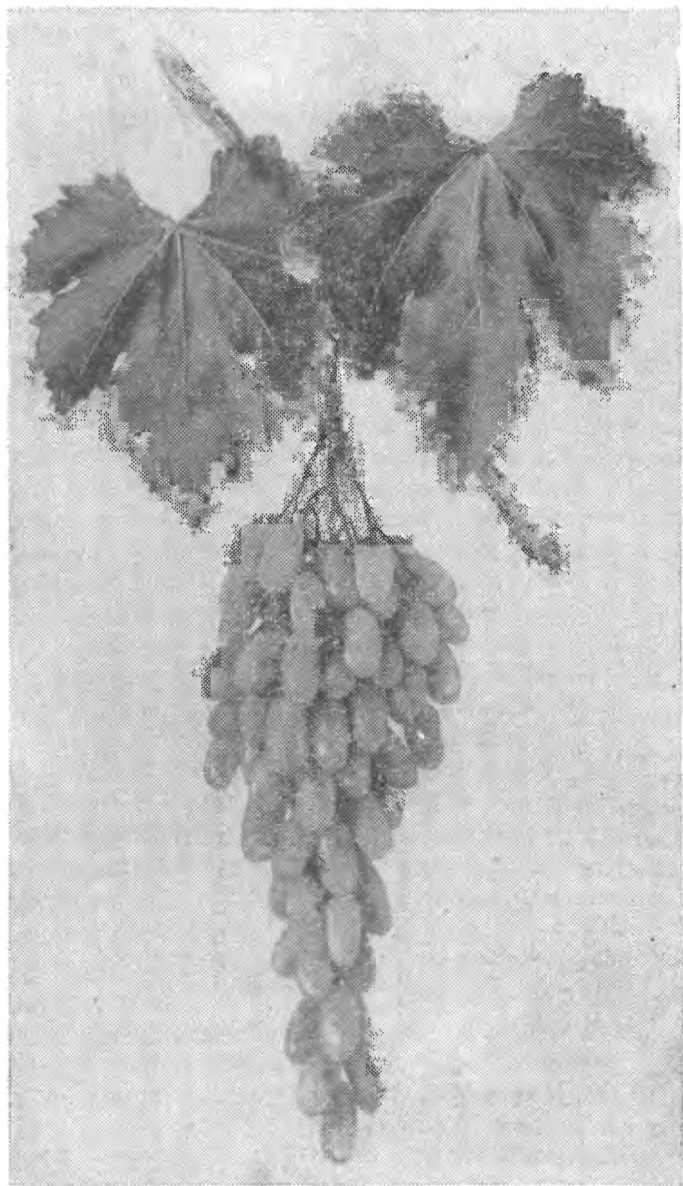


Рис. 2. Сорт Хусайне (группа восточных сортов)

Произошли эти сорта от дикого винограда, произрастающего в горных районах, прилегающих к южной части Каспийского моря. Природные условия способствовали выработке у этих сортов длинного вегетационного периода, относительной засухоустойчивости и солевыносливости, низкой морозоустойчивости, большой силы роста. Морфологические признаки: лист голый или со щетинистым опушением, края листьев отгибаются вверх. Гроздь крупная, часто ветвистая (рис. 2). Ягоды средние или крупные, у некоторых сортов достигают в длину 30—40 мм, по форме сильно варьируют (округлые, овальные, яйцевидные, обратнойяйцевидные, удлинённые и т. д.). Мякоть сочная, мясисто-сочная и хрустящая. У большинства сортов окраска ягод белая или розовая. Семена крупные, с длинным клювиком.

В древности, когда в Западной Азии процветало виноделие, там культивировали сорта, близкие местному дикому винограду. Эти сорта с круглыми сочными ягодами сохранились до сих пор. Они составляют подгруппу винных восточных сортов (*caspica* Negr.), например Баян ширей, Тавквери, Матраса, Воскеат, Бишты, Буаки и др.

Позже, в период распространения на Востоке ислама, когда по религиозным мотивам виноделие было запрещено, широко развивалось безалкогольное направление виноградарства. В это время народной селекцией были получены и широко распространились крупноплодные (грозди достигали 4—6 кг, а ягоды — 40 мм в диаметре) с плотной мякотью столовые сорта, отличающиеся исключительной красотой гроздей, хорошими вкусовыми качествами и пригодные для транспортировки и хранения, и бессемянные сорта — для сушки. Эти сорта, как, например, Хусайне, Нимранг, Тайфи, Кишмиш относятся к подгруппе восточных столовых сортов (*antasiatica* Negr.).

Группа сортов бассейна Черного моря (*convar pontica* Negr.) в основном распространена в западной части Грузии, Молдавской ССР, Румынии, Болгарии, Венгрии, Греции и Турции. Сорта этой группы отличаются от предыдущей. Листья у них с нижней стороны имеют сильное смешанное паутинистое и щетинистое опушение. Грозди среднего размера, плотные, реже рыхлые (рис. 3). Ягоды круглые, реже овальные, среднего размера, черные и белые, реже розовые. Мякоть сочная. Семена небольшие.



Рис. 3. Сорт Саперави (группа сортов бассейна Черного моря)

В отличие от сортов восточной группы они имеют короткий вегетационный период, более высокую морозоустойчивость, меньшую засухоустойчивость. Сила роста средняя и большая. Почти все сорта этой группы винные (Ркацители, Саперави, Плавай, Фурминт и др.) или вино-столовые (Пухляковский) и типично столовые (Чауш).

Западноевропейская группа сортов (*сonvar occidentalis* Negr.) произошла от местного дикого винограда

или путем скрещивания его с сортами предыдущей группы в странах Западной Европы (Франция, Германия, Испания, Португалия). Сорта характеризуются следующими признаками: листья с нижней стороны с паутинистым опушением, края листьев отгибаются вниз. Гроздь небольшая, плотная, цилиндрическая или коническая (рис. 4). Ягода круглая, мелкая или средняя, черного или белого цвета. Мякоть сочная. Семена мелкие.

В связи с более северным происхождением по сравнению с предыдущими группами западноевропейские сорта характеризуются более коротким вегетационным периодом, более высокой морозоустойчивостью, приспособлены к длинному летнему дню. Все сорта этой группы винные.

Некоторые старые местные сорта указанных трех эколого-географических групп европейско-азиатского винограда широко распространены далеко за пределами районов их происхождения. Например, сорта восточной группы — Кишмиш белый и черный, Шасла, мускаты, Карабурну, сорта бассейна Черного моря — Ркацителы, Саперави или западноевропейские сорта — Рислинг, Каберне-Совиньон, группа Пино и др. — можно встретить почти во всех районах мира. Кроме старых местных сортов, относящихся к указанным трем группам, в результате гибридизации этих сортов между собой в более позднее время было получено много новых сортов винограда, которые по своим признакам и свойствам приближаются к той или иной группе или имеют промежуточный характер.

Из многочисленных видов винограда, произрастающих в Приморском крае СССР, Кореи, Китая, Японии и Восточной Индии, только некоторые используются для декоративных целей и один вид (*Vitis amurensis* Rupr.) недавно введен в культуру.

Vitis amurensis, так называемый уссурийский виноград, дико растет в лиственных и хвойных лесах Дальнего Востока и Китая. Лианы его представлены мужскими и женскими растениями. Листья с характерной пузырчатостью, грубошершавые, с жесткими щетинками с нижней стороны и слабыми зубчиками по краям, почти цельные, пяти- и трехлопастные, имеют красивую ярко-красную осеннюю окраску. Грозди небольшие (10—15 см), рыхлые. Ягоды мелкие (7—11 мм), круглые, черные, сочные, кислые (рис. 5). Амурский виноград приспособлен

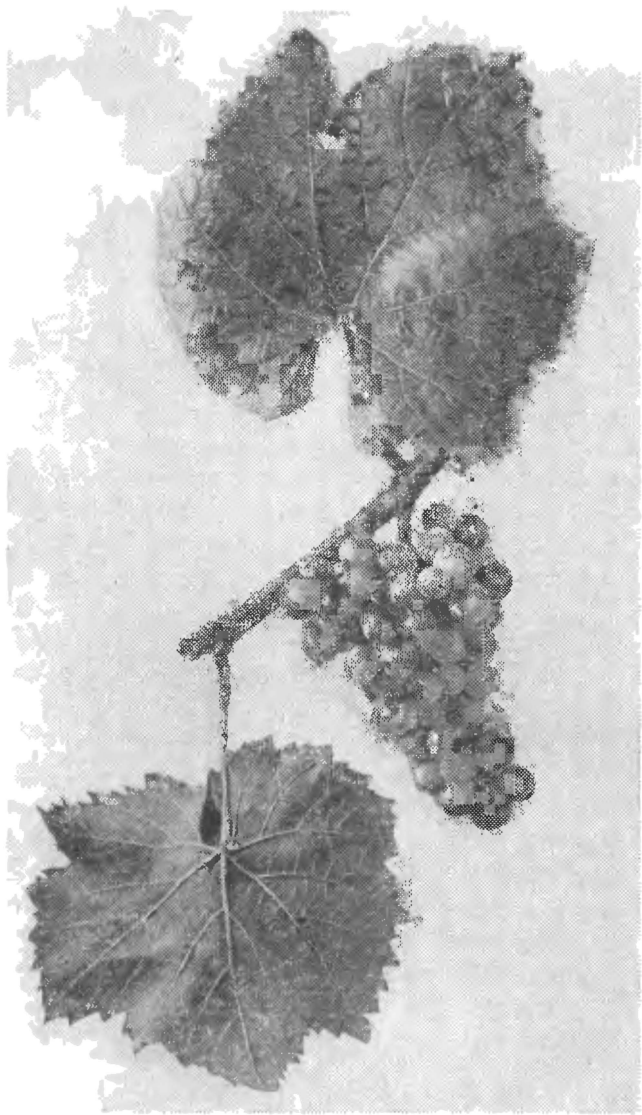


Рис. 4. Сорт Шардоне (западноевропейская группа сортов)

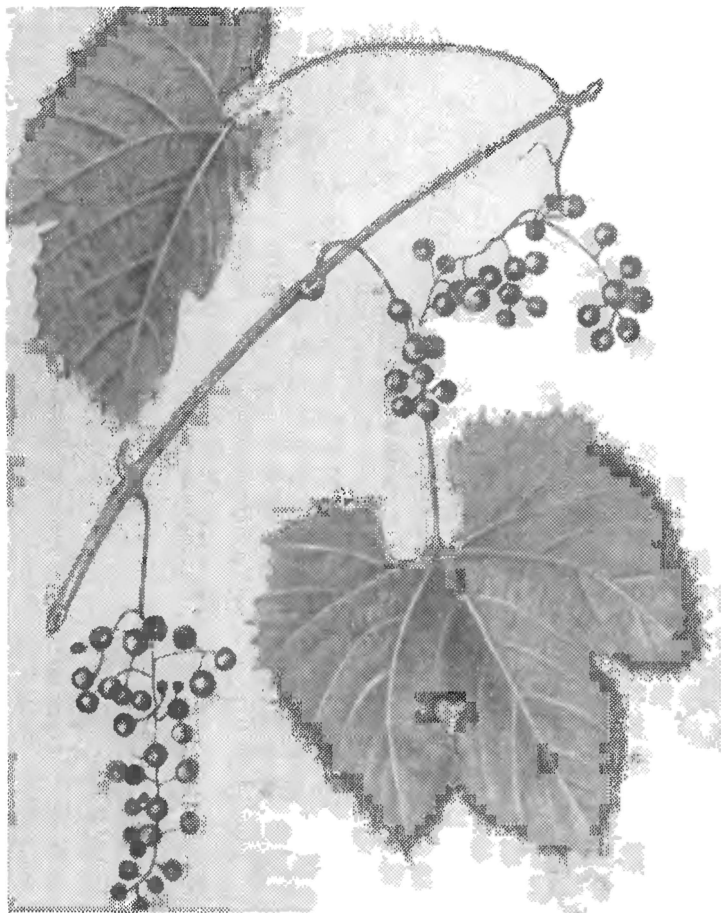


Рис. 5. Амурский виноград

к природным условиям Приморского края и более пригоден для культуры в северных районах, чем европейско-азиатский виноград. Вегетацию он начинает раньше, при среднесуточной температуре 8°C , и заканчивает ее тоже рано. Побеги у него вызревают, а ягоды на родине чаще не достигают полной зрелости.

Амурский виноград влаголюбив. При культуре в средней полосе он страдает в засушливые годы: побеги плохо растут и вызревают. Он неустойчив к филлоксеру

и относительно устойчив к милдью. Самая замечательная особенность этого винограда — его высокая морозоустойчивость: в Приморском крае он выдерживает морозы до -40°C . На это свойство и обратил внимание И. В. Мичурин, который первый ввел амурский виноград в культуру и использовал его для селекционных целей. Ряд сортов винограда, выведенных И. В. Мичуриным для северных районов, получены путем гибридизации с амурским виноградом. Сейчас многие селекционеры широко используют амурский виноград при селекции. В результате гибридизации его с европейско-азиатским видом получены новые винные сорта, которые отличаются высокой морозоустойчивостью. В результате отбора из диких форм выделены растения амурского винограда, имеющие обоеполый цветок, несколько более крупные и сладкие ягоды.

Ягоды амурского винограда в большом количестве собираются местным населением в тайге для потребления в свежем виде и для переработки. Сок ягод содержит 10—12% сахара и около 20 г/л кислоты. Низкая сахаристость и высокая кислотность не являются видовыми особенностями этого винограда, так как при культуре в других условиях (в Ташкенте) он имел до 26% сахара при кислотности 14 г/л (табл. 4).

Таблица 4. Механический и химический состав амурского винограда (*V. amurensis* Rupr.)

Место произрастания	Масса грозди, г	Число ягод, шт.	Состав грозди, %			Сахаристость, %	Титруемая кислотность, г/л
			гребни	кожица	семена		
Приморский край:							
дикий	2,5—1,3	46	7,7	—	24,3	10—13	17,6
в культуре	15,0—31,0	90	—	—	—	11—12	18—21
Сочинский район:							
в культуре	23,0	90	8,4	12,5	14,9	18,0	12,1

Вино из ягод амурского винограда готовят по способу плодово-ягодного, т. е. с добавлением воды и сахара.

Североамериканские виды винограда также сравнительно недавно введены в культуру. До открытия Америки виноград там не культивировался. В XVI в. колонис-

ты завезли европейско-азиатский виноград из Европы, но попытки выращивания его в Северной Америке в течение более 200 лет не дали положительных результатов, так как он погибал от филлоксеры и грибных болезней. После неудачи с культурой европейско-азиатского винограда здесь стали выращивать местный дикорастущий виноград.

История введения в культуру североамериканских видов винограда имеет несколько этапов, которые и определили характер его использования. Вначале шел отбор из лесов лучших дикорастущих форм. Этому способствовало то обстоятельство, что в результате естественной гибридизации местного дикого винограда с завезенным из Европы в лесах стали появляться растения нового типа — с обоеполым цветком и более крупными ягодами белой и розовой окраски. Эти растения были приспособлены к местным условиям, имели хорошее качество ягод (сорта Конкорд, Катамба, Изабелла и др.). Путем посева семян и гибридизации американскими селекционерами были получены многочисленные сорта подобного типа. Эта группа сортов, названная «американскими прямыми производителями»¹, обладала некоторой устойчивостью к филлоксере и грибным болезням, но по качеству ягод сильно уступала французским, испанским сортам и др. Многие из этих сортов и сейчас культивируются в восточных штатах Северной Америки для потребления в свежем виде и получения различных безалкогольных продуктов (джем, варенье, кисель, сок, компот и т. д.). Некоторые из этих сортов получили более широкое распространение в других странах и используются в виноделии; например, в СССР — сорта Изабелла, Лидия, Ноа.

Второе направление в использовании североамериканских видов винограда определилось в конце XIX в., когда в Европе появилась филлоксера.

В результате исследований многих ученых (Виала, Фозкс, Милларде и др.) установлено, что филлоксера живет в основном на корнях европейско-азиатского винограда. Гля делает проколы в тканях корня и питается их соком. В местах укулов корни начинают гнить и постепенно отмирают².

¹ Сорта, культивируемые без прививки на филлоксероустойчивые подвой.

² Существует и листовая форма филлоксеры.

Североамериканским видам винограда филлоксера не причиняет существенного вреда. После установления их филлоксероустойчивости многие виды стали ввозить в Европу, но непосредственно использовать ягоды для виноделия было нельзя ввиду крайне низкого качества. Их стали применять для прививки и гибридизации. Прививку европейско-азиатских сортов (*Vitis vinifera*) на североамериканские виды винограда предложил Гастон Базиль как способ сохранить в культуре старые местные французские сорта (привой) путем прививки их на филлоксероустойчивые виды (подвой). Таким путем искусственно получают растения, у которых надземная часть дает хороший виноград, а корни обладают высокой филлоксероустойчивостью.

Однако при введении в практику этого способа культуры на первых порах возник ряд трудностей. Оказалось, что американский виноград недостаточно приспособлен к природным условиям Европы. Североамериканские виды и привитые на них французские сорта страдали от хлороза (пожелтение листьев из-за избытка извести в почве). Во многих случаях из-за плохого сродства (аффицитет) между привоем и подвоем привитые растения плохо росли и затем погибали. Только после длительной селекционной работы по скрещиванию, выращиванию сеянцев и отбору в условиях Европы были получены сорта филлоксероустойчивых подвоев, которые до сих пор применяются в практике виноградарства.

Наилучшими североамериканскими видами, которые были использованы для получения филлоксероустойчивых подвоев, оказались *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri* и др. Наиболее широко распространенные сорта филлоксероустойчивых подвоев: Рипариа Глуар де Монпелье; Рупестрис дю Ло; Рипариа×Рупестрис 3309, 3306, 101-14; Берландиери×Рипариа 420А, 157-11; Телеки 8Б; Кобер 5ББ; Шасла×Берландиери 41Б и солевыносильные подвои — Солонис×Рипариа 1616 и др.

Третье направление — использование североамериканских видов для селекции путем выведения сортов винограда, сочетающих в себе высокое качество плодов и устойчивость к филлоксере и грибным болезням. Для этого стали скрещивать сорта европейско-азиатских и североамериканских видов. В первом поколении этих гибридов обычно получали значительное снижение качества и некоторую устойчивость. Для улучшения этих

растений продолжались дальнейшие скрещивания полученных гибридов с другими видами. В результате отбора многие селекционеры из-за коммерческих целей стали выпускать и рекламировать новые сорта-гибриды прямые производители (Зейбель № 1, Зейбель № 1000, Кудерк № 4401, Сейв Виллар № 12-375 и т. д.). Этих гибридов прямых производителей было выведено очень много, и они довольно широко распространились в ряде стран (ГДР, ФРГ, Югославия, Румыния, СССР и др.). Объясняется это тем, что эти сорта, не нуждающиеся в прививке на филлоксероустойчивых подвоях, устойчивые к морозам и грибным болезням и неприхотливые в культуре давали вино посредственного качества и были более доступны.

Так как массовый выпуск этих дешевых вин составлял серьезную конкуренцию качественным винам, выпускаемым крупными владельцами, в ряде капиталистических стран издавались декреты, запрещающие посадки гибридов прямых производителей, что вызывало возмущение и недовольство народных масс. В нашей стране до Октябрьской революции гибриды прямые производители получили распространение в Молдавии и на Украине. В 1939 г. с целью развития культуры винограда на основе разведения лучших сортов дальнейшие посадки гибридов прямых производителей были запрещены.

Работа по выведению качественных филлоксероустойчивых сортов продолжается.

Четвертое направление использования североамериканских видов — получение морозоустойчивых сортов с целью продвижения культуры винограда на север. И. В. Мичурин при выведении сортов винограда использовал виды *Vitis labrusca* и *V. riparia*.

Vitis labrusca из североамериканских видов винограда — наиболее известный вид, называемый еще «лисий» виноградом. Он дико растет на юге Канады и в северо-восточной части США. Листья у него темно-зеленые сверху и с белым или рыжеватым плотным войлочным опушением с нижней стороны, усики есть на каждом узле и хорошо развиты (рис. 6). Грозди небольшие. Ягоды средние, круглые, черные (редко белые и розовые), с толстой кожицей и слизистой мякотью, вкус ягод специфический, с земляничным ароматом. Этот «лисий», «изабелльный», лабрусковый привкус и земляничный аромат свойствен многим американским прямым производителям.



Рис. 6. Витис лабруска

лям, которые в большинстве случаев являются гибридами с *V. labrusca*.

Таблица 5. Механический и химический состав винограда *V. labrusca* L.

Место произрастания	Масса грозди, г	Состав грозди, %			Сахаристость, %	Титруемая кислотность, г/л
		гребни	кожица	семена		
Район Сочи	112	2,5	12,9	2,9	14,3	7,6
Молдавия, Кишинев . . .	120	2,7	15,9		18,6	8,3

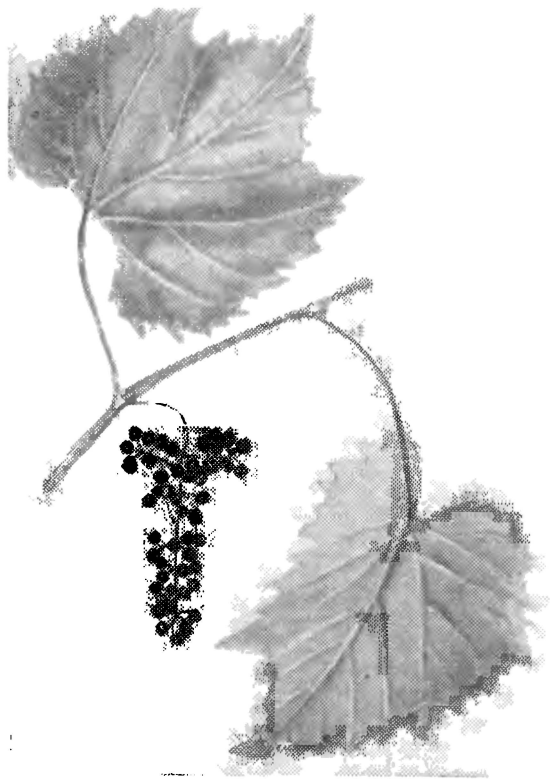


Рис. 7. Витис рипариа

V. labrusca имеет наиболее северный ареал и поэтому морозоустойчив. Филлоксероустойчивость его среди североамериканских видов низкая, но выше европейско-азиатского винограда. Устойчивость к грибным болезням средняя. Сорта винограда, полученные от этого вида, в связи с их относительной устойчивостью к милдью наиболее распространены в районах высокой влажности на юге, а также, в связи с их морозоустойчивостью, в северных районах. В небольших масштабах они культивируются почти во всех районах. В СССР наиболее распространен сорт Изабелла, который культивируется во влажных районах Черноморского побережья (Сочинский район РСФСР, Абхазия, Гурия, Менгрия, Аджария

Грузинской ССР и Ленкорань Азербайджанской ССР), где его потребляют в свежем виде и перерабатывают на вино (табл. 5). Кроме того, его повсюду культивируют как декоративное. В Молдавской и Украинской ССР помимо сорта Изабелла распространен сорт Лидия (Изабелла розовая), из которого делают хорошее десертное вино, а также Ноа (Изабелла белая). В северных районах встречаются следующие сорта этого вида и его гибриды: Конкорд, Делавар, Альфа, Уайлдер и др.

Vitis riparia широко распространен в Северной Америке от Техаса и Колорадо до Канады. Этот вид имеет пежные крупные листья с острыми зубцами. Гроздь у женских растений мелкая (рис. 7). Ягоды мелкие (5—7 мм), круглые, черные, с окрашенным соком. Вкус ягод неприятный, травянистый.

V. riparia обладает высокой устойчивостью к морозам, филлоксере и грибным болезням, но на почвах, содержащих более 10—15% извести, заболевает хлорозом. Ягоды малопригодны для потребления и переработки, поэтому он был использован только для получения некоторых сортов гибридов прямых производителей (Клинтон, Эльвира и др.), а также сортов для северных районов (Альфа, Таежный изумруд, Северный белый и др.). Но основное его использование — получение сортов филлоксероустойчивых подвоев (Рипариа × Рупестрис 3309 и др.).

Химический анализ ягод *V. riparia* в районе Ташкента

Выход сока, %	Сахаристость, %	Кислотность, г/л
30—50	19—26	8,8—21,3

V. rupestris представляет собой стелющийся кустарник, произрастающий в южных и центральных штатах Америки, в открытых сухих ущельях на глинисто-каменистых и галечниковых почвах. Лист цельный, широкий (5—10 см длины и 15—20 см ширины), плотный, голый, блестящий, с широкой черешковой выемкой и мелкими зубцами по краю (рис. 8). Гроздь у женских растений мелкая. Ягода мелкая (6—12 мм), круглая, черная, с травянистым привкусом. В Ташкенте при полном созревании сахаристость сока была 14% при кислотности 10,6 г/л.

V. rupestris, так же как *V. riparia*, высокоустойчив к корневой форме филлоксеры, грибным болезням, моро-

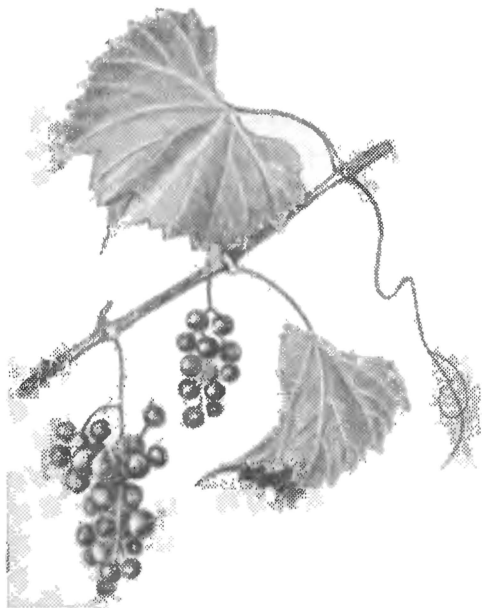


Рис. 8. Витис рупестрис

зоустойчив. Он выдерживает содержание извести в почве до 20%. *V. rupestris* был использован только при гибридизации для получения гибридов прямых производителей и сортов подвоев.

Из прямых производителей наиболее известен Кудерк № 4401 (Сахотин), который представляет собой гибрид сорта Шасла розовая и *V. rupestris*. Этот сорт довольно широко распространен в Молдавии и на Украине и употребляется для виноделия. *V. rupestris* использовался для скрещиваний при получении сортов Зейбель № 1, Террас № 20 и многих других гибридов прямых производителей.

V. berlandieri растет на холмах вдоль рек в штате Техас и в Мексике, в основном на сухих известковых почвах. Он имеет мелкие (4—7 мм) ягоды и используется только при гибридизации для получения сортов подвоев.

Ценные свойства его — устойчивость к корневой форме филлоксеры и грибным болезням. Он засухоустойчив и растет на почвах, содержащих более 50% растворимых

форм извести. Морозоустойчивость и укореняемость черенков слабая.

В СССР распространен ряд сортов подвоев, полученных путем гибридизации его с видами *V. riparia* и др. (Рипариа × Берландиери Кобер 5 ББ, Телеки 8Б и др.).

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ, АНАТОМИЧЕСКАЯ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИНОГРАДНОГО РАСТЕНИЯ

К вегетативным органам растения винограда относятся корень, стебель, листья, усики, к генеративным — соцветия и грозди.

Корни выполняют весьма разнообразные функции. Они поглощают из почвы воду, минеральные и другие вещества, которые затем по проводящей системе передвигаются к стеблю и листьям. В них синтезируются сложные азотистые, фосфорные и другие органические соединения, хранятся запасы питательных веществ (крахмал, белки, жиры), имеющие большое значение в критические периоды жизни растения. Кроме того, корни выполняют механическую роль, закрепляя растение в почве. Взаимосвязь корней с почвенной средой очень сложная. Она не ограничивается действием законов физики и химии, а определяется и явлениями биологического характера. Выделяя в почву некоторые вещества, они способствуют этим усвоению питательных веществ, причем корни разных видов и сортов обладают определенной избирательной способностью. Кроме того, корни используют продукты жизнедеятельности микроорганизмов, которые находятся в прикорневом слое почвы, и сами разлагают питательные вещества почвы до усвояемого растением состояния. Состав веществ, которые поступают из корней в надземную часть растения, зависит от избирательной способности растения, синтеза в корнях тех или иных соединений и присутствия в почве (в зоне развития корней — ризосфере) усвояемых элементов питания. Этим обстоятельством и объясняется, что урожай и качество винограда и полученного из него вина прежде всего зависят от сорта и почвенных условий.

Корень растет путем деления клеток образовательной ткани. На кончике корня находится корневой чехлик, который имеет защитное значение, под чехликом — зона делящихся клеток (меристема) и затем зона роста

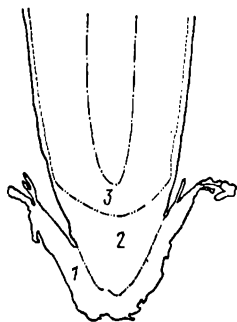


Рис. 9. Зона роста
корня винограда:
1 — опробковевшие
клетки чехлика, 2 —
чехлик, 3 — зона ро-
ста

(рис. 9). В этом месте, имеющем длину около 2—5 мм, и происходит рост корня в длину. По мере деления клеток этой зоны и увеличения ее корни углубляются в почву, при этом клетки чехлика отслаиваются, взамен их на кончике образуются новые клетки. У виноградного растения чехлик очень прочный, что способствует развитию корней и на скелетных почвах. Далее находится поглощающая зона корня. Здесь корень имеет белый цвет и утолщен, клетки его дифференцируются и специализируются, т. е. из сравнительно однородных клеток образуются различные ткани. Наружные клетки корня (эпидермис) образуют воло-

ски, при помощи которых осуществляется более тесная связь корня с почвой.

Молодые корни (мочки) образуются на корнях прошлого года, но могут формироваться и на старых скелетных корнях.

Интенсивность образования молодых корней зависит от условий, которые складываются в тех или иных участках почвы, и корневой системы растения. В течение года обычно наблюдаются две волны роста: весенне-летняя и осенняя. Летом в засушливый период рост корней ослабевает.

Осенью, когда рост побегов почти полностью приостанавливается и начинают выпадать осенние дожди, а почва сохраняет достаточно высокую температуру, создаются благоприятные условия для образования молодых корней. В самом растении этому способствует также процесс передвижения питательных веществ от листьев к корням. Жизнедеятельность корней весной отмечается при температуре почвы 7—8°C. Рост молодых корней весной начинается поздно, когда побеги достигают достаточно большой длины и температура почвы около 12°C. Значительная часть молодых корней к осени погибает («корнепад»). Остаются только те корни, которые находились в особо благоприятных условиях. «Корнепад» происходит круглый год, но наиболее выражен зимой и в засушливую часть лета.

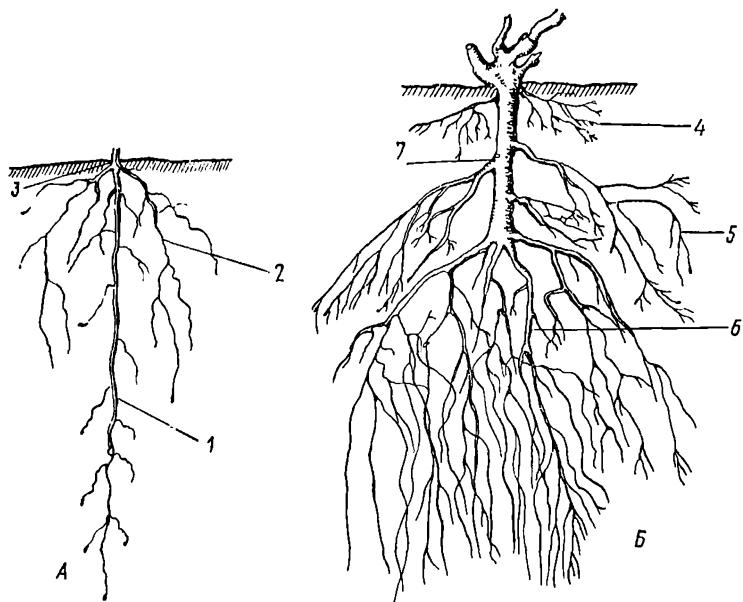


Рис. 10. Корни сеянца и саженца. А — корневая система сеянца; Б — корневая система саженца:

1 — стержневой корень; 2 — боковые корни; 3 — корневая шейка; 4 — поверхностные (росяные) корни; 5 — боковые, 6 — главные (основные) корни, 7 — подземный штамб

Молодые однолетние корни, а также старые скелетные составляют корневую систему растения.

Характер развития корневой системы винограда зависит от внешних условий (климата, почвы), агротехники, сорта, возраста растения и других причин. От глубины места размещения поглощающей части корней в значительной степени зависят и условия питания растения, его засухо- и морозоустойчивость и т. д. Знание характера развития корневой системы на участке позволяет правильно осуществлять такие агротехнические приемы, как предпосадочная обработка почвы, внесение удобрений, укрытие кустов на зиму, обновление плантажа и т. д., и способствует созданию оптимальных условий для роста и плодоношения.

Исследованиями установлено, что корни сильнее развиваются в той части почвы, где благоприятнее условия. Поэтому глубина залегания корней и характер их разме-

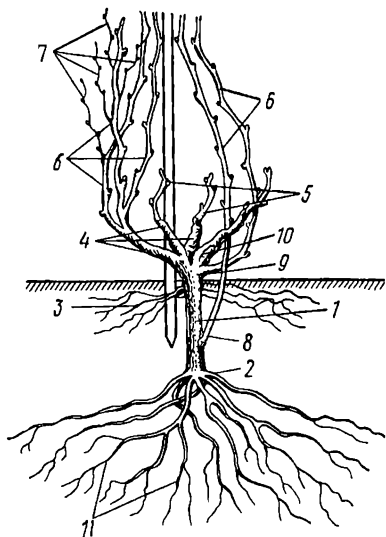


Рис. 11. Строение виноградного куста (по П. П. Благодравову):

1 — подземный штамб, 2 — пятка, 3 — росяные корни, 4 — рукава, 5 — сучки, 6 — плодовые побеги, 7 — пасынки, 8 — порослевый побег, 9 — штамб, 10 — голова, 11 — основные корни

щения на разных участках различаются. В северных районах корневая система развивается ближе к поверхности почвы, которая лучше прогревается; на юге, особенно в засушливых районах, корни распространяются в более влажных глубоких слоях почвы. Наиболее часто активная часть корней винограда находится в пределах 20—80 см глубины и в радиусе от 2 до 4 м. Отдельные корни в Крыму и Узбекистане достигали 5—8 и даже 20 м глубины.

Характер развития корней у растений винограда, выращенных из семян (сеянцы) и полученных путем черенкования побегов (саженцы), неодинаков (рис. 10).

У сеянца обычно образуется один стержневой (главный) корень, от которого отходят боковые корни первого, второго, третьего порядков и т. д. Вся подземная часть сеянца обычно состоит из корней. Место перехода корня в стебель у сеянца называют «корневой шейкой». У саженцев корни образуются на узлах черенка, это так называемые придаточные (адвентивные) корни, от которых отходят корни разных порядков ветвления. Подземная часть саженца состоит из стеблевой части (так называемого подземного штамба) и корней. Основная масса корней куста винограда при правильной агротехнике развивается в нижней части подземного штамба. В верхней части развиваются росяные, или поверхностные, корни, которые обычно удаляют. У саженцев корневая шейка отсутствует.

Надземная часть растения, выросшая из почки зародыша семени или почки глазка побега, представляет собой стебель. Однолетний стебель у винограда — тонкий длинный побег, который по мере старения утолщается,

превращается в ствол или многолетние ветви — лианы, достигая иногда 40 см в диаметре. Старые части стебля составляют скелет растения. У дикого винограда они имеют вид длинных стволов и их разветвлений. У винограда в культуре — это штамп, его утолщение (голова) и многолетние ветви (рукава) (рис. 11). Побеги у винограда членистые и состоят из узлов и междоузлий. В узлах на длинных черешках расположены листья. В пазухе листа образуется почка, из которой в том же году может развиваться пазушный побег — побег второго порядка, или пасынок. В пазухе нижнего листа пасынка закладывается почка, впоследствии развивающаяся в глазок. Против листьев, со 2-го по 15-й узел побега, развиваются или соцветия, или усики. Побег растет за счет конуса нарастания (апикальный рост) и за счет удлинения междоузлий до 5—8-го узла, считая сверху (интеркалярный рост) (рис. 12). В начале роста, весной и летом, побег зеленый. Осенью вследствие образования пробкового камбия и корки побег вызревает и приобретает свойственную сорту окраску (желтую, красную, коричневую и др.).

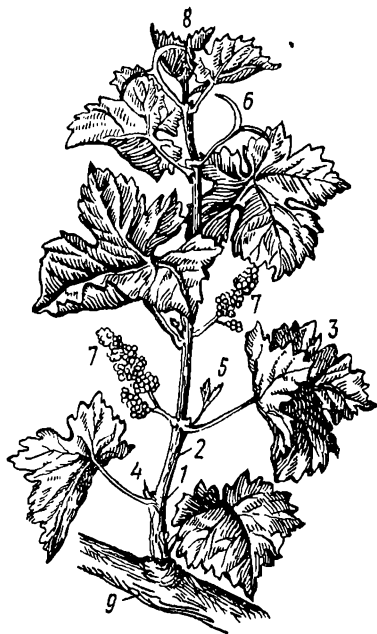


Рис. 12. Плодоносный побег:

1 — узел, 2 — междоузлие, 3 — листья, 4 — зимующая почка, 5 — пасынки (пазушные побеги), 6 — усики, 7 — соцветия, 8 — верхушка побега (коронка), 9 — плодовой побег

Глазок представляет собой сложное образование, состоящее обычно из нескольких почек, укрытых общими чешуями с волосками для предохранения их от зимних морозов. Почка — это зачаток одного побега. В глазке имеется центральная (главная) почка и несколько замещающих (запасных) почек. Осенью на продольном разрезе глазка можно увидеть, что центральная почка имеет 7—10 узлов будущего побега с зачатками листьев, па-

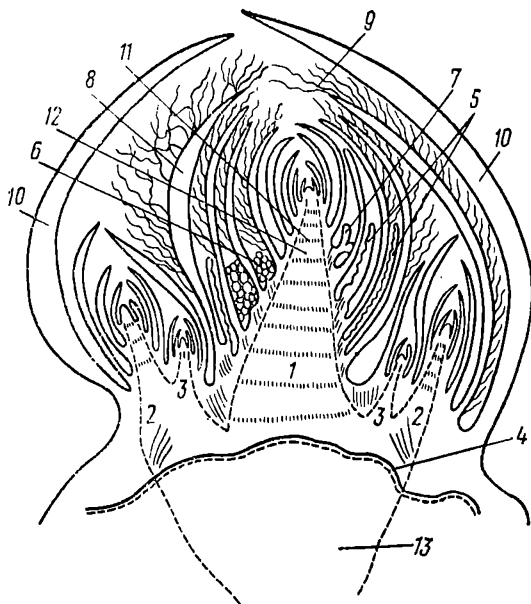


Рис. 13. Строение глазка (по Л. Н. Гордеевой):

1 — центральная почка, 2 — замещающие почки первого порядка, 3 — замещающие почки второго порядка, 4 — подстиляющий слой, 5 — лист, 6 — соцветие, 7 — усики, 8 — прилистник, 9 — волоски, 10 — чешуя, 11 — узел эмбрионального побега, 12 — междоузлия, 13 — паренхимный след глазка

зушных почек и соцветий. Замещающие почки имеют 3—5 узлов. Глазок находится на возвышении — подушечке, которая состоит из толстостенных паренхиматических клеток. Между подушечкой и почками глазка находится тонкий подстиляющий слой тонкостенных паренхиматических клеток (рис. 13).

Почки глазка формируются по мере роста побега в течение вегетационного периода. Зачаточные соцветия центральной почки глазка вначале имеют вид бугорков на узлах эмбрионального побега, затем происходит их развитие и дифференциация осей первого, второго и последующих порядков и образование зачатков бутонов.

Процесс дифференциации соцветий не заканчивается осенью, а продолжается весной. Не во всех почках на узлах будущих побегов закладываются зачатки соцветий. Закладка плодородных почек зависит от внешних условий и физиологического состояния растения в это время.

В развитии каждой почки есть критические периоды, от которых зависит, будет ли она плодоносной или бесплодной.

Таким образом, урожай в значительной степени зависит от условий закладки почек в предыдущем году. В разных районах у разных сортов винограда процесс формирования почек проходит неодинаково. Оптимальные условия способствуют лучшей закладке плодоносных почек и формированию соцветий. Если условия были плохие, то соцветие не образуется и развиваются одни усики. Если же условия были хорошими, то закладываются зачатки соцветий в определенной последовательности: нижнее более развито, следующее меньше, далее может быть небольшое «усиковое соцветие» и затем усики. Поэтому у одного и того же сорта побеги с двумя гроздьями имеют общий урожай более чем в два раза больший, чем у побегов с одной гроздью, а побеги с тремя гроздьями — более чем в три раза. Так, у сорта Алиготе весь урожай побегов, имеющих одну гроздь, составлял в среднем 50 г, с двумя — 147 г, с тремя — 376 г; у сорта Баян ширей у побегов с одной гроздью — 237 г, а с двумя — 536 г. Следовательно, чем больше гроздей на побеге, тем больше величина первой грозди и средний урожай побега. В пазухе листьев развиваются пасынковые почки и зимующие глазки. Пасынковые почки более скороспелы и могут развиваться в пасынки в том же году, когда закладываются. Если основных побегов (развивающихся из зимующего глазка) на кусте достаточно, пасынки остаются слабыми, недоразвитыми и опадают. Когда число основных побегов незначительно или верхушки их повреждены, пасынки получают больше питания и растут, достигая иногда большой длины. При благоприятных условиях закладки пасынкoвой почки пасынок может быть плодоносным. В зависимости от времени закладки пасынкoвой почки и условий ее развития на пасынках могут созревать грозди, но обычно они меньше по величине и созревают позже гроздей основного побега. В пазухах листьев пасынкoвых побегов также закладываются пазушные почки и глазки, которые могут быть плодоносными, как и у основного побега. Зимующий глазок состоит из центральной и замещающих почек.

Весной из зимующего глазка обычно развивается центральная почка. В некоторых случаях на сильных кустах развиваются одна или две замещающие почки.

Выросшие из одного глазка два-три побега называют двойниками и тройниками. Замещающие почки развиваются и в тех случаях, когда центральные повреждены морозом, вредителями или при малом количестве конусов нарастания. Если ни одна из почек глазка не разовьется в побег, то осенью после образования пробкового камбия наружная часть глазка высыхает и остается внутренняя часть — почечный след, который растет по мере роста стебля в толщину и при соответствующих условиях образует почки и побеги. Почечный след и образовавшиеся в нем почки можно условно назвать «спящими почками». Из этих почек при благоприятных условиях питания развиваются побеги. Если эти побеги растут из подземного штамба, их называют порослевыми, если из надземных многолетних частей куста — «волчками». Эти побеги обычно бесплодны и отличаются сильным ростом в длину и толщину (жирующие).

Существование у винограда пазушных (пасынковых), центральных, замещающих и «спящих» почек имеет большое значение как выработавшийся в процессе эволюции способ быстрого восстановления стебля в случае его повреждения и нарушения корреляции между надземной частью растения и корневой системой.

Многолетние части стебля и однолетние побеги служат для проведения питательных веществ из корней в листья и грозди, а также из листьев к корням. Кроме того, в них накапливаются питательные вещества, которые расходуются растением в период роста и формирования урожая. В побегах местом запаса питательных веществ служат узлы, где имеется диафрагма, состоящая из клеток, богатых питательными веществами.

Лист — очень важный орган, в котором образуются углеводы за счет неорганических веществ — углекислоты и воды при участии солнечной энергии. В результате этого процесса, называемого фотосинтезом, в листе синтезируются органические вещества (крахмал, сахар и др.) и образуется кислород, который выделяется в атмосферу.

Интенсивность и продуктивность фотосинтеза зависят от внешних и внутренних факторов — освещенности, наличия углекислоты в воздухе, притока воды, минеральных и других веществ, температуры и влажности воздуха и почвы, своевременного оттока из листьев ассимилятов, состояния хлоропластов, вида и сорта, подвоя,

возраста листа и растения, размещения листьев на побеге и т. д. Затененные листья не только не ассимилируют, но для роста и дыхания расходуют питательные вещества других листьев, поэтому при культуре винограда стремятся увеличить освещенность всех листьев.

Без воды фотосинтез невозможен, так как образование углеводов идет при разложении воды. Вот почему при недостатке влаги, например в засушливые годы, ассимиляция резко уменьшается, что ведет к слабому накоплению углеводов в растении, плохому созреванию ягод и вызреванию побегов, к снижению морозоустойчивости кустов.

Фотосинтез наиболее интенсивно идет при температуре 25—32°C, при понижении температуры энергия его снижается, а при температуре ниже 6°C прекращается. Очередное расположение листьев на побеге, широкая листовая пластинка способствуют наилучшему использованию солнечной энергии, а густое жилкование и большой диаметр проводящих сосудов — обеспечению тканей листа водой, питательными веществами и быстрому оттоку ассимилятов. С нижней стороны лист покрыт тонкой кутикулой с многочисленными устьицами. При избытке влаги и на свету устьица открыты, при недостатке влаги и в темноте они закрываются. Через устьица происходит газообмен — поступает углекислый газ, выделяется кислород и испаряется вода. Испарение воды (транспирация) листьями имеет большое физиологическое значение, так как создает непрерывный ток воды с растворенными в ней минеральными и другими веществами. Вода охлаждает листья и предохраняет их от перегрева и т. д. У винограда очень высокая интенсивность транспирации и осушающая сила листьев.

Помимо фотосинтеза и транспирации в листе, так же как и во многих других живых тканях растения, осуществляется процесс дыхания. Дыхание — это окислительно-восстановительный ферментативный процесс превращения сложных органических соединений, конечными продуктами которого являются многие органические вещества, углекислота и вода; при этом выделяется свободная энергия, нужная в разные периоды в тех или иных частях растения для синтетических процессов, связанных с ростом и другими жизненными проявлениями. Побочные продукты дыхания — органические кислоты и другие соединения.

Баланс фотосинтеза и дыхания в разных листьях побега в разное время неодинаков. Верхушки побегов и молодые листья более интенсивно расходуют питательные вещества, чем ассимилируют. Кислотность клеточного сока у них выше, чем у средних и нижних листьев, у которых ассимиляция преобладает. Продуктивность фотосинтеза по мере старения листьев также снижается. При отсутствии необходимых условий для нормального фотосинтеза (засуха, низкая и высокая температура воздуха, слабое освещение и т. д.) расход пластических веществ превышает синтез и растение истощается. Вырабатываемые листьями углеводы используются не только для жизненно важных отправлений растения в данный момент (дыхание и др.), но и накапливаются в запас в виде крахмала (побеги, корни и многолетние части куста) и сахара (ягоды).

Соцветие у виноградного растения — метелка-кисть (рис. 14). В зависимости от сорта в соцветии имеется от 200 до 1500 бутонов и более. Цветок состоит из чашечки с пятью сросшимися чашелистиками, венчика, состоящего из пяти зеленых лепестков, сросшихся вверху, пяти тычинок и одного пестика. Тычинки бывают короче и длиннее пестика (рис. 15). Венчик у винограда своеобразен тем, что он открывается не так, как у цветков большинства растений. Лепестки венчика отделяются от завязи, слегка закручиваются наружу, и венчик под давлением тычинок опадает в виде колпачка.

Тычинка состоит из тычиночной нити и пыльника, который при созревании пыльцы растрескивается. Пестик подразделяется на завязь, столбик и рыльце. Завязь верхняя, двухгнездная, с двумя семяпочками в каждом гнезде. Из каждой семяпочки может развиваться по одному семени. В нижней части завязи имеется пять нектарников, различно окрашенных. Нектарники выделяют эфирные масла с запахом, напоминающим резеду.

У дикого винограда — двудомного растения — одни особи имеют мужские, другие — функционально женские цветки, у сортов культурного винограда — обоеполые или функционально женские цветки. Мужской цветок состоит из прямостоячих тычинок с нормальной жизнедеятельной пыльцой и не имеет пестика. Функционально женский цветок состоит из загнутых вниз коротких тычинок с деформированной, не способной к оплодотворению пыльцой и хорошо развитого пестика.



Рис. 14. Соцветия винограда

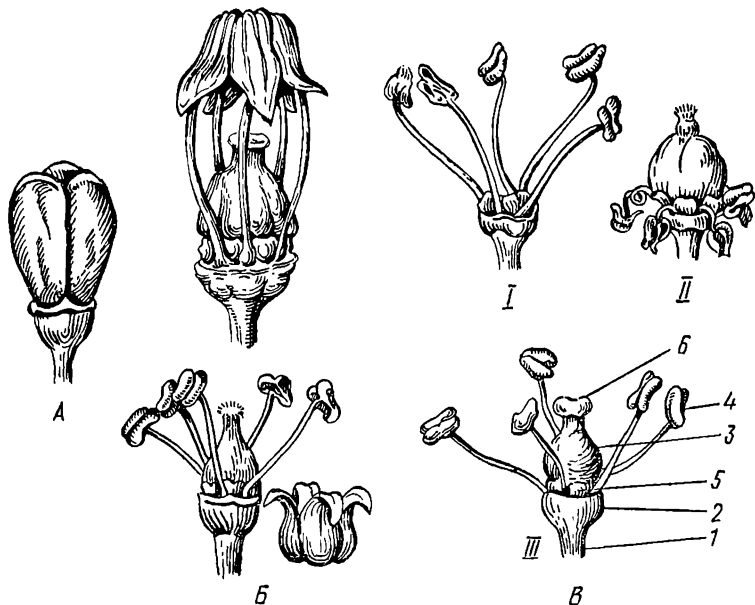


Рис. 15. Цветки винограда. А — бутон; Б — опадение колпачка венчика; В — типы цветков: I — мужской, II — функционально женский, III — обоеполый:

1 — цветоножка, 2 — чашечка, 3 — пестик, 4 — тычинка, 5 — нектарники, 6 — рыльце

Растения с функционально женскими цветками нуждаются в перекрестном опылении. Без опыления их пыльцой мужских или обоеполых цветков не происходит оплодотворения и завязи осыпаются. Обоеполые цветки имеют прямостоячие тычинки и пестик. Сорта с обоеполыми цветками могут самоопыляться и не нуждаются в перекрестном опылении.

Пыльца обоеполых и мужских растений при рассмотрении под микроскопом в сухом виде имеет удлиненно-бочкообразную форму. Если ее поместить в 10%-ный раствор сахара, она примет округлую форму с явно выраженными порами, через которые при температуре 25—35°C спустя некоторое время прорастают пыльцевые трубки. Пыльца функционально женских цветков в сухом виде имеет угловатую, ромбическую и треугольную форму. В растворе сахара она становится круглой, у нее нет пор и она не прорастает.

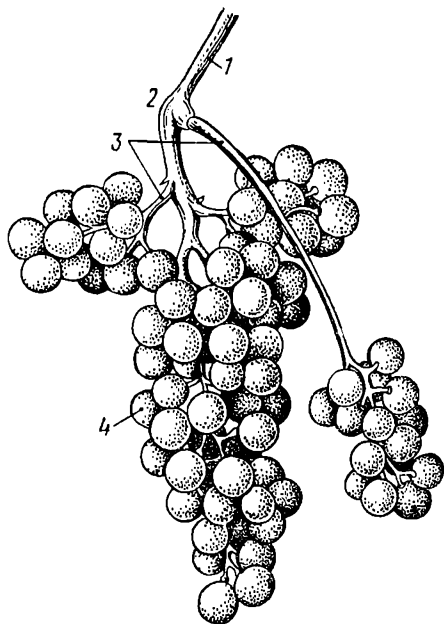


Рис. 16. Гроздь винограда:
1 — ножка, 2 — узел ножки, 3 — разветв-
ления гребня, 4 — ягоды

Оплодотворение происходит следующим образом. Пыльца у винограда очень мелкая и легко разносится ветром. На рыльце пестика при раскрытии цветка выделяются капли жидкости. Пыльца легко прилипает к этой жидкости и начинает прорастать в пыльцевые трубки. Многочисленные пыльцевые трубки со спермиями растут в рыхлых тканях столбика и проникают в зародышевые мешки семязпочек, где спермий сливается с яйцеклеткой. В зависимости от количества оплодотворенных яйцеклеток в завязи формируются одно, два, три или четыре семени.

Соцветие после оплодотворения цветков и развития плодов преобразуется в гроздь, состоящую из гребня и ягод (рис. 16). Гребень в значительной степени определяет форму, величину и плотность грозди.

С величиной грозди связана урожайность сорта. Чем больше средняя масса грозди, тем больше урожай с единицы площади.

Ягода соединяется с гребнем плодоножкой, которая на конце имеет подушечку, непосредственно прилегающую к ягоде. При отрыве ягоды от плодоножки остаются оторванные сосудисто-волокнистые пучки, которые образуют кисточку. При отделении гребней от ягод во время виноделия кисточки остаются на гребнях. Ягода развивается из завязи цветка и состоит из кожицы, мякоти, семян, периферических и центральных сосудов. Столбик и рыльце завязи высыхают и образуют пупок ягоды. После оплодотворения яйцеклетки развивающийся зародыш стимулирует рост тканей завязи (околоплодника). Вначале рост перегородок и тканей завязи осуществляется за счет деления клеток и образования сосудисто-волокнистых пучков и отдельных частей ягоды (рис. 17). В период дифференциации и развития отдельных частей ягоды она остается зеленой, имеет на поверхности устьица и ассимилирует. Поверхность ягоды покрывает кожица (эпикарпий), которая состоит из 10—15 слоев клеток. У большинства сортов кожица снаружи покрыта густым восковым налетом (пруин), имеющим защитное значение.

В наружном слое клеток кожицы — эпидермисе — есть щели, через которые происходит газообмен. Пока ягоды зеленые — это устьица, позже преобразующиеся в чечевички, которые видны на поверхности зрелых ягод в виде коричневых точек.

Кожица обладает вкусовыми свойствами иногда незаметными, а иногда резко выраженными, придающими ягоде приятный или неприятный вкус и аромат. Под кожицей находится сетка сосудисто-волокнистых пучков, которые соединяются с основными пучками, проходящими из гребня через плодоножку.

Мякоть (мезокарпий) представляет собой основную часть ягоды и состоит из сильно растянутых и заполненных клеточным соком клеток завязи (20 слоев и более). Внутренняя часть состоит из 3—5 слоев клеток, прилегающих к семени. У многих сортов семена легко отделяются от мякоти, у некоторых прочно связаны с нею.

У винограда развиваются и бессемянные ягоды. Бессемянность бывает двух типов:

1. Завязь превращается в ягоду без оплодотворения и развития зародыша (партенокарпия). В этом случае ягоды мелкие и круглые. В виноградарстве это явление называют горошением, или мелкоягодностью.

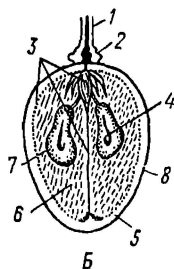
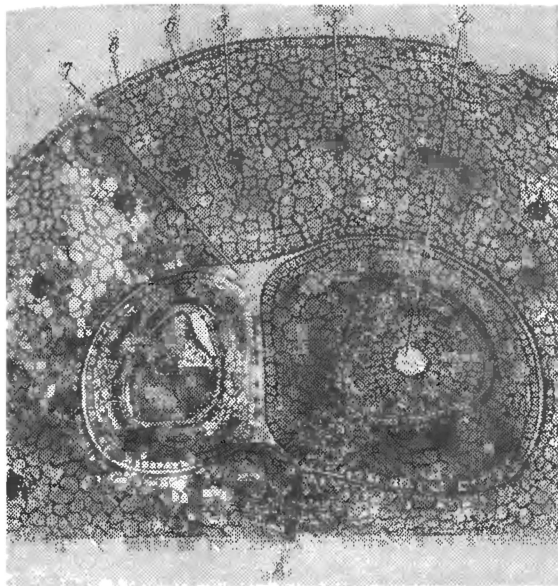


Рис. 17. Строение ягоды. А — поперечный разрез; Б — продольный разрез:

1 — плодоножка, 2 — подушечка, 3 — сосудистые пучки, 4 — семена, 5 — кожица, 6 — мякоть, 7 — сердечко, 8 — эпидермис

У многих сортов часть ягод в грозди развивается нормально, с семенами, а часть остается недоразвитой (горошится). Это так называемая частичная партенокарпия, которая наиболее сильно проявляется у сортов с функционально женским типом цветка. При неблагоприятных условиях оплодотворения у этих сортов, например, у Чауш, Мадлен Анжевин, Нимранг и др., значительная часть грозди состоит из мелких круглых бессемянных ягод. У сорта Коринка черная вся гроздь состоит из партенокарпических ягод. Существуют сорта, которые не способны образовывать партенокарпические ягоды. При отсутствии нормальных условий для оплодотворения у этих сортов все завязи полностью осыпаются.

2. Завязь превращается в ягоду только после оплодотворения и начала развития зародыша. Однако семя с самого начала недоразвито, остается мелким, с мягкой оболочкой. Это явление называют кишмишностью или стеноспермокарпией. При кишмишности начавший раз-

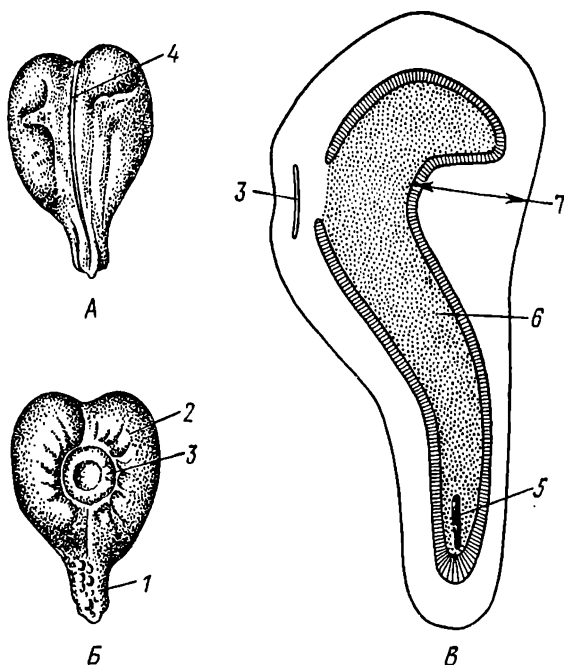


Рис. 18. Семя. А — брюшная сторона; Б — спинная сторона; В — разрез семени:

1 — клювик, 2 — тело, 3 — халаза, 4 — семяшов, 5 — зародыш, 6 — эндосперм, 7 — кожура

виваться зародыш оказывает влияние на рост околоплодника: он увеличивается в размерах и приобретает свойственную сорту форму ягоды. Сорта винограда Кишмиш белый овальный и Кишмиш черный имеют ягоды овальной формы с недоразвитыми семенами. У клона Кишмиша белого ягоды одновременно овальные (кишмишность) и круглые (партенокарпия).

Семя имеет грушевидную форму и состоит из тела и клювика. У него различают брюшную и спинную стороны (рис. 18). На брюшной стороне находится семяшов и впадины, на спинной — халаза (место проникновения сосудистых пучков в семя). Семя состоит из прочной кожуры, эндосперма и зародыша. В кожуре находятся каменные клетки, богатые фенольными веществами. Эндосперм служит для питания зародыша, он белого цвета

и богат белком, жиром и др. Зародыш расположен в клювике семени и имеет корешок, зачатки стебля и листьев (почку).

ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ И ГОДИЧНЫЙ ЦИКЛ РАЗВИТИЯ ВИНОГРАДНОГО РАСТЕНИЯ

Виноград представляет собой многолетнюю поликарпическую древовидную лиану с опадающей листвой. На протяжении жизни виноградное растение проходит большой и малый циклы развития. Под большим циклом развития понимаются все процессы, происходящие от посева семени до конца жизни.

После того как семя попадает в благоприятные условия, в нем активизируются процессы жизнедеятельности: усиливается дыхание, ферменты превращают нерастворимые соединения в растворимые, питательные вещества из клеток эндосперма поступают в зародыш. У зародыша прежде всего начинает расти корешок, который выходит наружу через трещину в клювике семени. Затем начинает расти почка зародыша, которая образует стебель сеянца (рис. 19). В процессе роста сеянец качественно изменяется. В первый год на побеге сеянца листья простые, слаборассеченные, усики образуются поздно, на 7—10-м узлах или на следующий год. Плодоношение наступает после того, как в корнях и стебле накопится достаточное количество питательных веществ. Если искусственно создать благоприятные условия для роста и развития сеянца винограда, то у отдельных сортов плодоношение может наступить на 2-й год. Обычно сеянцы плодоносят на 4—6-й год. Но иногда плодоношение сеянцев, особенно сортов восточной группы, наступает на 15—20-й год.

В развитии виноградных растений отмечены следующие четыре возрастных периода: 1) эмбриональный — от начала развития семени или почки до прорастания их (от 6 месяцев до 2,5 года); 2) юношеский, или ювенильный, период, во время которого в процессе роста идет формирование скелета и основной массы вегетативных органов растения (от 2 до 4 лет); 3) плодоношение (сочетающееся с ростом), которое усиливается и достигает максимума (10—25 лет и более); 4) период старения и отмирания, во время которого рост уменьшается, многолетние части растения начинают стареть.

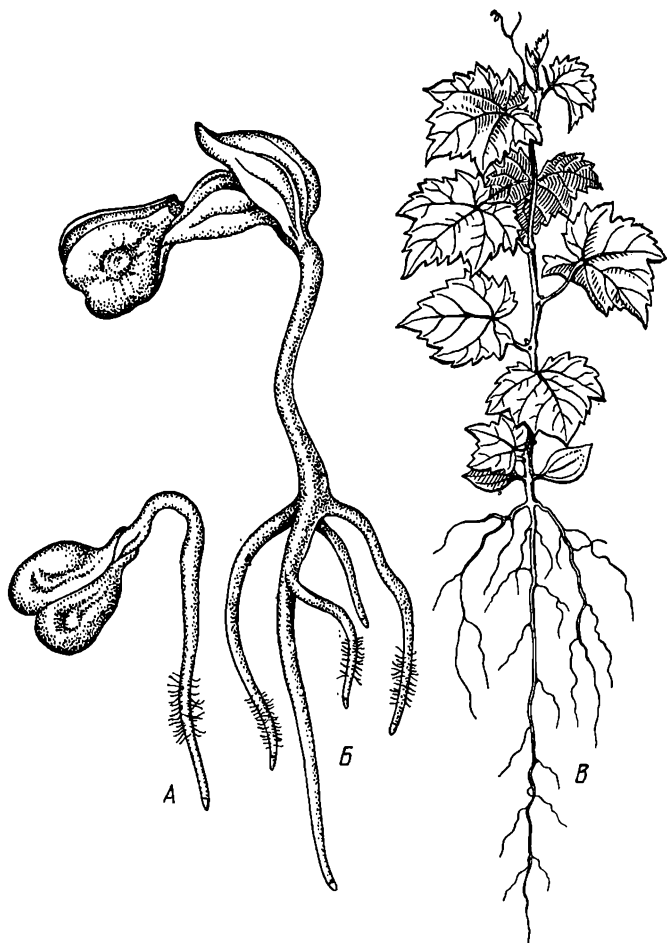


Рис. 19. Развитие сеянца винограда. А — прорастание; Б — образование боковых корней и начало роста побега; В — сеянец винограда

В культуре при вегетативном размножении жизнь виноградного растения короче, так как развитие начинается от почки черенка, взятого от взрослого куста, и заканчивается раньше, при снижении продуктивности растений. От возрастных периодов в значительной степени зависят урожай, его качество и технология возделывания.

Большой цикл развития виноградного растения (онтогенез) складывается из малых циклов. Под малым, или годичным, циклом развития понимают процессы, происходящие в растениях в связи со сменой времен года.

В районах наибольшего распространения винограда — в полосе субтропического, теплого и умеренного климата — годичный цикл развития складывается из двух основных периодов: вегетации и зимнего покоя. Период вегетации плодоносящих растений винограда условно разделен на шесть фаз:

1. **Сокодвижение.** Эта фаза начинается весной обильным выделением прозрачной жидкости (пасоки) из поранений, что указывает на начало жизнедеятельности корней («плач»). Наступление сокодвижения и степень его проявления зависят от температуры и влажности почвы. У сортов *V. vinifera* сокодвижение наступает, когда температура почвы на глубине размещения основной массы корней достигает 7—9°C; у амурского винограда и некоторых американских видов (*V. labrusca* и *V. riparia*) — при 6—8°C. При недостаточной влажности почвы, а также повреждении корней морозами сокодвижения не бывает. Количество жидкости, вытекающей при этом, достигает у одного куста 1,5—5 л и более. Плотность пасоки 1,0007 при 15°C. В 1 л пасоки содержится 1—2 г сухих веществ, из которых около $\frac{2}{3}$ составляют органические (сахара, аминокислоты и др.), а остальная часть — минеральные (калий, кальций и др.). Сокодвижение заканчивается после распускания почек, когда молодые листочки начнут испарять воду.

2. **Распускание почек и рост побегов.** После того как весной установится определенная температура и вода станет поступать в растения, усиливается дыхание, увеличивается тургор клеток; ферменты переводят нерастворимые органические соединения (крахмал) в растворимые (сахар). Питательные вещества поступают к конусам нарастания, начинается энергичное деление клеток, возобновляется прерванный осенью предыдущего года процесс формирования почек. Все эти явления сопровождаются набуханием глазка. Затем происходит более энергичный рост верхушки и междоузлий эмбрионального побега, что приводит к раскрытию чешуй глазка и появлению зеленых частей побега с зачатками листьев, соцветий или усиков. Распускание почек в южных районах

начинается в апреле, а в северных — в мае. Набухание глазков и распускание почек — один из критических периодов в развитии виноградного растения. В этот период дифференцируются соцветия, образуются оси второго и третьего порядков ветвления и бутоны. При нарушенном питании зачатки соцветий слабо дифференцируются, образуются «усиковые соцветия», а в некоторых случаях они отмирают.

В период от распускания почек до начала цветения происходит быстрый рост побегов и развитие органов, заложенных в центральной почке глазка. Вытягиваются в длину междоузлия, из зачатков на узлах развиваются листья, соцветия и усики. Одновременно продолжается рост верхушки побега. В пазухах листьев формируются пазушные почки и начинается развитие пасынков. В период роста усиленно образуются новые корешки (мочки с корневыми волосками). Количество и общая площадь поглощающей зоны корней увеличиваются. Вначале рост побегов и корней происходит за счет запасов органических веществ в корнях и стебле куста, но с образованием листьев прирост вегетативной массы идет за счет фотосинтеза. В листьях осуществляются процессы транспирации, дыхания и ассимиляции. Все накапливаемые в течение дня органические вещества расходуются в этот период в основном на построение новых тканей.

В период усиленного роста (май — июнь) снижаются запасы углеводов в побегах, но резко возрастает общая органическая масса растения. Это способствует усилению ассимиляционных процессов и созданию определенного запаса органических веществ для последующих процессов цветения и роста ягод. Продолжительность фазы распускания почек и роста побегов 25—55 дней.

3. Цветение начинается отделением венчика цветка и опадением его в виде колпачка, оно продолжается у кустов одного сорта 5—22 дня и зависит от температуры воздуха. У разных сортов периоды цветения не совпадают. Знание сроков цветения имеет большое значение для подбора опылителей и особенно для сортов с функционально женским типом цветка. После оплодотворения рыльце подсыхает, тычинки опадают и начинается рост завязи. Однако не все завязи соцветия развиваются в ягоды. Значительная часть цветков и завязей осыпается. Максимальное осыпание завязей наблюдается примерно через 9—15 дней после цветения. При низкой температуре

воздуха, продолжительных дождях, туманах и суховеях или других условиях, неблагоприятных для цветения и оплодотворения, могут осыпаться почти все завязи соцветия. Оплодотворяются и развиваются в ягоды примерно 60—150 цветков из 150—2000, имеющих в соцветии.

Практическое значение имеет не столько процент осыпания, сколько число оставшихся в грозди ягод. Важно, чтобы после осыпания завязей осталось такое количество, которое соответствует среднему числу ягод в грозди у данного сорта. Кроме неблагоприятной погоды во время цветения плохое опыление может быть обусловлено ненормальным строением цветка, отсутствием соответствующего опылителя, недостаточным питанием соцветий из-за слабой подачи воды и питательных веществ корнями и малой продуктивности листьев, большой затратой питательных веществ на рост. Причины чрезмерного осыпания завязей устанавливаются в каждом отдельном случае и принимают меры к их устранению.

В большинстве районов виноград цветет в июне, а в некоторых районах Средней Азии — в мае. В это время в побегах накапливается максимальное количество сахара, в пазухах листьев, расположенных на нижних узлах побегов, формируются глазки, закладываются и образуются зачатки соцветий.

4. Рост ягод. При развитии зародыша формируются эндосперм и оболочки будущих семян. Развитие семян вызывает разрастание околоплодника. Чем больше в завязи оплодотворилось и развилось семяпочек, тем быстрее развивается околоплодник и крупнее ягода.

После осыпания части завязей оставшиеся начинают быстро расти и ассимилировать. Они приобретают темно-зеленую окраску. Вырабатываемые ими в этот период органические вещества покрывают примерно $\frac{1}{5}$ расхода, остальные вещества поступают в ягоды из листьев и из запаса в многолетних частях стебля и корней. По достижении ягодами величины 4—7 мм устьица превращаются в чечевички. В это время в ягодах уменьшается ассимиляция, снижается содержание хлорофилла и крахмала. Это первый период роста ягод. После небольшого замедления размер ягод (второй период) снова увеличивается за счет значительного растяжения клеток при заполнении их соком. При этом стенки клеток растягиваются и делаются тонкими. В это время клеточный сок

ягоды содержит много кислот (20—30 г на 1 кг) и мало сахаров (0,5—0,6%).

К концу второго периода роста ягода достигает размера, присущего сорту.

На протяжении фазы роста ягоды с растениями происходят следующие изменения: замедляется прирост побегов в длину (они растут в толщину); в пазухах листьев формируются глазки и в почках закладываются бугорки будущих соцветий; продолжается рост верхних листьев; в нижней части побегов начинается вызревание, т. е. накопление крахмала и образование пробковой ткани.

Фаза роста ягод начинается в июне и продолжается в течение 1—2 месяцев.

5. Созревание ягод. Начало созревания ягод связано с происходящими в них сложными химическими изменениями. Внешне это выразится в том, что ягода становится мягкой и более светлой, кожица у белых сортов приобретает эластичность и прозрачность; у окрашенных при созревании в клетках начинают накапливаться пигменты.

Содержание сахаров (глюкозы и фруктозы) в клеточном соке ягод быстро увеличивается, общая кислотность и содержание танина уменьшаются. В фазу созревания ягод образование органических веществ в растении за счет фотосинтеза все еще велико. В этот период идет вызревание побегов и накопление органических веществ в виде крахмала и гемицеллюлозы в многолетних частях, побегах и корнях, увеличивается содержание сахаров в ягодах и питательных веществ в семенах. Побег прекращает рост и вызревает; в глазках заканчивается дифференциация первого соцветия и образуются бугорки второго и третьего соцветий.

В зависимости от условий района и сорта физиологическая зрелость винограда наступает в период с июля до ноября. Фаза созревания продолжается от $\frac{1}{2}$ до 2 месяцев. Повышение температуры в эту фазу при обеспеченности растений водой, а также колебания температуры ночью и днем ускоряют прохождение ее и увеличивают сахаронакопление в ягодах (Т. Г. Катарьян и др.).

6. Вызревание побегов и листопад. После наступления полной зрелости винограда приток питательных веществ к ягодам уменьшается. Ягоды начинают перезревать: увеличивается концентрация сахара в них за счет испарения воды (завяливание, заизюмливание).

После сбора урожая продолжается ассимиляция и отток пластических веществ из верхних в нижние части куста. Органические вещества, образующиеся в результате ассимиляции, накапливаются в корнях, старых частях куста и побегах, особенно узлах. Период от сбора урожая до листопада называют «резервной» фазой, так как в это время фотосинтез и другие физиологические процессы в растении продолжают и направлены в основном на подготовку растения к зиме, вызревание и закладку побегов.

Вызревание побегов начинается при значительном сокращении ростовых процессов. Большое влияние на начало вызревания побегов оказывают осенний укороченный день, снижение среднесуточной температуры и увеличение амплитуды дневной и ночной температур. При вызревании побегов в них накапливается крахмал, уменьшается количество свободной и увеличивается количество связанной воды, утолщаются и одревесневают оболочки клеток, образуется пробковый камбий, высыхают наружные слои коры, что вызывает изменение окраски побега, образование корки. Процесс вызревания побегов идет снизу вверх.

Начало вызревания побегов не совпадает с началом созревания ягод. У амурского винограда и его гибридов побеги начинают вызревать значительно раньше созревания ягод, а у некоторых среднеазиатских сортов ягоды созревают раньше начала вызревания побегов. Вызревание побегов часто не заканчивается до наступления заморозков. В этом случае конец периода вегетации характеризуется высыханием отмерших листьев и невызревших частей побегов. При отсутствии заморозков с наступлением прохладных осенних дней в листьях прекращается фотосинтез, но идут процессы гидролиза и оттока из них питательных веществ. В месте прикрепления черешка к побегу начинает формироваться пробковая прослойка. По мере оттока питательных веществ, разрушения хлоропластов в листьях образуются пигменты и красящие вещества, они приобретают осеннюю окраску и опадают. Этим заканчивается последняя фаза вегетации.

Осенью после прекращения роста и с наступлением низких положительных и небольших отрицательных (до -5°C) температур в растении происходят физиологические и биохимические изменения, которые выражаются в накоплении защитных веществ — сахаров, изменении

структуры белковых веществ (что предохраняет их от свертывания при замерзании клеток), изменении коллоидов цитоплазмы, в уменьшении количества свободной и увеличении связанной воды. Эти процессы обуславливают так называемую закалку и приводят к все возрастающей морозоустойчивости растений и их отдельных частей. Осенняя закалка побегов и глазков у винограда имеет большое значение. Опыт показал, что для глазков и вызревших побегов при раннем наступлении заморозков и морозов температуры в $-6-8^{\circ}\text{C}$ являются критическими, в то время как после закалки они выдерживают морозы в $-16-18^{\circ}\text{C}$.

Различают зимний покой растения и физиологический (органический) покой почек глазка. Зимним покоем называется один из периодов годового цикла развития виноградного растения. Он начинается после листопада и заканчивается весной, с наступлением вегетации. Характерная черта его — отсутствие листьев на растении и роста побегов. Физиологический (органический) покой определяется состоянием почек глазков. В конце августа, начиная с нижних глазков побега вверх, почки приходят в состояние, при котором они не прорастают даже при благоприятной температуре или прорастают через длительный срок. У виноградных растений состояние физиологического покоя почек исторически сложилось как приспособление к условиям перезимовки, препятствующее развитию почек во время осенних теплых дней, когда прекратился рост побегов, а корни продолжают жизнедеятельность. Этот период покоя длится с августа по декабрь — январь (4—5 месяцев) и имеет фазы: предварительного покоя, глубокого покоя, которые проходят в сентябре — октябре (около двух месяцев), и вынужденного покоя, когда отсутствие роста обуславливается не внутренними, а внешними условиями (низкими температурами) (рис. 20). Если в это время нарезать черенки и поместить их в благоприятные условия, то почки быстро распустятся.

В фазу предварительного покоя почки глазков винограда в нормальных условиях не развиваются, но при удалении на растении всех конусов нарастания или при черенковании их можно пробудить к росту. Периоды зимнего и физиологического покоя относительны, так как в это время в растении происходят процессы углеводного обмена и дыхания, выражающиеся в гидролизе запас-

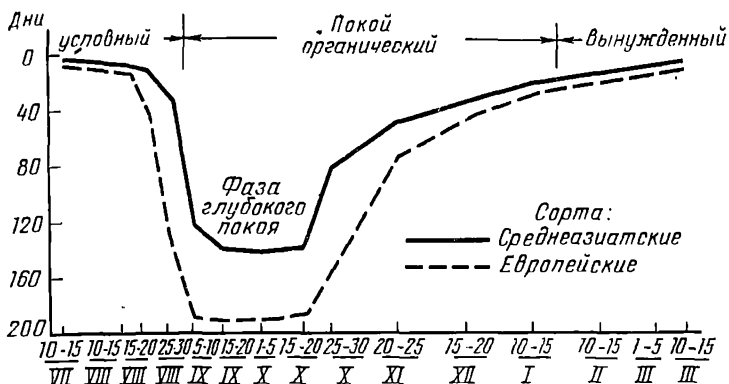


Рис. 20. Динамика покояющегося состояния почек винограда (по И. Н. Кондо)

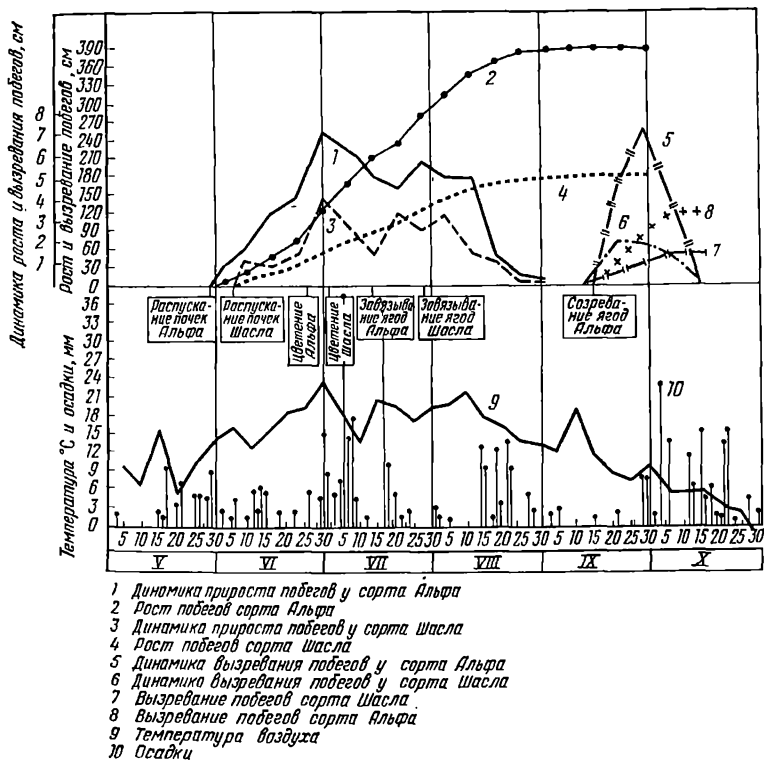


Рис. 21. Особенности роста и вызревания побегов в зависимости от метеорологических условий

ных углеводов, в первую очередь крахмала, и в закономерном нарастании содержания сахара при общем снижении углеводов в них. При благоприятных условиях гидролизу подвергается лишь крахмал, при недостаточной подготовке растения к зиме и сильных морозах расходуются и другие запасные углеводы, например гемицеллюлоза. Даже в период наиболее глубокого покоя почек в растениях осуществляются сложные физиологические процессы: дыхание, транспирация, химические превращения веществ.

Годичный цикл роста и развития виноградного растения тесно связан с условиями среды. Поэтому сроки наступления отдельных фаз и их продолжительность могут значительно меняться по годам (рис. 21), что зависит от района возделывания и сорта. При продвижении на север период вегетации укорачивается, что объясняется компенсацией интенсивности освещения увеличенной длиной дня и достаточно высокими температурами летом.

При продвижении винограда в горы период вегетации также укорачивается, что связано с понижением температуры. Так, в Телави (560 м над уровнем моря) созревают очень ранние сорта в первой декаде августа, а в Ахалцихе (960 м) — на месяц позже.

Период вегетации (от начала сокодвижения до листопада) длится в Крыму 200—220 дней, вегетационный период (от распускания почек и до физиологической зрелости ягод) у сортов очень раннего срока созревания проходит за 95—120 дней, а у сортов очень позднего срока созревания — за 170 дней и более. Зная средние многолетние данные, характеризующие климат данного места, и биологические особенности выращиваемых сортов, можно приблизительно предсказать сроки прохождения отдельных фаз.

Для изучения биологических свойств сорта и его реакции на условия среды проводят фенологические наблюдения, т. е. отмечают даты наступления и окончания фаз. Эти наблюдения необходимо вести в каждом хозяйстве, при этом учитывают ход среднесуточной температуры, количество осадков, появление грибных болезней и вредителей и т. д.

Во многих районах, где виноградники укрываются на зиму и осенью вегетация прерывается заморозками, начало сокодвижения и листопад отметить не удастся. По-

этому наиболее часто фенологические наблюдения ведутся в период от распускания почек до физиологической зрелости ягод (табл. 6). На основании трехлетних на-

Таблица 6. Прохождение фаз вегетации у сорта Алиготе в разных районах (по средним данным)

Место наблюдения	Дата наступления фаз вегетации				
	распус- кание почек и рост побегов	цвете- ние	созревание ягод	физио- логи- ческая зре- лость их	веге- таци- онный период, дни
Совхоз «Мухрани» (Грузия)	13. IV	3. VI	18. VIII	23. IX	163
Краснодар	16. IV	1. VI	16. VIII	16. IX	143
Одесса	28. IV	5. VI	10. VIII	5. IX	130
Новочеркасск	30. IV	7. VI	11. VIII	6. IX	129
Саратов	6. V	17. VI	17. VIII	11. IX	128
Куйбышев	18. V	3. VI	7. IX	21. IX	126
Ялта	13. IV	4. VI	7. VIII	13. IX	143

блюдений за ростом и развитием каждого сорта можно сделать вывод о сроках прохождения фаз, их продолжительности, составить фенологические карты, анализируя метеорологические условия в это время, построить систему агротехнического комплекса и вывести определенные закономерности о характере реакции растений на изменения условий среды. Более точные данные о характере роста и вызревания побегов в зависимости от условий среды и агротехнического комплекса можно получить биометрическими методами.

Динамику роста определяют, измеряя через каждые 10 дней длину 10—20 идентичных побегов на кустах данного сорта. Динамику вызревания этих побегов изучают через каждые 5 дней по изменению их окраски.

ЭКОЛОГИЯ ВИНОГРАДА

Виноградное растение, обладая определенной наследственностью (генотипом), развивается при определенных внешних условиях. От генотипа и условий среды в значительной мере зависят его внешний вид и физиологическое состояние, урожай и качество получаемой продукции. Наибольшее влияние на культуру винограда оказывают климатические, почвенные (эдафические) и биотические условия.

Климат — один из основных факторов, определяющих возможность культуры винограда и влияющих на его рост и плодоношение. От климата в значительной степени зависят не только границы произрастания винограда и урожай, но и качество получаемой продукции. Знание того, как климатические условия влияют на продуктивность и качество винограда, создает важные предпосылки для правильного районирования разных направлений виноградо-винодельческого производства.

Для виноградного растения наиболее благоприятен умеренно теплый и субтропический климат, свойственный районам его распространения в диком виде. Влияние климата на растение складывается из совокупности разных факторов, которые взаимосвязаны и в то же время имеют специфическое значение. Наибольшее влияние оказывает свет, температура и влага.

Свет. Виноград — светолюбивое растение. В зависимости от сорта потребность в свете неодинакова. При ослабленном освещении пластинки листьев увеличиваются, окраска их становится более интенсивной, а при недостаточном — утончаются и желтеют побеги, удлиняются междоузлия, опадают листья, не закладываются плодородные почки и не развиваются соцветия и грозди.

При культуре винограда необходимо принять все меры к лучшему освещению растений. Активность фотосинтеза обычно оптимальна при 20 тыс. лк и выше. Смена дня и ночи — необходимое условие для нормального развития винограда. Опыты по фотопериодизму показали, что в условиях длинного дня увеличивается продолжительность вегетации, образуются длинные, плохо вызревшие побеги. При искусственном укорачивании дня (до 10 ч) побеги растут менее интенсивно, вызревают раньше и лучше. При коротком дне более мощно развиваются корни. Сорта винограда южного происхождения (группа Шасла и др.) сильнее реагируют на укорочение дня, чем северные (Рислинг и др.).

Температура воздуха наиболее сильно влияет на растение, обуславливая изменение обмена веществ и скорость биохимических процессов. Все реакции в растении имеют разные температурные оптимумы, которые зависят от физиологического состояния растения и условий среды. Реакция растений винограда на напряжение тем-

ператур и количество тепла в разные периоды вегетации неодинаковы. Большое влияние на рост и развитие растений оказывают также колебания температур днем и ночью.

Распускание почек начинается в зависимости от вида и сорта при определенной сумме температур воздуха выше 10°C . Для роста и формирования плодоносных почек оптимальна температура $25\text{--}30^{\circ}\text{C}$. Температура ниже 15°C препятствует нормальному оплодотворению винограда. В период созревания на качество винограда оказывает большое влияние напряжение температуры. Оптимальная температура для созревания ягод $28\text{--}32^{\circ}\text{C}$. При температуре ниже $14\text{--}16^{\circ}\text{C}$ и выше 40°C ягоды созревают медленно.

Для характеристики тепловых условий того или иного периода года и района пользуются среднегодовыми, среднемесячными и среднесуточными температурами воздуха и почвы, минимальными и максимальными температурами. Кроме того, отдельные периоды характеризуют по сумме среднесуточных температур. Этот метод, несмотря на его недостатки, широко применяют в виноградарстве, и он служит для сравнительной характеристики отдельных районов виноградарства и виноделия.

Обычно подсчитывают суммы активных температур, т. е. температур выше биологического нуля. У сортов винограда (*V. vinifera*) биологический нуль установлен в $10 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Сумма активных температур в южных районах обычно бывает выше необходимой, в северных — недостаточна для многих сортов.

При температуре воздуха выше $40\text{--}50^{\circ}\text{C}$ края листьев и затем вся пластинка желтеют, ягоды становятся коричневыми, начинают сморщиваться и высыхать (ожоги). После распускания почек ткани побегов и листьев повреждаются уже при температуре -1°C . Только слегка набухшие почки выдерживают такое понижение температуры и часто повреждаются при $-3\text{--}4^{\circ}\text{C}$. Соцветия повреждаются при температуре $-0,5^{\circ}\text{C}$. Осенью листья повреждаются заморозками при $-1\text{--}2^{\circ}\text{C}$, ягоды — при $-1\text{--}5^{\circ}\text{C}$.

Вступившие в период покоя виноградные растения отличаются большей морозоустойчивостью, чем вегетирующие. Однако степень морозоустойчивости в течение зимы изменяется в зависимости от вызревания побегов, прохождения растением закалки и периода покоя. Зимние

морозы особенно сильно повреждают глазки. У европейских сортов винограда глазки выдерживают морозы в $-15-18^{\circ}\text{C}$, побеги — в -22°C . Старые части кустов повреждаются при более низких температурах ($-20-26^{\circ}\text{C}$). Амурский виноград выдерживает морозы до $-30-40^{\circ}\text{C}$. Корни европейских сортов повреждаются при температуре $-5-7^{\circ}\text{C}$; у амурского и некоторых американских видов они выдерживают температуру до $-9-12^{\circ}\text{C}$. Если указанные температуры непродолжительны (несколько часов), растения могут остаться живыми в случае медленного оттаивания и обратного поступления воды в клетки. Повреждения морозами надземной части куста проявляются в следующем:

1. При поперечном и продольном разрезе глазка можно видеть бурые центральные, но зеленые замещающие почки. В этом случае возможно развитие замещающих почек. Когда побурение захватывает замещающие почки, подстилающий слой и ткани подушечки, глазок можно считать мертвым.

2. На продольном и поперечном срезах побега видны темные пятна. При слабом повреждении заметно лишь пожелтение слоя коры.

3. На старых частях куста появляются морозобоины, трещины, а затем разрастание тканей растения (рак).

Большую опасность представляют колебания температуры после окончания периода покоя. В некоторых южных районах виноградарства (Молдавская, Украинская ССР, Ростовская область и др.) бывают зимы с оттепелями, при которых температура на поверхности почвы достигает 10°C и выше. При таких условиях растения теряют закалку, после чего даже небольшие морозы ($-4-6^{\circ}\text{C}$) становятся опасными для них. Пятна мертвых тканей на рукавах расширяются (пятнистый некроз), образуются кольца, в связи с чем нарушается сокодвижение. Кроме того, слабо развиваются почки и усыхают многолетние ветви. Это явление получило название сухоруканности.

Влага. Из факторов среды помимо света и тепла огромное значение имеет влага. Вода — составная часть растения, она участвует во всех физиологических и биохимических процессах. От водного режима растений зависят фотосинтез, дыхание, поглощение и передвижение веществ, отложение запасов, ферментативные процессы и т. д. Для характеристики водообеспеченности целесо-

образно количество осадков выражать не только в среднем за год, но и по фазам вегетации и отдельно за период созревания винограда. Сырая погода и затяжные дожди, выпавшие в период цветения винограда, препятствуют нормальному оплодотворению, вызывают большое осыпание завязей и плохое завязывание ягод.

Засухи очень ослабляют растения и не дают им подготовиться к зиме. Известно, что наиболее губительно влияние зимних морозов после засухи. При хорошем вызревании побегов и достаточном запасе влаги растения более выносливы в зимний период. Небольшие дожди летом приносят больше вреда, чем пользы: они смачивают лишь поверхностные слои почвы и способствуют развитию сорняков и грибных болезней. Сильные дожди в виде ливней, часто сопровождаемые ветром, также приносят большой вред виноградникам: ломают побеги, размывают почву, особенно на склонах. Полезны дожди в весенний период до начала цветения и затем в период роста ягод и после сбора винограда.

Осадки в виде снега наряду с увеличением запаса влаги в почве защищают ее от промерзания. Слой снега в 5 см способствует повышению температуры почвы на 4°C, а в 20 см — препятствует ее промерзанию.

Град нередко наносит большие повреждения виноградникам. Ущерб зависит от его интенсивности и состояния растений. Особенно опасен сильный град в период интенсивного роста побегов. Кусты могут восстановиться за счет побегов, развивающихся из запасных и спящих почек.

В более позднее время лета град еще более опасен, так как он, поражая побеги, образует на них так называемые градобоины. При этом урожай полностью уничтожается, листовая поверхность не восстанавливается, что отражается на зимостойкости и урожайности кустов в следующем году.

Утренние росы, так же как и теплые летние дожди, способствуют распространению грибной болезни милдью.

Влажность воздуха оказывает большое влияние на виноградное растение. Наилучшая относительная влажность воздуха для винограда 70—80%.

Ветры оказывают как благоприятное, так и отрицательное воздействие на растения. Легкий ветер способствует смешиванию воздуха на винограднике, высыханию листьев и ягод после дождя, ликвидирует опасность по-

ражения насаждений грибными болезнями и скопления холодного воздуха при заморозках, способствует опылению винограда. Сильные ветры причиняют вред виноградникам не только тем, что иссушают почву, но и механическим действием. Кусты и побеги срываются с опор, побеги перетираются о проволоку и ломаются. Особенно большой ущерб причиняют ветры весной, когда побеги еще нежные и хрупкие. В районах с песчаными почвами горячие ветры повреждают песком побеги, листья и ягоды. Зимой ветры сдувают снег с почвы, изменяют температуру воздуха и влажность. Для устранения отрицательного действия ветров большое значение имеет правильный выбор участка, посадки защитных насаждений.

Степень обеспеченности виноградника светом, теплом, влагой, а также подверженность его действию воздушных масс (ветер) зависят от географического положения участка. Климатические факторы закономерно изменяются в зависимости от широты места, высоты его над уровнем моря (макроклимат). Изменения климата наблюдаются в пределах небольшого района или даже участка (микроклимат)¹. Большое значение в изменении микроклимата имеют рельеф местности, экспозиция участка, высота его над уровнем моря, близость водоемов и лесов, защищенность с севера и востока и т. д. На склонах виноградные кусты не затевают друг друга, т. е. получают больше света, лучше проветриваются, меньше подвержены действию заморозков. Еще Вергилий говорил: «Бахус любит холмы».

Рельеф местности влияет на климат как в целом, так и на отдельные составные части его. От рельефа зависит увлажнение почвы, сток воды со склонов или скопление ее, от экспозиции склона — освещение и прогревание почвы.

Разница в температуре и освещении южного и северного склонов весьма значительна.

Помимо экспозиции большое значение как элемент рельефа имеет крутизна склона. Чем ближе угол падения лучей солнца к прямому, тем больше тепла получают растения на склоне. Близость водоемов (море, озеро, пруд,

¹ Кроме того, существует фитоклимат, т. е. климат в ряду, внутри и снаружи куста, на разной высоте над почвой.

река) смягчает климат и благоприятно влияет на культуру винограда, увеличивая влажность воздуха и уменьшая опасность заморозков. Изучение влияния высоты места и близости к морю на виноград (Мускат белый) на Южном берегу Крыма показало, что наиболее высокая сахаристость у винограда наблюдается на высоте 50—150 м над уровнем моря. У берега моря воздух охлаждается бризами, дующими с поверхности воды, и туманами, которые несколько задерживают созревание винограда и накопление в нем сахара. В зоне выше 150 м над уровнем моря среднесуточные температуры ниже тех, которые необходимы для получения десертных вин. Следовательно, зона в пределах 50—150 м над уровнем моря на Южном берегу Крыма наилучшая для получения высококачественных десертных вин из Муската белого. Известно, что на Южном берегу Крыма Мускат белый дает замечательное десертное вино только в районах от мыса Форос до горы Кафель, в то время как в Алуште и в Судаке вина такого качества из этого же сорта не получают, что объясняется различием в климатических условиях этих районов.

Изучение климатических условий отдельных районов имеет большое значение для определения производственного направления виноградарства и виноделия, сорто-районирования и разработки комплекса агротехнических мероприятий.

На основе обработки материалов по наиболее известным районам культуры винограда установлены климатические показатели для основных направлений виноградо-винодельческого производства (табл. 7).

Зная реакцию тех или иных групп сортов на климатические условия, можно определить возможность культуры их в разных районах, а по климатическим показателям установить и примерное направление виноградо-винодельческого производства.

Влияние почвы на виноградное растение и его продукцию сочетается с влиянием климата и других факторов. Элементы климата иногда нарушают нормальное использование растением тех возможностей, которые дает почва. Наиболее ярко эти различия выявляются при культуре винограда на склонах, где почвы, образованные на породах разного происхождения и состава, часто различаются по физическим свойствам и химическому составу.

Таблица 7. Агроклиматические показатели направления сырьевой базы виноградо-винодельческой промышленности (по Ф. Ф. Давитая)

Направление производства	Сумма активных температур выше 10°С	Средняя температура самого теплого месяца, °С	Количество осадков за год, мм	Количество осадков за период созревания, мм
I. Шампанские вино-материалы	2500—3600	16—24	400—1200	0—150
высококислотные	2500—2800	16—18	400—1200	0—50
легкие кондицион-ные недостаточно свежие	2800—3200	18—22	400—1200	0—100
тяжелые	3200—3600	22—24	400—1200	0—150
II. Столовые вина	2800—4100	18—26	400—1200	0—170
слабоградусные свежие	2800—3200	18—24	400—1200	0—170
легкие	3200—3600	20—26	400—1200	0—170
тяжелые	3600—3800	20—26	400—1200	0—170
тяжелые южного типа	3800—4100	20—26	400—1200	0—170
III. Крепкие и сладкие вина	3600	20—28	350—800	0—100
малосахаристые, недостаточно полные виноматериалы, преимущественно для крепких вин	3600—3800	20—25	350—800	0—100
сахаристые, полные материалы, преимущественно для крепких вин	3800—4100	21—27	350—800	0—100
высокосахаристые материалы, преимущественно для сладких вин	4100	24	350—800	0—100
IV. Столовый транспортный виноград	3800	22	500—1000	0—100
V. Сушеный виноград	4000	25	500—700	20

Почва

Почва — источник питания растения. Несмотря на удивительную пластичность, связанную со способностью расти почти на всех типах почвы, за исключением заболоченных и сильно засоленных, виноград очень сильно реагирует на почвенные условия. Об этом можно судить,

сопоставляя рост и плодоношение, а также характер развития корневой системы одних и тех же сортов винограда на разных почвах.

Сорта винограда по-разному реагируют на почвенные условия. Например, Пино черный и Шардоне лучше развиваются на карбонатных и перегнойно-карбонатных почвах с большим содержанием извести, в то время как некоторые сорта филлоксероустойчивых подвоев не выносят большого содержания растворимых форм извести в почве; Каберне-Совиньон, Гаме черный и другие хорошо растут и дают урожаи высокого качества на глинистых черноземах, на темно-каштановых и темно-серых лесостепных почвах; Сенсо, Шасла и др. — на песчаных почвах и т. д. Для получения высоких урожаев хорошего качества следует подбирать почвы или улучшать их в соответствии с потребностью отдельных сортов¹.

Наиболее благоприятны для получения высококачественного винограда перегнойно-карбонатные, красноземовидные, бурые почвы, развитые на умеренно плотных осадочных породах (известняках и мергелях в горно-лесной зоне) и имеющие оптимальный водный, воздушный и пищевой режимы. На этих почвах расположены виноградники в верхней Кахетии, Имеретии, Шемахе, Нагорном Карабахе, Дагестане, на Черноморском побережье Краснодарского края и в значительной части Крыма (район Севастополя — Бахчисарая). Хорошо развиваются виноградные растения на бурых горных лесных почвах, формирующихся на слабокарбонатных глинистых сланцах (шифер), продуктах их разрушения и песчаниках (Южный берег Крыма, Геленджик, Туапсе). В пустынно-степной и пустынно-оазисной зонах с жарким климатом хорошая продукция винограда получается на пустынно-степных бурых почвах и сероземах, сформированных на лёссовидных карбонизированных суглинках (Средняя Азия, Закавказье).

Для виноградников вполне пригодны черноземные и темно-каштановые почвы южных степей Украины, Ростовской области, Северного Кавказа и Молдавии. Эти почвы, образованные в большинстве случаев на лёссовидных суглинках, содержат значительное количество гумуса (от 3 до 7%) и минеральных веществ.

¹ С. А. Захаров выделил специальный раздел почвоведения — ампелопедология, в который входит изучение почв под виноградниками и влияние их на качество вина.

В черноземной зоне особого внимания заслуживают легкие суглинистые, супесчаные и щебенчатые черноземы, а также перегнойно-карбонатные почвы на известняках.

В долинах Крыма, Азербайджана, Грузии, Армении и Средней Азии для некоторых сортов представляют интерес аллювиальные и аллювиально-делювиальные галечниковые почвы с наносным мелкоземным слоем мощностью свыше 50 см. Во всех зонах промышленного виноградарства встречаются песчаные почвы. Филлоксера на таких почвах не вредит виноградникам. Кроме того, песчаные почвы легко поддаются обработке. Для культуры винограда наиболее пригодны те из них, которые на небольшой глубине имеют слабоминерализованные грунтовые воды или на глубине 50—100 см — погребенные почвы. Такие пески встречаются в долинах Днепра, Дуная, в дельте Волги и т. д. Растущие на них кусты винограда обычно долговечны, отличаются мощным ростом и высокой урожайностью. Наиболее высококачественный виноград в Цимлянском массиве получают с песчаных почв, расположенных в долине Дона.

Для винограда пригодны морские ракушечные пески Апшерона и Приазовья (г. Осипенко), Терека и др. Сухие глубокие пески для винограда непригодны. Общий недостаток песчаных почв — неустойчивость и резкие колебания теплового и водно-воздушного режима. В зимнее время они глубоко промерзают, в период вегетации слабо обеспечены влагой.

Глинистые почвы в большинстве случаев характеризуются таким сочетанием глинистых и песчаных фракций, при котором создаются недостаточно благоприятные условия газообмена и водного режима. Лучшие условия произрастания винограда создаются на суглинистых почвах. Пригодны также каменистые, щебенчатые, хрящеватые и песчаные почвы. Такие почвы обеспечивают нормальное произрастание винограда и способствуют получению высококачественных вин (Кахетия, Южный берег Крыма, Черноморское побережье Краснодарского края). Нередко они содержат 60—75% от массы почвы камней, щебенки и хряща. Почвы Шампани содержат до 55—60% меловых и кварцевых обломков. Камни, щебень и хрящ благоприятствуют водному и воздушному дренажу, задерживают испарение влаги, аккумулируют тепло и препятствуют развитию сорняков. Кроме того, камни и ще-

бень в процессе почвообразования постепенно разрушаются, в результате чего растения получают дополнительное минеральное питание.

Для нормальной жизнедеятельности растений, в том числе и виноградных, необходимы минеральные вещества, которые поглощаются корнями в виде соединений, легкорастворимых в воде и слабых кислотах. Для осуществления процессов обмена веществ в растениях необходимы азот, фосфор, калий, кальций, цинк, железо, сера, магний, медь, бор, марганец, кобальт, молибден и др.

От химического состава почвы зависят рост растений, величина и качество урожая. Роль отдельных элементов питания весьма специфична.

Азот усиливает рост побегов, при этом увеличивает листовую поверхность, но снижается устойчивость к милдью. Он способствует большей закладке соцветий и повышает урожай. Избыток азота вызывает усиленный рост, но при этом ослабляются генеративные процессы, опадают цветки и завязи, побеги хуже вызревают, задерживается и созревание урожая. При недостатке азота ускоряется созревание ягод, но снижается урожай из-за меньшей закладки соцветий и ухудшения завязывания ягод, ослабевают рост побегов и уменьшается листовая поверхность. Листья становятся желтыми или светло-зелеными.

Фосфор имеет большое значение при формировании генеративных органов. Больше всего его содержится в зачатках соцветий, цветках, гроздях и конусах нарастания. Чем больше фосфора, тем больше накапливается в побегах крахмала. При уменьшении количества фосфора в растениях сокращается длина вегетационного периода, ускоряется созревание ягод, но замедляются ростовые процессы и листья становятся тусклыми.

Калия больше всего содержится в молодых побегах, листьях, почках и гроздях. В целом калий составляет от 30 до 60% от общего количества зольных веществ. Он способствует вызреванию побегов, повышает устойчивость растений к засухе, морозам и грибным болезням. При оптимальном содержании его в почве образуется мощная корневая система, повышается прочность стебля. Калий усиливает ассимиляцию и снижает транспирацию, способствует увеличению диаметра побегов и рукавов, штамба, а также количества гроздей и сахаронакопле-

нию в них. При его недостатке замедляется отток ассимилятов из листьев и снижается продуктивность фотосинтеза, при этом листья быстро стареют и опадают и урожай созревает медленнее.

Кальций имеет многообразное значение. Больше всего его в старых тканях. Он необходим для роста верхушечной меристемы. При его недостатке появляются признаки азотного голодания, при этом листья желтеют. При оптимальном количестве кальция усиливаются аромат и окраска ягод. Корни разных видов и сортов обладают избирательной способностью в отношении извести. Некоторые виды винограда при содержании кальция в почве более 15—20% плохо растут и болеют хлорозом. При этом заболевании разрушается хлорофилл, уменьшается ассимиляция, растения слабо растут и развиваются. Американские виды более подвержены хлорозу на известковых почвах, в то время как европейский виноград и некоторые американские виды (*V. berlandieri*, *V. monticola*) устойчивы.

Магний входит в состав хлорофилла и способствует поступлению в растение фосфорной кислоты, вследствие чего играет большую роль в формировании урожая.

Цинк имеет важное значение при каллусообразовании и корнеобразовании и выполняет важную физиологическую роль при срастании прививок. При недостатке цинка завязывание ягод снижается, грозди часто бывают рыхлыми, с горошащимися ягодами, мельчают и деформируются листья, черешковая выемка расширяется. При достаточном количестве цинка повышается устойчивость растений к милдью и ягод — к гниению, в отдельных случаях увеличивается сахаронакопление (на 1—2%) и повышается общий урожай.

Железо также входит в состав молекул хлорофилла и участвует в окислительно-восстановительных процессах как катализатор. От его присутствия зависит также активность ассимиляционного процесса. Недостаток железа вызывает хлороз и замедление ростовых процессов.

Бор способствует передвижению сахаров в растениях, прорастанию пыльцы, развитию ягод, каллусо- и корнеобразованию. При его недостатке развивается болезнь, называемая короткоузлием, наблюдается пожелтение листьев (хлороз), образование на них мозаичного узора и некроз тканей. Соцветия развиваются слабо, образуются горошащиеся ягоды, часть их усыхает, верхушки

побегов отмирают. При избытке бора листья приобретают чашевидную форму, урожайность уменьшается.

Марганец ускоряет рост и плодоношение сеянцев, способствует экономному расходованию питательных веществ, образованию и передвижению сахаров, повышает энергию дыхания и активность фотосинтеза, усиливает образование каллуса, корней и улучшает срастание прививок. В некоторых случаях от него зависит повышение урожая и сахаристости сока ягод.

Во Франции нежность и букет бордоских вин связывают с большим количеством марганца в почве в этом районе. А. М. Фролов-Багреев (1950), Е. П. Троицкий (1956) также указывали, что высококачественные вина получают, как правило, из винограда, содержащего большее количество марганца, молибдена, ванадия. В то же время в ягодах сортов гибридов прямых производителей, дающих вино низкого качества, всегда содержится много марганца. В данном случае эта зависимость отсутствует.

В целом многие микроэлементы, такие, как сера, марганец, молибден и др., в виноградном растении играют особую роль, входя в состав белкового и ферментного комплексов, оказывают определенное влияние на рост, плодоношение и качество урожая, а следовательно, и вина (Д. М. Гаджиев, 1969, и др.).

Виноград лучше растет на слабокислых и слабощелочных почвах при рН 6,5—7,5. На кислых и сильнощелочных почвах рост и плодоношение ослабевают, появляются признаки хлороза, снижается качество ягод.

Для культуры винограда большое значение имеет способность почвы поглощать тепло, что зависит от ее плотности, структуры и влажности; теплоемкость зависит также от цвета почвы, теплопроводности. Например, песчаные почвы легче поглощают и отдают тепло, а глинистые менее теплопроводны, лучше задерживают тепло, но медленно нагреваются.

Не меньшее значение имеет влажность почвы. Лучшая влажность почвы для виноградных растений — 60—70% от полной полевой влагоемкости. Виноград может расти и при меньшей влажности, но ростовые и генеративные процессы резко снижаются; при 30% влажности почвы рост побегов прекращается. Влажность почвы зависит от количества выпадающих осадков, близости грунтовых вод, характера почвы и подпочвы, орошения. В засушливых районах все приемы агротехники должны

быть направлены на сбережение запаса влаги в почве и экономное расходование ее, в районах с избыточным увлажнением — на удаление избытка влаги.

Аэрация (газообмен) почвы также важна, так как кислород необходим для метаболических процессов в корнях и для жизнедеятельности полезных микроорганизмов. Аэрация зависит от структуры почвы (механического состава) и влажности.

Таким образом, качество винограда и вина зависит от комплекса факторов внешней среды. Вот почему основное внимание при закладке виноградников должно быть обращено на правильный выбор района культуры и участков (микрорайонов), а также на подбор сортов, с тем чтобы получить тот или иной вид продукции виноградо-винодельческого производства, отвечающий современным требованиям.

Биотические условия

Помимо климатических и почвенных условий на виноградное растение, его урожай и качество влияет биологическая среда. Живые организмы или непосредственно действуют на растение, или косвенно — через воздух и почву. Прямое воздействие оказывают бактерии, вирусы, грибы, а также вредители, косвенное — почвенные микроорганизмы и грибы (микориза), которые способствуют обогащению почвы азотом за счет разложения органических и минеральных веществ и превращения их в усвояемые формы. Влияет на окружающую среду и растительность: леса, сады, защитные полосы. В некоторых случаях биологическая среда оказывает отрицательное влияние (возбудители болезней, вредители, сорняки).

Милдью (возбудитель — *Plasmopara viticola*) — наиболее распространенная грибная болезнь, повреждающая листья, соцветия, ягоды и побеги винограда, особенно в условиях влажного климата. При этом засыхают и опадают листья, плохо вызревают побеги и гибнет урожай. Поврежденные растения сильнее страдают от заморозков и морозов, дают на следующий год низкий урожай.

Внешние признаки болезни: желтые маслянистые пятна с верхней стороны листа с белым мучнистым налетом на нижней стороне. Гриб, в процессе своего развития образующий конидиеносцы, в которых находятся зооспоры, живет внутри листа, образуя в межклетниках грибницу.

Заражение происходит конидиями через устьица. Конидии легко разносятся ветром, попадают в капли жидкости (роса, дождь), которые оседают на растения. Пораженные участки листьев высыхают. Заражаются не только листья, но и побеги, соцветия, бутоны, а также зеленые ягоды размером с горошину. Пораженные органы высыхают, опадают. После того как устьица на ягодах редуцируются в чечевички, заражения не происходит. Но зараженные ягоды возможно и через плодоножку и подушечку, которые долго остаются зелеными. В этом случае ягоды сморщиваются со стороны плодоножки, буреют и опадают, а в сырую погоду загнивают. Урожайность виноградников при этом значительно снижается как в год поражения, так и на следующий год (до 30%).

Из-за уменьшения листовой поверхности ухудшается качество винограда, выход суслу уменьшается. Вина при этом отличаются грубостью, слабоалкогольны, имеют привкус гнилой рыбы, слабо окрашены, нестойки при хранении, плохо освещаются, склонны к заболеваниям (касс).

Оидиум (возбудитель — *Oidium tuckeri*) — грибная болезнь, повреждающая листья, побеги, соцветия, грозди. На бутонах, зеленых соцветиях и ягодах появляется серый налет, имеющий запах селедки. Грибница располагается на поверхности поврежденных органов и при помощи гаусторий, проникающих через кутикулу в клетки эпидермиса, извлекает из них питательные вещества.

Вначале на листьях появляются светлые пятна, затем сливающиеся и покрывающие весь лист пепельным налетом, при этом лист скручивается и опадает. Серым налетом покрываются побеги, соцветия и бутоны. Молодые зеленые ягоды, поврежденные оидиумом, прекращают рост. Ягоды, поврежденные в более поздний период, растрескиваются с обнажением семян. Кусты, пораженные оидиумом, больше страдают от низких температур. Урожай снижается в текущем и следующем годах. Виноград, поврежденный оидиумом, плохо созревает и непригоден для потребления в свежем виде и для виноделия.

Серая плесень, или серая гниль (возбудитель — *Botrytis cinerea*), развивается на ягодах в период их созревания во время дождливой погоды, особенно на растреснувших или поврежденных листоверткой ягодах. Грибок поселяется между клетками кожицы и мякоти и вызывает

ет отмирание кожицы и испарение влаги. Поврежденные грибом ягоды буреют, кожица сморщивается и покрывается густым порошащимся налетом серого цвета. Загнивание в сырую погоду распространяется на всю гроздь. У пораженных ягод снижаются вкусовые качества. Для потребления в свежем виде такой виноград непригоден. Вино, приготовленное из таких ягод, нестойко, склонно к побурению, имеет плесневой вкус. В некоторых районах в теплую и влажную погоду в конце созревания винограда эта болезнь (так называемая «благородная гниль») придает положительные качества винограду.

Виноград поражается также антракнозом, белой гнилью, церкоспорозом, черной гнилью и др.

Значительно повреждает ягоды винограда и ухудшает его качество гроздевая листовертка, гусеницы которой в зависимости от времени появления питаются бутонами, цветками, молодыми завязями, зелеными и зрелыми ягодами. Вред проявляется в снижении урожая, а также в загнивании ягод.

Сильно вредят гроздям и виноградные червецы. При раннем повреждении они засыхают полностью. Такой виноград непригоден для потребления в свежем виде. На сладких выделениях червеца появляется грибок *Carpodium* (сажистый). Качество вина из этого винограда ухудшается.

В настоящее время в большинстве районов виноградарства (Западная Грузия, Молдавия, правобережная часть Украины, некоторые области РСФСР и др.) довольно широко распространена филлоксера. Филлоксера — тля, паразитирующая на корнях (корневая форма) и листьях (листовая форма) и питающаяся соками растений. Нанося уколы, она способствует образованию галлов (вздутий) на корнях и листьях, при этом нарушается обмен веществ в растениях, снижается аромат и качество ягод, кусты постепенно погибают.

Для профилактики и борьбы с болезнями и вредителями имеется специальная служба по защите растений.

КУЛЬТУРА ВИНОГРАДА

Способы размножения. В естественных условиях виноград размножается половым способом (семенами) и вегетативно (при помощи отводков). В культуре виноград размножают семенами только при селекционной работе и для выращивания некоторых видов как исходного материала. В производственных условиях его размножают вегетативно: черенками, отводками и прививкой, так как при семенном размножении получаются растения, резко различные по генетическим свойствам, качеству и величине урожая, поздно вступающие в плодоношение.

Вегетативное размножение растений осуществляется частями органов, например черенками. Черенок — это часть стебля, корня и листа растения, которая при благоприятных условиях способна образовать новую особь. Если эта часть временно остается связанной с материнским растением, ее называют отводком.

Для вегетативного размножения винограда годны только стеблевые черенки, имеющие хотя бы один узел с нормально развитой почкой. Корневые черенки и листья образуют только корни, так как не имеют почек, и для вегетативного размножения винограда непригодны. Черенкуют обычно вызревшие побеги, но иногда для укоренного размножения дефицитных сортов используют и зеленые. В зависимости от количества узлов черенки бывают одно-, двух-, трехглазковые и более; их длина должна обеспечивать глубину посадки на 40—60 см. Укорененные черенки, давшие побеги и корни, называют саженцами. Растения, выращенные из семян, называют сеянцами. Получение хороших саженцев зависит не только от условий укоренения, но и от качества черенков.

В культуре виноград размножают при помощи разных типов отводков: зелеными и одревесневшими побегами и кустом (катавлак). В зависимости от способа укладки побегов различают:

1. Китайские отводки, когда побеги размещают горизонтально в специально выкопанные небольшие (до 10—15 см) углубления и присыпают слоем перегноя. В данном случае от каждого узла растения образуются побе-



Рис. 22. Китайские отводки

ги с корнями, которые затем отделяют и высаживают на новое место (рис. 22).

2. Часто применяемые отводки зеленым или вызревшим побегом (рис. 23). При этом на местах, где необходимо возобновить кусты, выкапывают ямы глубиной 40—60 см и укладывают в них побеги соседних кустов так, чтобы уложенный побег верхушкой с 1—3 глазками выходил в том месте, где должен быть новый куст. На следующий год укоренившиеся побеги отрезают от материнских растений и формируют из них кусты.

3. Воздушные отводки, применяемые главным образом в местах, зараженных филлоксерой.

4. Отводки кустом — катавлак (рис. 24), иногда применяемые для ликвидации изреженности посадок, а также при реконструкции виноградников.

Размножение прививкой — хирургический прием, обеспечивающий срастание двух компонентов. Из глазка одного компонента (привой) развивается стебель, другой компонент (подвой) образует корневую систему.

В виноградарстве прививкой как способом размножения пользуются для сочетания в одном растении свойств, присущих разным видам и сортам. Местные и европейские сорта с высоким качеством плодов прививают на филлоксеро- или морозоустойчивые сорта-подвои и таким способом получают растения с устойчивой к морозам и филлоксере корневой системой. Прививку делают зеленым и одревесневшим побегом на столе (в помещении) или в поле непосредственно на кустах.

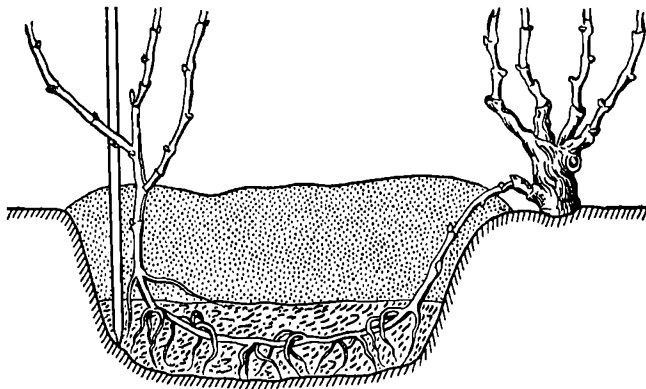


Рис. 23. Отводка побегом

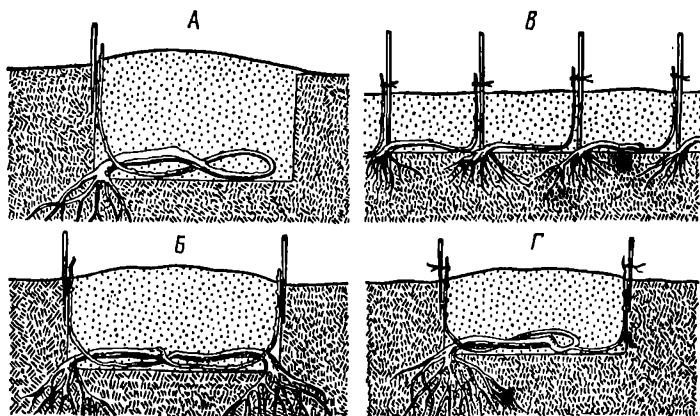


Рис. 24. Катавляк (по П. П. Благонравову): А — «сам на себя», Б — «друг на друга», В — в одну линию, Г — «в разные стороны»

Влияние подвоя на привой определяется силой корневого давления, избирательной способностью корней, временем наступления вегетации и особенностями питания. Поэтому в зависимости от подвоя у одного и того же сорта-привоя изменяются длина вегетационного периода, время наступления отдельных фаз, сила роста кустов, урожайность, сахаристость, степень заболевания различ-

ными болезнями и т. д. Влияние привоя на подвой состоит в изменении всего метаболизма при оттоке питательных веществ из листьев, что в свою очередь вызывает усиление или ослабление развития корневой системы.

У винограда взаимное влияние подвоя и привоя, в какой бы сильной степени оно ни проявлялось, не приводит к изменению их наследственности. Например, под влиянием прививки на филлоксероустойчивых подвоях европейские сорта не приобрели устойчивости к вредителю и не снизили качества винограда.

В районах, где распространена привитая культура винограда, проведены широкие исследования по выявлению влияния различных филлоксероустойчивых подвоев на величину и качество урожая и вина. Издавна известно, что подвой Рипариа Глуар ускоряет созревание винограда и способствует увеличению сахаристости сока ягод привоя, Рупестрис дю Ло удлиняет вегетацию, задерживает созревание ягод. Под влиянием подвоя резко изменяется урожайность винограда. Отмечена разная продуктивность одного и того же сорта на различных подвоях. Например, Пино черный, привитый на Рипариа×Рупестрис 3309, в сравнении с другими подвоями дает прибавку в урожае на 18—22%. Сорта Шардоне, Алиготе, Горули Мцване на подвое Рупестрис дю Ло прибавили урожай на 5,6—12%. Сахаристость сусла почти везде больше у тех сортов, у которых под влиянием подвоя увеличилась урожайность. В условиях верхней Имеретии для сортов с шампанским направлением использования урожая на выщелоченных мощных перегнойно-карбонатных почвах хороши подвой Рипариа×Рупестрис 3309, Рупестрис дю Ло, Берландиери×Рипариа 420А, значительно увеличивающие урожай и качество сусла (Г. В. Гаприндашвили, 1968).

В условиях крайнего юго-запада Украинской ССР лучшими подвоями для сортов Пино серый и Алиготе являются Кобер 5ББ и Рипариа×Рупестрис 3309, увеличивающие урожай этих сортов в 2—3 раза и улучшающие их качество по сравнению с теми же сортами, привитыми на другие подвои.

Селекционный отбор посадочного материала. Черенки для корнесобственной культуры винограда и для прививки (привой) заготавливают с кустов стандартных (районированных) сортов на обычных виноградниках или на так называемых маточниках. Черенки подвоя за-

готовавливают на специальных маточниках, на которых выращивают сорта-подвой.

Для того чтобы обеспечить чистосортность и высокие качества посадочного материала, летом для сбора урожая на обычных виноградниках проводят апробацию (выявление чистосортности насаждений) и массовую селекцию (отбор кустов наиболее урожайных, устойчивых к болезням и вредителям, к неблагоприятным условиям среды, и др.) у данного сорта.

Апробация складывается из двух моментов: на посадках отмечают лучшие участки нужных сортов, на отобранных участках в период полной зрелости урожая отмечают кусты сортов-примесей. Одновременно с апробацией проводят массовую селекцию. Методика отметки кустов при массовой селекции зависит от процента пригодных кустов. Если отбракованных кустов мало, то отметку ведут по отрицательным признакам. Если отбракованных кустов много или на участке заготавливают сразу несколько сортов, отметку делают по положительным признакам, причем каждый сорт метят металлическими этикетками разной формы. При массовой селекции очень важно обеспечить сохранность этикеток и учитывать отмеченные кусты в течение нескольких лет.

В результате апробации участков виноградные насаждения подразделяют на обычные виноградники и маточники. Обычные виноградники делят на три категории:

1. Лучшие виноградники, на которых основной стандартный сорт составляет не менее 90%, отличающиеся хорошей урожайностью, нормальной или большой мощностью кустов и отсутствием болезней. После уничтожения примесей и браковки худших кустов виноградники первой категории относят к маточникам первичного отбора.

2. Виноградники, на которых основной стандартный сорт составляет не менее 75%, с хорошим общим состоянием кустов и высокой урожайностью.

3. Насаждения, на которых примеси посторонних сортов к основному сорту составляют свыше 25%, а также более или менее чистосортные, удовлетворительные по своему общему состоянию.

Маточники стандартных сортов, согласно утвержденной Министерством сельского хозяйства СССР инструкции по апробации и селекции, подразделяются на следующие три категории:

I. Производственные виноградники первой и второй категорий после удаления примесей других сортов и больных кустов, а также новые чистосортные посадки, произведенные посадочным материалом от кустов, получивших две положительные отметки, и от маточников первичного отбора.

II. Селекционные маточники — производственные чистосортные виноградники, посаженные элитным посадочным материалом, полученным от кустов, имеющих положительные отметки в течение трех лет, а также от селекционных маточников.

III. Клоновые маточники — посадки лучших клонов, выделенных от стандартных сортов в результате индивидуального отбора. Селекция, основанная на отборе лучших клонов и почковых мутаций сорта, а также на выращивании их вегетативного потомства, называется клоновой. Обычно ее ведут научно-исследовательские учреждения.

На всех маточниках винограда должна соблюдаться передовая агротехника, направленная на получение высоких урожаев ягод нужных кондиций и хорошее вызревание побегов для последующего их отделения.

Посадочный материал заготавливают в первую очередь на маточниках, а при их недостатке — на обычных виноградниках первой и второй категорий.

Выращивание корнесобственного посадочного материала. Обычно заготовку вызревших побегов на маточниках, а также с отмеченных при селекции кустов в районах укрывного виноградарства проводят при обрезке винограда осенью перед наступлением заморозков и иногда весной. В районах неукрывного виноградарства лучшее время для заготовки черенков — ранняя весна.

Побеги невызревшие, искривленные, побитые градом, поврежденные низкими температурами и болезнями (кортоузлие, некроз и др.), отбраковываются. Хорошо вызревшие побеги имеют соответствующий сорту цвет, потрескивают при изгибании. Степень вызревания определяют реакцией на иод. Хорошо вызревшие побеги содержат много крахмала и при смачивании среза 0,2% -ным спиртовым раствором иодистого калия он окрашивается в темно-фиолетовый цвет. Диаметр побегов должен быть от 5 до 12 мм, сердцевина не более $\frac{1}{3}$ диаметра, междоузлия не должны превышать 10—12 см. Заготовленные побеги очищают от усиков, пасынков, невызревших вер-

хушек и связывают в пучки по 100—200 штук. На каждый пучок навешивают этикетки с обозначением сорта и числа побегов.

Заготовленные осенью побеги (лозы) хранят в течение зимы в специальных хранилищах или траншеях, которые имеют перегородки для хранения отдельных сортов. Температура хранения около 0°C, но не ниже -2°C. Влажность воздуха не должна быть высокой. Хранилища вентилируются, дезинфицируются.

Весной проверяют качество побегов после зимнего хранения, определяют состояние глазков, коры и древесины. Глазки должны быть здоровыми, не подсохшими, без плесени, с живыми почками, ксилема на срезе — ярко-зеленой. Отобранные побеги служат для нарезки черенков. Длина черенка зависит от глубины посадки и в разных районах виноградарства неодинакова, но в большинстве случаев составляет 35 см. Нижний срез делают секатором прямо под узлом, верхний — на 2—3 см выше верхнего глазка наискось от него. Глазки на черенках, кроме двух верхних, удаляют. Для более быстрого образования корней черенки намачивают в воде с температурой около 15°C.

Если заготовленные черенки поместить в условия высокой температуры и достаточной влажности, почки быстро начинают распускаться, но развитие корней задерживается. Чтобы этот разрыв в развитии почек и корней ослабить, применяют предпосадочную обработку, так называемое кильчевание. Это достигается созданием неодинаковых условий в верхней и нижней частях черенка: нижнюю часть его (пятку) помещают в условия повышенной температуры, верхнюю — в условия пониженной. Благодаря этому образуются каллус и зачатки корешков в нижней части черенка и задерживается распускание почек. Кильчевание проводят в парниках или траншеях без льда или набитых снегом и льдом. При солнечной погоде кильчевание продолжается 12—14 дней, при пасмурной — 17—20. Для повышения укореняемости хороший результат дает вымачивание нижних концов черенков в растворе α -нафтилуксусной кислоты в течение 24—48 ч (концентрация 0,01%, температура 22°C) или в растворе гетероауксина (концентрация 0,02—0,04%). Под влиянием гетероауксина у укореняемых зеленых черенков, по данным Б. С. Ермакова и др. (1964), увеличилось количество корневых зачатков.

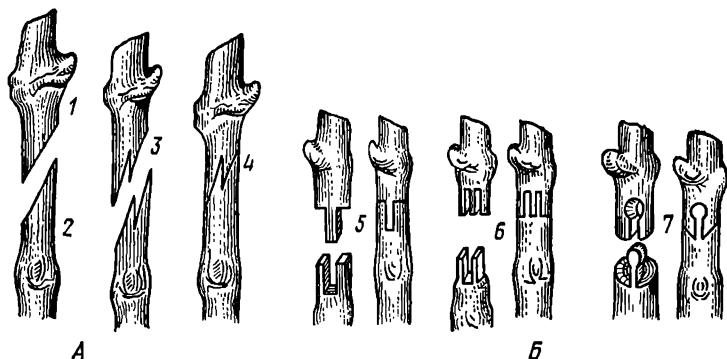


Рис. 25. Прививка. А — ручная косым срезом с язычком; Б — механизированная прививка:

1 — привой, 2 — подвой, 3 — язычки, 4 — готовая прививка. 5 — соединение на один шип, 6 — соединение на несколько шипов, 7 — соединенные на фигурный шип

Выращивание привитых саженцев. В зоне привитого виноградарства черенки заготавливают как с сортов привоя, так и подвоя. Побеги привоя заготавливают так же, как и для корнесобственного размножения, а побеги подвоя — с маточников филлоксеро- или морозоустойчивых сортов подвоев. На протяжении зимы их хранят в траншеях или хранилищах.

Прививку делают обычно в марте — апреле, за 20—30 дней до посадки. Побеги подвоя берут из хранилища за 2—3 дня до прививки. Их сортируют, отбирая хорошо вызревшие, с диаметром 5—12 мм, без наружных повреждений и некроза тканей. Побеги подвоя режут на черенки длиной, равной глубине посадки (35—50 см). Нижний конец срезают на 2—3 см ниже узла, а верхний — на 5—8 см выше узла. Все глазки на подвое удаляют. Готовые черенки подвоев связывают в пучки и ставят на 1—2 дня в воду при температуре 15—16°C.

Привой подготавливают за сутки до прививки. Отобранные побеги со здоровыми глазками нарезают на одноглазковые черенки. Верхний срез делают косым выше глазка на 1—2,5 см. Черенки привоя вымачивают в теплой воде 14—16 ч при температуре 12—15°C. Подготовленные привои и подвои поступают в специальные прививочные мастерские, где опытные прививальщики делают прививки ручным способом или при помощи прививочных машин (МПА, ПМ-7 и др., рис. 25).

Прививку в большинстве случаев проводят по способу

«улучшенной копулировки» — косым срезом с язычком, «на ребро». На верхнем конце подвоя острым копулировочным ножом делают косой срез. Затем берут черенок привоя такого же диаметра и делают точно такой же срез, после чего производят неглубокие надрезы параллельно срезам на подвое и привое (язычки). При прививке важно учитывать продольную и поперечную полярность и способность образовывать каллус частями черенка. Для кругового срастания желательнее, чтобы тупой срез у привоя находился под глазком. У подвоя тупой конец среза должен быть на брюшной стороне побега. Срезы должны находиться как можно ближе к глазкам и на привое, и на подвое. Для более легкого соединения черенков язычки слегка отгибают, а затем язычок привоя вдвигают за язычок подвоя. Хорошо пригнанная прививка держится прочно и не нуждается в обвязке.

После проверки качества прививки укладывают для срастания в стратификационные ящики высотой 50 см, шириной 45 см и длиной 50—65 см. Между планками ящичков должны быть щели в 1 см, одна сторона ящика выдвижная и снимается перед укладкой прививок.

Ящик ставят на боковую стенку и насыпают на нее влажные опилки слоем 5 см. На некотором расстоянии от дна ящика на слой опилок насыпают влажную структурную почву с микроудобрениями слоем 6—12 см. Структурная почва способствует лучшему питанию прививок. Хорошие результаты получаются от добавления бора, марганца, цинка (Л. В. Колесник). Микроудобрения предупреждают также развитие некроза. Привитые черенки укладывают плотно один к другому, привоями на одном уровне. Каждый ряд прививок в ящике пересыпают слоем опилок в 2 см. Место прививки засыпают влажными опилками или мхом слоем 5—6 см. В ящик помещают 700—900 прививок, закрывают боковую стенку и ставят на дно, засыпая сверху прививки слоем опилок. Затем их устанавливают в помещение с температурой воздуха 25—26°C и влажностью 75—85%. Температуру внутри ящичков контролируют, помещение проветривают. Через 7—8 дней начинается образование каллуса и срастание прививок.

Для увеличения выхода прививок в период стратификации температуру регулируют таким образом, чтобы в месте спайки она была 24—26°C, а в нижней части 12—15°C. При высокой температуре образуются большие

корни, обламывающиеся во время посадки. Разницы в температуре достигают тем, что в стратификационном помещении ящики ставят на цементный пол и по нему пропускают холодную воду.

Стратификацию можно проводить в парниках с биологическим подогревом или с электрообогревом в верхней части. Хорошие результаты получены при стратификации виноградных прививок локальным электрообогревом зоны спайки привоя и подвоя. При этом способе легко достигают нужной разницы в температуре места спайки и основания прививки, а также легко регулируют степень и срок подачи температуры.

Институтом электрофизических проблем АН Молд. ССР сконструирована установка ЭФИ-14, которая обеспечивает стратификацию 100—150 тыс. прививок за сезон. Опытами кафедры виноградарства Кишиневского сельскохозяйственного института и Молдавского научно-исследовательского института садоводства, виноградарства и виноделия установлено, что прививки, подвергнутые электрообогреву при температуре в зоне спайки 25—26°C и у основания прививок 15—18°C, хорошо приживаются и дают высокий выход первосортных саженцев.

Процесс полного кругового срастания обычно заканчивается через 12—15 дней. После этого для закалки ящики переносят в хорошо проветриваемое помещение с температурой 12—15°C или ставят в траншеи на 5—20 дней, постепенно снимая слой опилок.

Кроме прививки к черенкам подвоя иногда применяют прививку черенков привоя к саженцам подвойных сортов в расщеп и очень редко прививку глазком на саженцы на месте их произрастания. В районах с влажным климатом (Закарпатская область Украинской ССР) широко используют прививку зеленым побегом при посадке и заполнении пустых мест. При этом зеленый побег привоя прививают к побегу подвоя и укладывают его отводком. За последнее время прививку зеленым побегом применяют и для ускоренного размножения новых и дефицитных сортов (А. С. Субботович и др., 1968).

Во ВНИИ виноделия и виноградарства «Магарач» разработан способ прививки к зеленому побегу черенков прошлогодних вызревших побегов.

Школка. Школкой в виноградарстве называют участок питомника, где выращивают корнесобственные и привитые саженцы.

От качества посадочного материала в значительной степени зависят урожайность будущих виноградников и качество получаемой продукции. Поэтому посадочный материал должен быть выращен при высоком уровне агротехники. Для школки выбирают ровные участки, а в северных районах виноградарства — с небольшим склоном на юг, юго-запад или юго-восток, защищенные от ветров древесными насаждениями или постройками.

Почвы должны быть плодородными, легкими или средними по механическому составу. Для повышения плодородия почвы в школке предусматривается севооборот. В разных зонах виноградарства севообороты в школках бывают трех-, четырех- и пятипольные с многолетними травами и пропашными культурами, семипольные с овощными культурами и многолетними травами и восьмипольные плодово-виноградные. В зависимости от числа полей севооборота черенки сажают на том же месте через 3—7 лет, чтобы избежать засоренности сортов.

Подготовка почвы для школки заключается в глубокой вспашке или плантажной обработке осенью на глубину 50 см. Одновременно вносят хорошо перепревший навоз (20—40 т на 1 га) и минеральные удобрения (150—200 кг калийной соли, 300—400 кг гранулированного суперфосфата).

Участок разбивают на кварталы (50 м ширины и 75—100 м длины) с дорогами шириной 3—4 м. Расстояния между рядами 1—1,5 м. Вдоль рядов делают посадочные борозды специальными бороздователями, входящими в комплект машин ПУН-1,7 и ПРВН-2,5А, или выкапывают канавки лопатой ВЛ-1 по шнуру на глубину 40—60 см. По бороздам пускают воду. Как только вода впитается, в мокрую почву вставляют черенки или прививки (открытый способ). Иногда черенки сажают в закрытые щели после насыщения их влагой (закрытый способ).

Расстояние между черенками 8—10 см, верхние глазки оставляются выше уровня почвы на 12—15 см. На 1 га высаживают 100—125 тыс. черенков. После посадки в южных засушливых районах черенки прикрывают валиками из рыхлой почвы шириной 35—40 см и высотой 1,5—2 см над верхним глазком. В районах достаточного увлажнения черенки приживаются без земляного укрытия.

Во многих хозяйствах Украинской и Молдавской ССР для предохранения прививок и черенков от высыхания применяют их парафинирование перед посадкой в почву. В расплавленный парафин (температура 80—90°С) погружают верхнюю часть прививки или черенка с зелеными ростками на 7—8 см ниже спайки и моментально вынимают. Парафиновое покрытие должно быть на 3—4 см ниже уровня почвы. Парафинированные прививки и черенки высаживают в школку обычно или в виде двухстрочной посадки с расстоянием между строчками 10 см и между рядами 110 см и расстоянием между растениями 8—10 см (200—225 тыс. на 1 га). Место спайки находится на 12—15 см над поверхностью почвы. После посадки их слегка окучивают так, чтобы почва не касалась места спайки.

Для посадки черенков и прививок в школку можно использовать посадочную машину МВС с трактором ДТ-54А. Уход за школкой в течение лета заключается в орошении, подкормках, рыхлении в рядах и междурядьях, раскрытии валиков, удалении поверхностных корней (катаровка) и защите растений от вредителей и болезней. Для ухода за школкой применяют машину УШ-2,2.

Через две недели после посадки школку поливают по бороздам, затем поливы повторяют по мере необходимости (до 8—10 раз), иногда одновременно вносят подкормку из органических и минеральных удобрений. После каждого полива почву рыхлят, чтобы разрушить корку, через которую быстро испаряется влага, и постепенно разокучивают валики. В конце августа проводят апробацию и удаляют примеси других сортов.

Уход за школкой привитых саженцев в основном тот же, что и за школкой корнесобственных саженцев. Особенность выращивания привитых саженцев в школке состоит в удалении корней у привоя (катаровка) и поросли у подвоя. Производят эти операции в пасмурную погоду в июне — июле, открывая валики и быстро закрывая их.

Выкапывают саженцы осенью выкопчной скобой, установленной на машинах ПУН-1,7 и ПРВН-2,5А. При проходе машины над рядами растений скоба подрезает корни саженцев снизу и с боков, приподнимая их. После этого их вынимают руками. Выход корнесобственных саженцев при правильной агротехнике в школке достигает 70—96%, привитых — 50—75%. Выкопанные корнесоб-

ственные саженцы сортируют: первый сорт — с 1—2 хорошо вызревшими побегами диаметром 7—8 мм, имеющими не менее 7—8 глазков и 5—6 корней диаметром 1,5—2 мм, отходящих по радиусу от нижнего узла; второй сорт — слаборослые саженцы с плохо развитыми корнями.

Привитые саженцы сортируют на три сорта. Первый сорт — диаметр не менее 7—8 мм с полным круговым срастанием и побегами, вызревшими на 5—6 узлов и имеющими не менее 5 корней длиной 15—20 см и диаметром 1,5—2 мм; второй сорт — саженцы с хорошим срастанием, но с недостаточно развитыми корнями и побегами. К третьему сорту относятся саженцы с неполной спайкой — брак. Саженцы второго сорта снова высаживают на второй год в школку, а саженцы первого сорта используют для закладки виноградников. После сортировки саженцы связывают в пучки по 20—25 штук, этикетировывают и хранят на протяжении зимы так же, как и черенки.

Для ускоренного размножения винограда применяют также укороченные одно-, двух- и трехглазковые, а также зеленые черенки. Саженцы из них выращивают, пользуясь парниками и пленочными теплицами.

Очень важно весь процесс выращивания, начиная с заготовки черенков и до получения саженцев, вести так, чтобы посадочный материал был чистосортным. Продукция смеси сортов оплачивается приемными пунктами по самым низким ценам. Следовательно, чистосортные посадки виноградников чрезвычайно важны не только для виноделия, но и для обеспечения рентабельности виноградарских хозяйств.

Только в отдельных случаях виноградники закладываются специально в сортосмеси, при этом на основе большого опыта подбираются в точном соотношении сорта винограда, близкие по сроку созревания для приготовления вин определенного качества и состава. Так, в некоторых районах Франции сочетают различные белые сорта винограда. Лучшие вина Сотерна — очень тонкие, с сильным букетом и очень мягкие — получают при смешанной посадке (но в определенной пропорции) сортов Совиньон, Семильон и Мюскадель.

В Бордо для получения высококачественных вин выращивают сорта Каберне — 85%, Мерло — 10%, Мальбек — 5%.

Выбор участка для виноградника. Одно из основных условий хорошего состояния будущих насаждений винограда — правильный выбор участка. При этом учитывают рельеф (наличие ровных мест, склонов), микроклимат (защита от холодных ветров и суховеев, близость водоемов и т. д.) и почву. Земельные участки, отводимые под виноградники, должны обеспечивать возможность механизированной обработки их.

Перед закладкой виноградников необходимо почвенное гидрологическое и карантинное обследование.

В зависимости от природных условий района требования к выбору участка неодинаковы. В северной и средней зонах виноградарства главное внимание должно быть обращено на увеличение баланса тепла. Это достигается размещением виноградников на средней части склонов южной и юго-западной экспозиции с крутизной до 10° и легкими почвами.

В южных районах тепловой режим участка для выращивания винограда имеет меньшее значение, но и здесь для получения винограда необходимых кондиций местоположение участка играет большую роль. Южные склоны хороши для мускатных и других сортов, идущих на приготовление десертных вин.

В районах избыточного увлажнения, например в зоне влажных субтропиков, для культуры винограда наиболее пригодны верхние части склонов, наиболее продуваемые. Здесь (Абхазия, Аджария и др.) для успешной культуры винограда необходим воздушный дренаж.

В районах недостаточного увлажнения в Средней Азии, в Азербайджанской и Армянской ССР под виноградники отводят защищенные от суховеев поливные, условно-поливные (обеспеченные зимними и весенними поливами) участки и места с залеганием грунтовых вод на глубине 1—2 м. Для культуры винограда непригодны низины, замкнутые котловины, где возможны заморозки, участки с залеганием грунтовых вод в горизонте до 1 м, а также земли с залеганием галечника (до 1 м) и сплошного известняка-ракушечника (до 2 м).

При выборе участка под виноградник необходимо учитывать также направление использования винограда и биологические особенности культивируемых сортов.

Хорошие шампанские виноматериалы получают в южных районах (Краснодарский край, Украина, Молдавия) на северных склонах и плато на перегнойно-карбо-

натных скелетных щебенчатых, бурых и горно-лесных почвах. Это лучшие места для культуры таких сортов, как Пино черный, Шардоне. Траминер дает лучшие результаты на более плодородных делювиально-аллювиальных почвах наклонных долин.

Сорт Рислинг сравнительно пластичен, однако для получения хороших гармоничных вин его целесообразно размещать на северных склонах и плато с перегнойно-карбонатными почвами. Сорт Каберне-Совиньон дает густоокрашенные и экстрактивные вина на горно-лесных и среднескелетных почвах.

Столовые сорта лучше всего размещать вблизи магистральных дорог на легких плодородных почвах, на участках достаточно сухих в период созревания винограда.

Ровные места и более влажные участки, на которых получают высокие урожаи, отводят под культуру коньячных сортов, которые должны давать виноматериалы достаточно кислотные и спиртуозные.

В последнее время во многих районах виноградарства много внимания уделяется освоению под культуру винограда склонов гор, песчаных и каменистых земель, малопригодных для возделывания других культур. Склоны крутизной более 25° под виноградники не отводятся, так как на обработку и уход за такими участками затрачивается много труда и средств. Орошаемые участки должны отличаться спокойным рельефом с уклоном от 0,002 до 0,008, т. е. 2—8 м на 1000 м.

Все мероприятия, связанные с посадкой виноградников, намечаются заранее при составлении организационно-хозяйственного плана. Участки под виноградники выбирает комиссия, в которую входят виноградарь, землеустроитель, почвовед, директор совхоза или председатель колхоза и бригадир, хорошо знакомый с территорией хозяйства. Участки, отведенные под виноградники, обозначают межевыми знаками и наносят на карту.

При выборе сортов руководствуются специализацией района и хозяйства. Сорта для культуры берут только районированные, т. е. утвержденные для данного района. Для сортов с функционально женским цветком подбирают соответствующие опылители. Большое значение при выборе участков под виноградник для разных сортов и видов их использования имеет уже существующий в данном районе опыт культуры винограда.

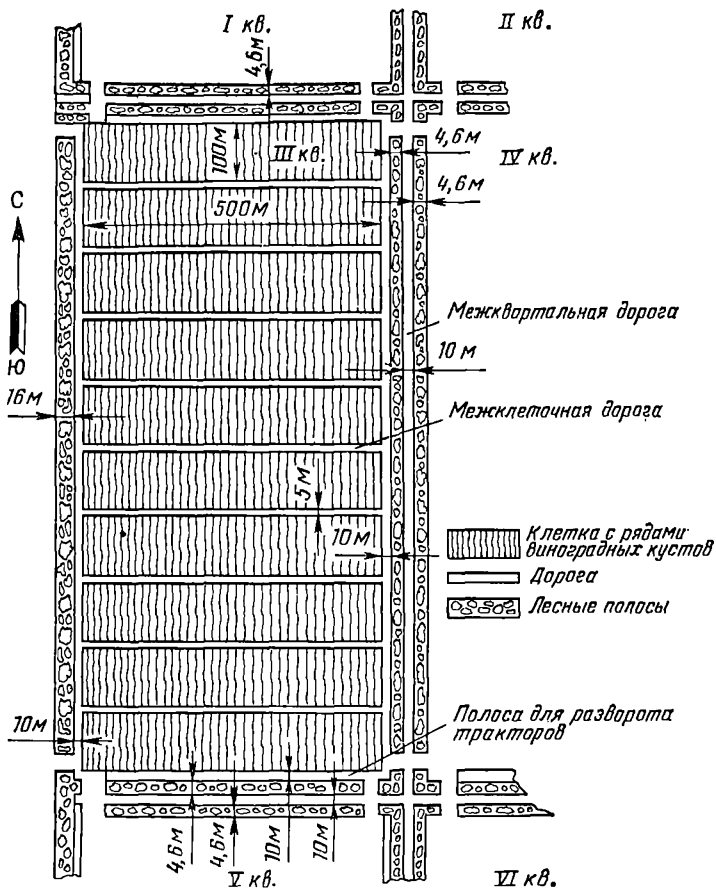


Рис. 26. Организация территории виноградника

Учет факторов при составлении организационно-хозяйственного плана по виноградарству (микrokлимат, высота над уровнем моря, почвенные обследования, геодезические съемки и др.) позволяет достаточно правильно обосновать размещение виноградных участков и сортов на них. Ошибки, допущенные в этих случаях, отражаются на величине, качестве урожая и вина.

Организация территории виноградника и предпосадочная обработка почвы. Всю площадь выбранных земельных участков для посадки виноградников в соответ-

ствии с организационно-хозяйственным планом разбивают на отделения по 60—200 га в зависимости от рельефа и других условий. Отделения распределяют на участки и кварталы по 25—50 га, которые в свою очередь делят на клетки по 5 га (рис. 26).

Разбивка территории на кварталы и клетки осуществляется одновременно с устройством дорог, защитных полос и оросительных сетей. Главные дороги между кварталами делают шириной 8—10 м, между клетками — 5 м. В конце квартала оставляют 10 м площадки для разворота тракторов.

На выбранных под виноградник участках проводят мелиоративные работы: удаляют пни и камни, выравнивают поверхность почвы, в случае надобности устраивают дренаж, сооружают оросительные системы, террасируют склоны и т. д. Для выполнения этих работ широко применяют механизацию. Если в почве есть камни, валуны, шифер, кустарниковая поросль и пни, на ровных местах и пологих склонах применяют мощный глубокорыхлитель РН-80, которым до применения плантажного плуга рыхлят почву на глубину 50—80 см. Участки можно расчищать при помощи кустарникового плуга и корчевателя.

Поверхность почвы выравнивают бульдозерами и скреперами.

В каждом конкретном районе в зависимости от рельефа участка, структуры почвы, типа подстилающей породы и других условий определяют наиболее рациональный вид и глубину предпосадочной обработки почвы. До предпосадочной обработки почвы ее окультуривают, уничтожают злостные сорняки (пырей, свинорой и др.), личинки мраморного хруща и других вредителей, улучшают структуру почвы. Глубокую сплошную предпосадочную обработку почвы (плантаж) проводят для создания лучших условий развития корней в тех горизонтах, где они менее подвержены вредному влиянию морозов и засухи, а также для более полного использования и равномерного распространения корней в толще почвы. Плантаж, кроме того, способствует накоплению влаги в почве, лучшей аэрации, усилению деятельности микроорганизмов и лучшему питанию кустов винограда, что обуславливает более раннее вступление виноградников в плодоношение, повышение урожайности и улучшение качества продукции.

При подъеме плантажа почти во всех районах виноградарства в почву вносят перепревший навоз — 40—60 т/га и минеральные удобрения: гранулированный суперфосфат — 10—15 ц/га и калийную соль — 4—6 ц/га.

Плантаж может быть проведен с полным оборотом пласта (перевал) или без оборота пласта. В большинстве районов применяют перевал, т. е. наружный гумусный слой почвы опускают вниз, а нижний поднимают наверх, чем обеспечивается глубокое распространение корней и улучшаются условия питания виноградного растения. Плантаж делают плугами ППН-50 и ППУ-50А с тракторами С-100 и Т-100ГС. Глубина обработки 60—80 см с оборотом пласта и до 80—100 см с рыхлением (РН-80). Производительность плантажного плуга 0,2 га/ч. На тяжелых почвах используют плуг ППУ-50А без почвоглубителя.

Плантажную обработку почвы на склонах до 8° проводят прямолинейно, поперек склона, оставляя дороги необработанными. На почвах с малоплодородным верхним горизонтом глубокую обработку делают без оборота пласта, пользуясь при этом плантажным плугом без предплужника. На каменистых и скалистых грунтах и очень крутых склонах (на Южном берегу Крыма и в Закавказье) применяют взрывной плантаж.

Плантаж необходим даже на песчаных (днепровские пески) и орошаемых почвах, образованных на лёссе (Средняя Азия). На поливных землях Молдавии, Украины, Крыма, в Ростовской области, Краснодарском крае и Грузинской ССР плантажная обработка ведется на глубину 60—80 см. Сплошной плантаж не делают на почвах с подстилающим слоем из песка и галечника, виноград в этих случаях сажают в канавы, а перед этим почву вспахивают на глубину 35—40 см.

Плантажная обработка проводится обычно осенью или в другое время, но не позже чем за 1,5—2 месяца до посадки винограда, чтобы земля успела осесть. Посадка по свежеподнятому плантажу может привести к разрыву молодых корней винограда. Перед посадкой почву выравнивают, проводя глубокое рыхление (чизелевание) без оборота пласта поперек направления плантажной вспашки.

Посадка виноградных кустов. После выравнивания поверхности почвы проводят разбивку участков с обозначением рядов и мест посадки. Направление рядов на

ровных участках — с юга на север, на склонах — поперек склонов, на орошаемых участках — в направлении, способствующем стоку воды; в зонах, где сильные ветры, — вдоль направления господствующего ветра.

Густота посадки кустов имеет большое значение для повышения урожайности виноградных насаждений и улучшения качества продукции. Ее устанавливают в зависимости от природных условий, биологических особенностей сортов, направления использования их, системы культуры винограда и т. д.

В основных районах виноградарства придерживаются примерно следующих расстояний между рядами и кустами в ряду: в северных районах $2,5 \times 1,5$ м; Молдавской и Украинской ССР $2,25 \times 1,25$ — $1,75$ м; в Грузинской ССР $1,5 \times 1,25$ м; в Азербайджанской ССР в орошаемых условиях $2,25$ — $2,5 \times 1,75$ м, а на богаре $2,0 \times 1,5$ м и т. д. Расстояния между рядами зависят от применяемых машин и механизмов по обработке почвы и уходу за растениями, а также от биологии и экологии растений.

Для правильного решения вопроса о густоте посадки, системе ведения кустов и способе их формирования важное значение имеют биологические особенности сортов винограда и, главное, их сила роста, обуславливающая размеры кустов и характер размещения отдельных его частей в пространстве, а также условия культуры. Поэтому вопрос о площади питания в каждом конкретном случае требует глубокого обоснования.

Сорта слаборослые, к которым относятся многие винные, сажают в одних и тех же условиях гуще, чем сильнорослые столовые сорта восточной группы. При большой густоте посадки кусты скорее вступают в первое и полное плодоношение и дают более высокие урожаи в первые годы жизни, чем при редкой посадке. С увеличением возраста кусты более продуктивны при редкой посадке.

Молдавский научно-исследовательский институт рекомендует в центральной зоне следующую густоту посадки: для слаборослых сортов (Шасла, Рислинг и др.) $2,0 \times 1,5$ м (3320 кустов на гектаре); для среднерослых (Сенсо, Алиготе и др.) — $2,0 \times 1,75$ м (2850 кустов на гектаре) и для сильнорослых сортов (Карабурну, Серексия черная и др.) — $2,0 \times 2,0$ м (2500 кустов на гектаре). На юге Украины экспериментально установлено

(Л. Т. Никифорова, 1968), что наилучшие результаты по количеству и качеству урожая винограда у сорта Шасла белая и других сравнительно слаборослых сортов винограда получаются при более густых посадках с размещением на гектаре от 3000 до 4000 кустов.

В настоящее время в районах неукрывной зоны виноградарства на почвах, достаточно обеспеченных питанием и влагой, каждому кусту отводят большую площадь питания: $4 \times 2,5$; $3,5 \times 2,5$; $3,5 \times 1,5$ м. Ширококорядные посадки с высоким штамбом и свободно свисающими побегами обеспечивают возможность максимальной механизации работ по уходу за почвой, кустом, а также по уборке урожая, но самое главное — такие посадки создают предпосылки для полного проявления биологических особенностей сортов, что выражается в повышении урожайности.

Места будущих кустов при разбивке отмечают колышками. Для посадки лучше всего брать чистосортные одногодичные или двухгодичные саженцы районированных сортов винограда. Для посадки, которую чаще всего проводят весной, до начала распускания почек, саженцы извлекают из хранилища и 1—2 дня вымачивают в воде. Затем их подготавливают к посадке, оставляя два лучших побега с 2—3 глазками и укорачивая корни на 10—12 см, при этом удаляют верхние корни. Проверяют место спайки у привитых саженцев. Корни подготовленных к посадке саженцев обмакивают в раствор из смеси $\frac{2}{3}$ глины и $\frac{1}{3}$ свежего коровьего навоза.

Для лучшей приживаемости саженцев, а также для лучшего роста и плодоношения кустов их следует сажать на заданную глубину, учитывая почвенные условия (распределение в почве влаги, питания, степень промерзания и т. д.). В связи с этим глубина посадки неодинакова: в северной зоне 30—40 см, в средней зоне 45—55 см, в условиях южного поливного виноградарства 40—55 см, на крутых склонах 60—65 см, на сыпучих песках с глубокими грунтовыми водами 70—100 см, на каменистых почвах в условиях жаркого климата до 1 и даже 1,5 м. Посадку проводят в соответствии с заранее намеченным планом. Сорта с обополюми цветками сажают целыми клетками в виде чистосортных насаждений. При посадке сортов с функционально женскими цветками их чередуют через ряд или два с сортом-опылителем.

Существует несколько методов посадки: ручной, под

кол или лом, при помощи виноградопосадочных машин и гидробуром.

При ручном способе саженцы сажают в ямки, которые выкапывают непосредственно перед посадкой вручную или специальной машиной (КПЯ-1). Ямку копают с одной стороны колышка, оставляя его. Ширина ямки 30—40 см и глубина на 10—15 см больше длины саженца. На дно насыпают небольшой холмик из земли, смешанной с навозом, перегноем или компостом, а на кислых почвах добавляют 0,5 кг извести. Вносят также минеральные удобрения: суперфосфат и калийную соль. Саженец располагают так, чтобы корни были расправлены по холмику, а верхушка его или место прививки находилась на уровне земли на определенном расстоянии от колышка. Затем ямку засыпают на $\frac{1}{2}$ глубины, уплотняют почву ногами и выливают 1—2 ведра воды. Когда вода впитается, ямку засыпают. Над верхним концом саженца (в южных засушливых районах) делают холмик из рыхлой влажной почвы на 1,5—2 см и более. В хозяйствах Молдавии и Украины саженцы при посадке парафинируют. Это позволяет не окучивать их почвой, экономить труд.

На рыхлой почве допускается посадка под кол или лом. Для этого корни у саженцев коротко подрезают. В отверстия, сделанные у колышков ломом или колом на нужную глубину, вставляют саженцы или кильчеванные черенки, засыпают удобрения и поливают. Углубление засыпают почвой и делают холмик.

В некоторых хозяйствах виноград сажают механизированным способом, применяя виноградопосадочные машины с трактором ДТ-75. Производительность машины в день 4,2 га.

За последние годы широко применяют более рентабельную гидромеханическую посадку винограда по способу, разработанному Одесской противифиллоксерной станцией. Черенки или саженцы сажают в скважины, сделанные гидробуром (ГБ-35/25), а также посадочным агрегатом АПВ-10-2 с трактором КДП-35.

Уход за молодым виноградником. От ухода за виноградником в молодом возрасте зависят сила роста кустов, время их плодоношения, урожайность и качество продукции.

В первый год после посадки в течение лета почву на молодых виноградниках рыхлят несколько раз (4—6)

для уничтожения сорняков и корки после дождей и поливов. Через 15—20 дней после посадки, а также в июне — июле в пасмурную погоду их открывают, делают лунки вокруг растений, уничтожают личинок проволочника и гусениц озимой совки. Для лучшего развития основных корней на корнесобственных виноградниках удаляют поверхностные корни, а на привитых посадках — поросль от подвоя и корни от привоя. После этого растения снова окучивают.

Молодые растения нуждаются в достаточном количестве влаги и в хорошем питании. Для этого в зависимости от условий района и года растения в разные сроки орошают и подкармливают. Нормы орошения и дозы удобрения в подкормках также зависят от конкретных условий. В районах неорошаемого виноградарства за период вегетации поливают 2—4 раза, в районах орошаемого — 10—14 раз.

В начале роста на каждом растении оставляют 2—4 побега, остальные удаляют. Побеги подвязывают к кольшкам вертикально или наклонно в зависимости от формирования кустов. При сильном росте побегов для ускоренного формирования кустов в отдельных наиболее благоприятных условиях проводят прищипку для образования пасынков.

Когда листья достигнут размера 5—8 см, виноградник опрыскивают 0,5%-ным раствором бордоской жидкости против милдью, затем по мере необходимости опрыскивают повторно 1%-ным раствором. Против оидиума растения тщательно опыливают серой.

Осенью насаждения проверяют и на место выпавших или очень слабых кустов подсаживают двухгодичные саженцы. Почву пашут вразвал тракторным плугом вдоль и поперек рядов с внесением удобрений. В районах укрывного виноградарства пригнутые к земле побеги засыпают на зиму землей.

В течение зимы на молодом винограднике устанавливают опоры, для того чтобы уже весной можно было подвязать кусты и обеспечить их правильное формирование.

При выращивании винных сортов винограда применяют наиболее часто шпалеру в различных вариантах в зависимости от биологических особенностей сортов, районов культуры и условий механизации. В крупных хозяйствах самые распространенные виды шпалер — одно- и двухплоскостная с козырьком, вертикальная трех- или

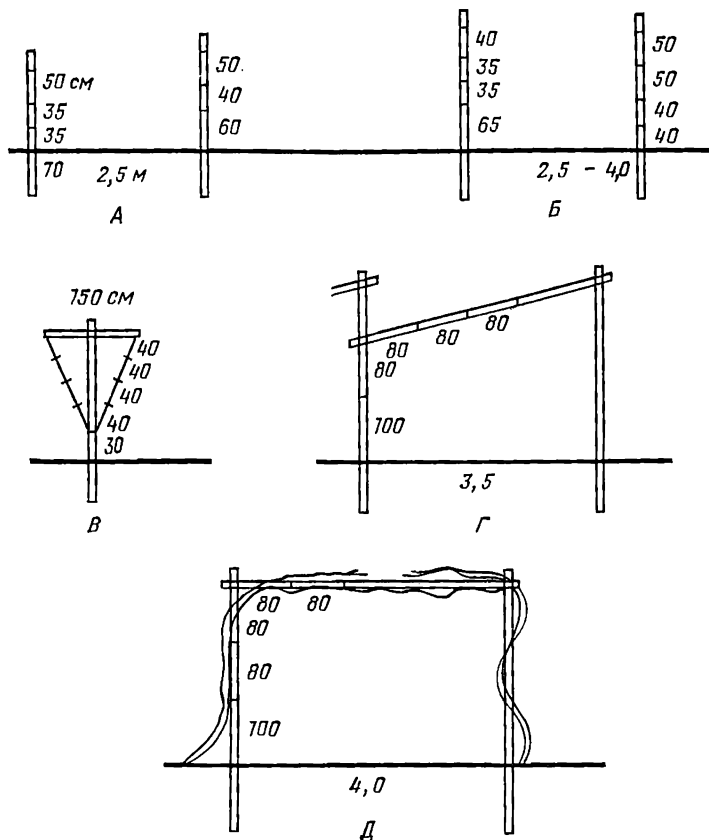


Рис. 27. Виды шпалер. А — вертикальная трехпроводная; Б — вертикальная четырехпроводная; В — двухплоскостная; Г — с козырьком; Д — беседчатая

пятипроводная и др. (рис. 27). При этой системе растения достаточно полно используют солнечную энергию, что обуславливает высокие урожаи хорошего качества, и работа по уходу за виноградниками максимально механизирована.

Вертикальная шпалера состоит из концевых и промежуточных столбов, установленных вдоль ряда на расстоянии 8—10 м. Побеги кустов, подвязанные к проволоке, образуют сплошные вертикальные ряды. Крайние (якорные) столбы укрепляют упорами или якорями.

Лучшие столбы для шпалеры железобетонные, но применяют деревянные и железные. Проволока оцинкованная толщиной 2,4—3 мм. Первый ряд проволоки натягивают на 30—120 см от поверхности почвы, что определяется высотой штамба растений. При высоком штамбе она может быть на высоте 80—120 см, при низком или без штамба — на высоте 30—50 см. Второй ряд натягивают на расстоянии 35—40 см от первого, третий — 50—70 см от второго и т. д. К первой проволоке подвязывают ветви (рукава), к последующим — зеленые побеги кустов.

Наклонная двухплоскостная шпалера состоит из двух подпор, установленных по ряду наклонно друг к другу. Кусты в ряду сажают в два раза гуще, чем при вертикальной шпалере, и пускают через куст то на один, то на другой ряд шпалеры. Эти системы применяют во всех районах для винных слаборослых и среднерослых, а также кишмишных и изюмных сортов.

При культивировании сильнорастущих винных и столовых сортов в поливных районах Средней Азии, Азербайджана, Армении и в южных районах Молдавии и Украины применяют вертикальную шпалеру с козырьком. В Средней Азии популярна беседчатая система ведения кустов (воищ), когда побеги пускают на вертикальную шпалеру и затем на наклонный козырек, образованный между двумя рядами шпалеры. Эта система рекомендуется для сильнорастущих столовых сортов и удобна для механизированной уборки винограда. При широкорядных посадках целесообразен двусторонний горизонтальный кордон.

Во многих районах Узбекистана на кишмишных сортах применяют расстилочную систему. Уход за кустами при этой системе затруднителен.

На маточниках филлоксероустойчивых подвоев также применяют различные системы ведения кустов винограда. В последнее время широко распространилась Т-образная шпалера, особенно при выращивании подвойного материала.

Виноградники без опоры, как правило, дают урожай низкого качества. Грозди, соприкасающиеся с землей, загнивают, загрязняются, что ухудшает качество столового винограда и вина. Своевременная установка шпалеры на винограднике облегчает правильное формирование кустов, которое начинается со второго года посадки. Хо-

рошо сформированные кусты быстрее вступают в плодоношение и дают урожай высокого качества.

Виноградный куст состоит из многолетних (скелетных) и однолетних частей.

Подземный штаб — часть стебля (бывший черенок), которая находится в земле и соединяет корневую систему с надземной частью куста. Штаб — продолжение подземного штаба. Он представляет собой вертикальную часть стебля от уровня земли до первого разветвления.

Голова — несколько утолщенная верхняя часть стебля (штаба).

Многолетние ветви (рукава) — разветвления куста. Они подразделяются на постоянные, т. е. сформированные сразу из одного побега на много лет, и растущие (рожки) — короткие рукава, удлиняющиеся в результате ежегодной обрезки.

К однолетним частям куста относятся следующие. Однолетний побег (лоза) — вызревший побег. Сучок — побег, обрезанный коротко, на 1—4 глазка. Плодовый побег — побег, обрезанный длинно, более чем на 4 глазка. При прямой подвязке длинный плодовый побег называют плетью, более короткий — стрелкой, при подвязке с изгибом — дугой, с сильным изгибом — кольцом.

Плодовое звено — это сочетание плодового побега и сучка, расположенного ниже на том же рукаве (сучок замещения). Сучок, оставленный на старой части куста для омоложения штаба или рукава, называют сучком восстановления.

Применяют различные системы ведения кустов, которые обусловлены определенными способами посадки, формирования, обрезки и подвязки виноградных кустов. При одной и той же системе ведения кустов применяют различные формировки, но одна и та же формировка может использоваться при различных системах культуры.

Формирование виноградных кустов. Опыты по испытанию различных формировок кустов винограда показали, что от них в значительной степени зависят урожайность и качество продукции, а также возможность механизированного ухода за почвой и кустом.

Формируют куст обрезкой, подвязкой многолетних частей и зеленых побегов к опорам, прищипкой и удалением лишних побегов. Формировка куста определяется существованием или отсутствием штаба, количеством,

длиной и направлением многолетних ветвей (рукавов), наличием или отсутствием плодовых звеньев, характером обрезки и подвязки. В промышленных насаждениях винограда выращивают растения, форма которых облегчает обработку почвы, борьбу с вредителями и болезнями, обрезку и способствует получению урожая нужных кондиций.

Существует много типов формировок применительно к разным районам и сортам, при этом они все время совершенствуются. Формирование кустов тесно связано с площадью питания и зависит от биологических особенностей сортов, условий выращивания, направления использования продукции.

В районах укрывного виноградарства применяют бесштамбовые формировки с короткими или длинными наклонно направленными рукавами для удобства пригибания их к земле. В районах неукрывного виноградарства форма куста может быть со штамбом разной высоты. При угрозе заморозков и грибных болезней кусты поднимают выше от земли. В северных районах, при недостатке тепла, куст формируют так, чтобы он прилегал к земле, в южных районах, при сильном нагревании почвы, формируют высокий штамб. На почвах плодородных, обеспеченных влагой при сравнительно большой площади питания, кусты выращивают большими и многорукавными. На почвах бедных, мало обеспеченных влагой, с малой площадью питания кустам придают небольшие формы.

Сорта винограда восточной группы и бассейна Черного моря, характеризующиеся большой силой роста, выращивают в виде больших многорукавных кустов с длинными многолетними ветвями. При отсутствии развитых старых частей куста эти сорта плохо плодоносят. Для западноевропейских сортов и сортов бассейна Черного моря, отличающихся более слабым ростом, форма куста должна быть небольшая или средняя.

На территории СССР употребляют бесштамбовые, низкоштамбовые формировки в укрывной и высокоштамбовые в неукрывной и полуукрывной зонах. По структуре различают формировки веерные, чашевидные, одно- и двусторонние кордоны.

К созданию той или иной формы растение начинают подготавливать сразу же после посадки на постоянное место, заботясь о том, чтобы в первый год выросло не-

сколько хороших побегов для формирования штамба или рукавов. Существуют три способа формирования штамба и рукавов.

Первый способ применяется наиболее часто и заключается в обрезке одного прошлогоднего побега на длину штамба или нескольких вызревших побегов при формировании сразу нескольких рукавов. В этом случае необходимо, чтобы на кусте был один длинный побег, когда формируют штамб, или несколько длинных побегов, когда формируют рукава бесштамбового куста.

При штамбовой формировке необходимы сильные саженцы, на которых в первый год выращивают 2—3 хороших побега. Весной второго года для формирования штамба выбирают один побег и обрезают его на 2—4 глазка выше длины штамба, остальные побеги удаляют. Штамб подвязывают вертикально к колу или проволоке. После распускания почек нижние побеги по длине штамба выламывают, а верхние оставляют. При хорошем росте из верхних побегов (выросших из почек, оставленных выше нужной длины штамба) формируют рукава. К проволоке рукава подвязывают наклонно или горизонтально. При бесштамбовой веерной формировке 2—4 побега обрезают на длину рукава и подвязывают наклонно.

Второй способ формирования штамба или рукавов ускоренный и состоит в более длинной обрезке побегов и подвязке их с изгибом в месте, где должен быть конец штамба и начало постоянного рукава. В месте изгиба растут более сильные побеги, которые используются для формирования плодового звена на следующий год. Остальные побеги служат только для получения урожая и на следующий год при обрезке удаляются. Эти побеги могут быть использованы при формировании кордона, для чего их коротко обрезают и создают из них рожки (растущие рукава).

Третий способ — наиболее быстрый. Он заключается в том, что летом, когда побеги зеленые, на нужную длину штамба или рукавов делают прищипку, после чего начинают расти искусственно вызванные пасынки. Нижние пасынки удаляют, оставляя верхние. В течение лета они вырастают, вызревают и из них формируют плодовые звенья, или рукава. Этот способ применяют в тех районах, где возможен хороший рост побегов и вызревание пасынков.

При многорукавной веерной формировке иногда применяют двукратную летнюю обрезку или прищипку. Если на саженце растет один побег, его рано прищипывают. Из нижних почек начинает развиваться несколько пасынков, которые по достижении нужной длины прищипывают, после чего начинают расти пасынки второго порядка, используемые в дальнейшем для формирования плодовых звеньев. Быстрота формирования кустов зависит в основном от состояния молодых растений: чем сильнее растения и лучше растут побеги, тем быстрее можно сформировать куст и получить урожай.

Бесштабная веерная формировка виноградных кустов достигается следующим образом (рис. 28).

Саженцы сажают на 10 см ниже поверхности почвы. Для этой формировки в первый год выращивают 3—4 побега. На второй год нижние два побега обрезают на 2—3 глазка, а верхние по одному с каждой стороны служат для формирования рукавов длиной 40—60 см. Обрезают их длиннее намеченной длины рукава на 2—3 глазка. После обрезки рукава наклонно подвязывают к проволоке. Затем, когда на этих рукавах распустятся глазки, выламывают все побеги на 40—60 см от основания, за исключением двух-трех верхних. На второй год может быть получен первый урожай. Из двух глазков коротко обрезанных побегов выращивают длинные побеги, из которых затем также формируют рукава. На третий год на конце каждого рукава формируют плодовые звенья. У обычных многорукавных веерных формировок выводят таким способом 4—8 рукавов.

Способы выведения и тип веерных формировок имеют много различных модификаций, отличающихся числом, длиной и расположением рукавов, наличием сучков замещения, разветвления рукавов и т. д. Все эти изменения вызваны необходимостью. Веерные формировки, как двусторонние, так и односторонние, удобны для механизированного укрывания кустов на зиму, так как наклонные рукава очень легко пригибать к земле. Но в некоторых районах, особенно там, где бывают зимние оттепели, рукава недолговечны, их надо через 2—4 года заменять. Для этой цели необходимо в нижней части куста оставлять сучки восстановления. Из побегов, развившихся на этих сучках, легко формировать новые рукава.

При формировании одностороннего горизонтального кордона поступают следующим образом (рис. 29).

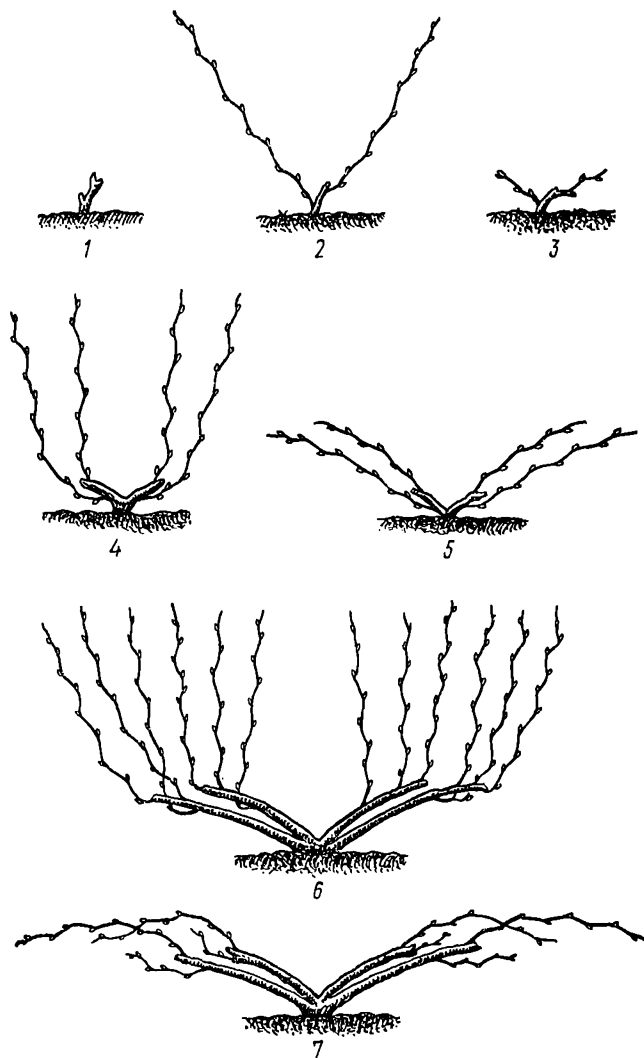


Рис. 28. Выведение веерной бесштамбовой формировки:
 1 — обрезка саженца при посадке, 2 — тот же саженец осенью, 3 —
 обрезка на 2-й год весной, 4 — тот же куст осенью, 5 — обрезка
 весной 3-го года, 6 — куст осенью, 7 — сформированный куст

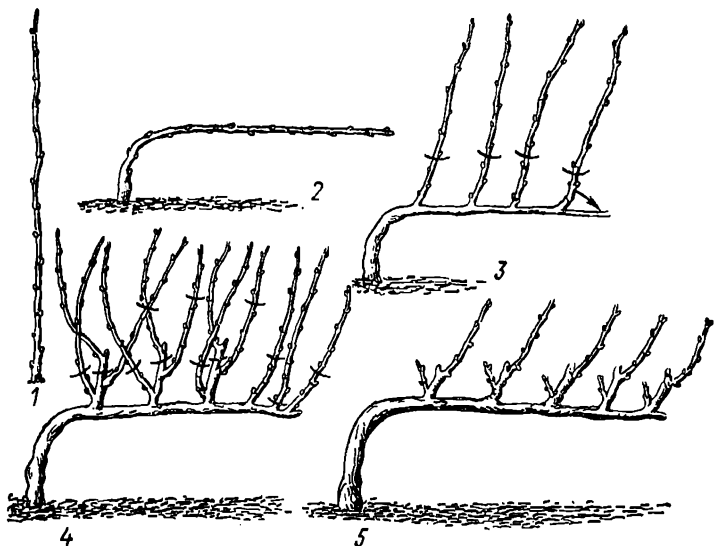


Рис. 29. Выведение одностороннего горизонтального кордона Казенава:

1 — саженец в конце первого года, 2 — весна 2-го года, 3 — осень 2-го года, 4 — осень 3-го года, 5 — сформированный куст

В первый год стремятся вырастить один длинный побег. Весной второго года обрезают куст на всю вызревшую часть побега и подвязывают его к первой проволоке: в районах укрывного виноградарства — наклонно (косой кордон), в районах неукрывного виноградарства — с изгибом. После распускания почек удаляют побеги на штамбе до изгиба кордона, на рукаве оставляют побеги примерно через каждые 35—40 см, по возможности с верхней стороны. Они служат для формирования растущих рукавов (рожков) с плодовыми звеньями, все остальные побеги выламывают, за исключением последнего, который нужен для дальнейшего формирования постоянного рукава кордона. Весной третьего года каждый оставленный побег обрезают на 2—3 глазка, а последний побег — на такую длину, чтобы кордон достиг соседнего куста. Затем этот побег подвязывают горизонтально вдоль первой проволоки как продолжение прошлогоднего кордона. После распускания почек на новой

части кордона оставляют побеги через 35—40 см. На четвертый год в первой части кордона формируют плодовые звенья, а побеги во второй части постоянного рукава обрезают на 2—3 глазка. Плодовые побеги подвязывают дугой к первой или наклонно ко второй проволоке.

В зависимости от характера развития кустов одно-сторонний горизонтальный кордон формируется во многих вариантах. Для ускорения формирования могут быть использованы пасынки. Чтобы не ослаблять кусты в процессе их формирования, на рукаве оставляют дополнительные побеги. Кордонные формировки имеют ряд положительных свойств и способствуют получению высоких урожаев хорошего качества, но они менее приспособлены к условиям континентального климата, чем веерные.

Указанные выше типичные формировки часто модифицируют в зависимости от условий культуры и поставленной задачи.

Для районов с неустойчивой зимой, где в одни годы глазки повреждаются низкими температурами, а в другие вымокают, Кубанским сельскохозяйственным институтом предложены полуукрывные комбинированные веерные и кордонные формировки, при которых часть куста укрывается на зиму, а часть остается открытой. ВНИИВиВ «Магарач» разработал комплекс, при котором кустам дается односторонняя веерная формировка на вертикальной шпалере с проволокой на высоте 120 см. Эта формировка приспособлена для механизированного укрывания кустов на зиму.

В районах с теплым и жарким климатом, где виноградники на зиму не укрывают, применяют высокоштамбовые формировки.

В результате многолетних экспериментов Молдавский научно-исследовательский институт садоводства, виноградарства и виноделия и Крымский сельскохозяйственный институт рекомендуют высокоштамбовую форму куста для относительно морозоустойчивых сортов в центральных и южных районах Молдавии, неукрывной зоне Крыма, Западной и Восточной Грузии и Армении и других районах. При этой форме куста качество продукции не снижается, сокращаются затраты труда и времени по уходу за растениями, уменьшается степень повреждения болезнями и вредителями, повышается рентабельность виноградарства в неукрывной зоне. Внедре-

ние высокоштамбовых форм морозоустойчивых сортов в прилегающих к неукрывной зоне районах расширяет ареал неукрывной культуры.

Способы обрезки и нагрузка на куст глазками, побегами и урожаем. Высокий и кондиционный урожай винограда можно получить только при правильной обрезке и нагрузке кустов побегами и гроздьями на основе направленной агротехники.

Агротехника возделывания винограда, направленная на получение урожая высокого качества для определенного использования его, — одно из основных условий хорошего качества вина. Такая направленная агротехника применяется сейчас в передовых хозяйствах юга и дифференцируется не только по сортам винограда, но учитывает все условия и операции, определяющие наиболее оптимальную взаимосвязь количества урожая и его качества.

Для увеличения продуктивности виноградных кустов и регулирования качества урожая и вина из всех приемов агротехники наиболее существенное значение имеют обрезка, обломка побегов и операции с зелеными частями растений.

При обрезке на кустах оставляют определенное количество (и в наиболее удобном месте) глазков, а при обломке — определенное количество побегов и гроздей. Количество глазков, оставленное при обрезке на кусте, называют нагрузкой глазками, а среднее количество побегов, оставленных на кусте после обломки побегов, — нагрузкой побегами. Количество гроздей на кусте называется нагрузкой урожаем.

Рост отдельных побегов на кусте (т. е. длина побегов) и урожай гроздей зависят не только от мощности куста и окружающих условий среды, но и от количества глазков и побегов, оставленных при обрезке и обломке. Количество побегов на кусте сказывается на среднем росте побегов и общем приросте вегетативной массы. При увеличении числа побегов на куст средний рост их уменьшается, а общий прирост вегетативной массы увеличивается. Обратное явление наблюдается при уменьшении числа побегов на кусте. Таким образом, усиливая или ослабляя рост побегов обрезкой, регулируют мощность куста. Сильная обрезка или слабая нагрузка уменьшает листовую поверхность и ослабляет куст. Чтобы усилить куст, надо увеличить его нагрузку, одновре-

менно усилив питание куста внесением удобрений и поливами.

Следует иметь в виду, что чем больше на кусте побегов, тем больше гроздей и выше урожай, но при перегрузке кустов урожай может уменьшиться за счет значительного снижения средней массы гроздей. При чрезмерной нагрузке кустов урожаем мощность их ослабляется, что отражается на урожае следующего года, при этом отмечается более слабый рост побегов, уменьшение запаса углеводов в побегах, рукавах и корнях, более слабое развитие корней. При чрезмерной перегрузке кустов число побегов в текущем году уменьшают по сравнению с прошлым годом. В остальных случаях при обрезке всегда лучше оставлять больше глазков, нежели меньше. Перегрузку при обрезке можно исправить обломкой, а недостаток глазков часто снижает урожай и силу роста кустов.

Практика показывает, что при правильной агротехнике высокий урожай не ослабляет кустов.

Исследования Е. И. Захаровой с сотрудниками (1964) показали, что увеличение размера урожая и улучшение его качества при увеличении нагрузки побегами происходят только до определенного предела, после которого урожай заметно (несмотря на увеличение количества гроздей) снижается и ухудшается его качество.

Перегрузка кустов побегами при одновременном снижении урожайности значительно ухудшает качество вина: уменьшается содержание спирта, экстракта, ослабляются аромат и окраска, ухудшается вкус. Вина получаются непрочными, высококислотными и малогармоничными. Кроме того, при перегрузке уменьшаются прирост побегов, средняя масса гроздей и снижается накопление сахара в соке ягод.

Определенное влияние на количество и качество урожая и вина оказывает степень обрезки. Более длинная обрезка стрелок у ряда сортов обусловила получение высокого урожая.

Анализ качества урожая сорта Каберне-Совиньон показал, что наибольшее содержание сахара (20,2%) отмечалось при наименьшей нагрузке и самой длинной обрезке (табл. 8). Вино также при этих условиях получилось хорошего качества (Л. Т. Никифорова, 1966).

Размер оптимальной нагрузки виноградных кустов для каждого участка и сорта устанавливают дифферен-

Таблица 8. Урожай, качество винограда и вина при различной нагрузке и длине обрезки кустов сорта Каберне-Совиньон

Нагрузка побегами	Длина обрезки (число глазков)	Число побегов на куст	Число гроздей на куст	Урожай на куст, кг	Сахаристость, %	Кислотность, г/л	Дегустационная оценка, балл
25	4—6	17	24	2,8	19,8	8,2	7,5
	7—9	18	28	3,0	19,6	8,1	7,5
	10—12	19	30	3,1	20,2	7,9	7,6
35	4—6	25	31	3,5	19,5	7,5	7,7
	7—9	27	33	3,6	20,8	7,8	7,8
	10—12	26	36	3,7	19,1	7,9	7,6
45	4—6	28	37	3,7	18,9	8,3	7,3
	7—9	30	36	3,5	18,7	8,0	7,2
	10—12	28	39	3,7	18,0	8,4	7,0

цировано, с учетом экологических условий произрастания, состояния насаждений и уровня применяемой агротехники. Оптимальная нагрузка дает возможность более производительнее использовать листовой аппарат виноградного растения. На перегруженных кустах листья затеняются, создаются неблагоприятные условия для фотосинтеза, подавляются ростовые процессы, что задерживает созревание урожая и ухудшает его качество. Для того чтобы созрел урожай с хорошими кондициями, в южных районах виноградарства на плодоносных побегах оставляют от 8 до 15 листьев и более. Оптимальную длину побега устанавливают для каждого сорта в зависимости от района его культуры.

Плодоносные почки плохо закладываются как на очень слабых, так и на очень сильно растущих (жирующих) побегах.

Совокупностью агротехнических приемов и прежде всего обрезкой и обломкой можно добиться такого состояния кустов и их частей, при котором разовьются побеги оптимальной длины, достаточной для нормального созревания урожая нужных кондиций.

Количество побегов винограда, которое можно вырастить на 1 га, зависит от площади питания, мощности кустов, системы культуры и формировки. Нагрузка глазками кустов винограда в различных зонах СССР при разных формировках следующая:

<i>Районы виноградарства</i>	<i>Число кустов на 1 га</i>	<i>Формировка</i>	<i>Число глазков на 1 га, тыс.</i>
Грузинская ССР, Кахетия	5000—7000	Грузинская	60—150
Украинская ССР . . .	3000—3600	Двусторонняя	50—250
Ставропольский край, совхоз „Суворовский“	3300	Средняя веерная	160—200
Азербайджанская ССР	5000—6000	Односторонняя	150—400
Узбекская ССР . . .	1320—2200	Большая веерная	220—450

Существует много методов определения оптимальной нагрузки глазками на куст или на гектар. По методу Н. П. Паныча (1965), оптимальную нагрузку плодоносными побегами на куст определяют по числу прошлогодних побегов, при этом вводят коэффициенты расчета на средний побег, который принимают за единицу, на сильный — 1,5, а на слабый — 0,5 единицы. При расчетах учитывают процент бесплодных побегов, а также процент погибших и нераспустившихся глазков. Существуют и другие методы (И. В. Михайлюка, 1961; А. И. Цейко, 1962, и др.), которые дают возможность рассчитывать нагрузку на куст плодовыми звеньями и побегами с учетом мощности кустов.

Таким образом, при помощи нагрузки кустов побегами и гроздями можно регулировать рост, плодоношение и на каждом винограднике получать необходимый уровень урожая такого качества, которое соответствует условиям производимой продукции.

Помимо числа глазков, оставляемых при обрезке, важно правильное их размещение. Существует три вида обрезки: короткая (на 1—4 глазка), длинная (на 6—20 глазков) и смешанная. Оставшийся отрезок побега при короткой обрезке называют сучком, при длинной — плодовым побегом. Одного и того же количества глазков на кусте можно достигнуть, оставляя или много сучков, или мало плодовых побегов. Ввиду того что короткая обрезка затрудняет большую нагрузку глазками и побегами, на практике для получения высоких урожаев применяют смешанную обрезку, при этом один побег режут на 6—15 глазков, а второй — на 3—4 глазка (сучки замещения). Такая обрезка называется обрезкой на плодвое звено.

При обрезке на плодвое звено прошлогодний плодový побег со всеми развившимися отплодоносившими

побегами удаляют, а из двух побегов на сучке замещения нижний обрезают на сучок замещения коротко, а верхний — длинно. Эту обрезку делают ежегодно. Очень важно, чтобы раны от удаления прошлогоднего плодового побега находились с одной стороны растущей многолетней ветви (рукава). Сучок замещения формируют всегда из наиболее низко расположенного побега, с тем чтобы медленнее удлинялся рукав и реже приходилось омолаживать его.

В тех случаях, когда недостаточна даже самая длинная обрезка и требуется увеличить нагрузку побегами, плодородное звено усиливают за счет удвоения плодовых побегов.

Для нивелирования нагрузки, в случае различных повреждений и по другим причинам, используют также побеги, выросшие на прошлогоднем плодородном побеге, и формируют из них новые плодовые звенья.

На практике применяют дифференцированную обрезку в зависимости от сортов и районов культуры. Одни и те же сорта в одних условиях закладывают более полноценные почки в нижней части побега, в других — в средней и верхней частях. В большинстве случаев наиболее полноценные почки формируются в средней части побега, так как дифференциация их приходится на самое благоприятное время — середину лета. Однако для каждого сорта и района имеются свои особенности формирования почек.

Известно, что большинство среднеазиатских сортов почти во всех районах дают высокие урожаи хорошего качества при длинной обрезке. Очень короткую обрезку на угловые глазки или на 2—3 глазка применяют при культуре винограда в теплицах. Короткая обрезка на сучки дает хорошие результаты при повреждении верхних глазков и в засушливые годы при невозможности орошения.

В связи с тем что в зимний период в большинстве районов гибнет не менее 30—40% глазков, осенью делают только предварительную обрезку, оставляя большой запас глазков перед укрытием кустов на зиму. Окончательная обрезка зимой возможна только в районах неукрывного виноградарства. Весной, после открывания кустов, проводят окончательную обрезку.

Операции с зелеными частями кустов позволяют регулировать и управлять процессами, происходящими в

растении. К этим операциям относятся: обломка и прищипывание побегов, пасынкование и использование пасынков, чеканка, прореживание гроздей и листьев, кольцевание, опыление, подвязка плодовых и зеленых побегов и др.

Обломка — удаление части растущих побегов. Эту важную операцию ежегодно проводят весной для установления нагрузки побегами и гроздьями, регулирования роста побегов, создания определенного количества и качества урожая. При помощи обломки (вместе с обрезкой и подвязкой) у молодых кустов формируют штамп и многолетние ветви (рукава), у старых кустов формировку сохраняют. На маточниках филлоксероустойчивых подвоев обломкой регулируют рост побегов.

Обломку проводят, когда зеленые побеги достигнут длины 10—15 см. В этот период ясно видны плодоносные и бесплодные побеги, число соцветий на плодоносных побегах, порослевые побеги и волчки, их расположение. Молодые побеги в это время нежные, на их развитие еще не затрачено много питательных веществ. В первую очередь обламывают побеги, которые растут из подземного штамба и на многолетних ветвях, если они не нужны для омолаживания и формирования. На старых частях кустов побеги оставляют, если они недогружены из-за повреждения морозами или по другим причинам. На сучках замещения удаляют ненужный третий побег, в первую очередь нижний, если он направлен внутрь куста. Из двух побегов, растущих из одного глазка (двойников), удаляют более слабый и бесплодный.

При обломке надо учитывать состояние кустов, возможность обеспечения их водой и питанием и биологические особенности сорта. В зависимости от этих условий на кусте оставляют то или иное количество побегов и соцветий. Когда на кусте мало побегов, обломку не проводят. Особенности сорта и условия его выращивания больше всего отражаются на качестве вина, как наиболее тонком продукте, вырабатываемом из винограда (табл. 9).

Оставляя при обломке большое количество плодоносных побегов, можно увеличить урожай, но качество его будет хуже. Это в равной мере относится как к столовым, так и к винным сортам.

Бывают случаи, когда условия года и состояние виноградника вызывают необходимость при обломке побегов

Таблица 9. Влияние обломки бесплодных побегов на урожай и качество винограда

Сорта	Без обломки			При обломке		
	уро- жай, ц/га	сахарис- тость, %	титруемая кислот- ность, г/л	уро- жай, ц/га	сахарис- тость, %	титруемая кислот- ность, г/л
Рнслинг . . .	87,2	21,2	8,3	95,3	22,0	7,8
Матраса . . .	98,4	23,3	9,4	109,1	24,1	8,4
Мускат белый . . .	79,3	24,3	9,2	87,4	25,2	8,7

удалять часть соцветий. Так поступают в период весенней засухи. При невозможности полива урожай гроздей может сильно ослабить кусты. Там, где кусты отличаются большой силой роста и склонностью к образованию побегов из старых частей, обломку следует делать 2—3 раза (по мере надобности).

Обломкой окончательно регулируют количество плодоносных и бесплодных побегов на кусте. Сотрудники Украинского научно-исследовательского института виноделия и виноградарства установили, что в условиях Украины каждый плодоносный побег не всегда может обеспечить ассимилятами свои грозди, поэтому они оставляют бесплодные побеги у разных сортов в определенном соотношении к плодоносным. Опытами кафедры виноградарства и виноделия Тимирязевской сельскохозяйственной академии найдено, что при недостатке листьев на побеге с гроздью ассимиляты могут поступать из других побегов, увеличивая сахаристость грозди. Этого не происходит, если на побеге с гроздью количество листьев достаточное.

Таким образом количество плодоносных побегов регулируют путем выломки или оставления бесплодных побегов при условии хорошего питания кустов. Процент бесплодных побегов для каждого сорта не может быть постоянным, так как зависит от роста самих побегов и количества листьев и гроздей на них, от величины грозди. Если побеги имеют достаточную длину и листовую поверхность, нет надобности в бесплодных побегах, и, наоборот, при слабых побегах, не обеспечивающих ассимилятами свои грозди, на кусте необходимы дополнительные бесплодные побеги.

В относительно одинаковых условиях сорта винограда различаются разной пасынкообразующей способностью. Кроме того, пасынки различаются по качеству: от высыхающих в зеленом виде маленьких пазушных побегов до сравнительно длинных с урожаем, хорошо вызревающим к осени. Плодоносность пасынковых побегов у разных сортов неодинакова. Однако при определенных условиях почти все сорта способны образовывать плодоносные пасынки. Ягоды таких пасынков даже на юге плохо вызревают и при общем сборе с основным урожаем ухудшают его качество.

Отношение к пасынкам двойное: в одних случаях их удаляют, в других используют.

Пасынки могут быть использованы как дополнительные побеги при небольшом количестве основных побегов и листьев на кусте, они способны быстро восстановить нарушенную корреляцию. Если корреляция нарушается между надземной частью куста и корневой системой, то пасынки развиваются в изобилии, загущают крону, способствуют распространению грибных болезней и затрачивают на свое развитие большое количество питательных веществ. Следствием этого нередко бывает затягивание сроков созревания урожая и снижение его технологических качеств. Некоторые сорта винограда при всех условиях обладают большой пасынкообразующей способностью, что также приводит к ряду неблагоприятных для урожая последствий. В этих случаях пасынки удаляют неполностью, оставляя 2—4 листа на пасынках плодоносных побегов и 4—6 листьев на пасынках побегов сучков замещения. Как показали работы И. Г. Стрельникова, К. Стоева и др., пасынковые листья способствуют лучшей дифференциации пазушных зимующих почек, увеличивая их плодоносность.

В отдельных случаях специально вызывают развитие пасынков путем прищипки основного побега за 15—20 дней до цветения. Работами А. М. Негруля и других (1967) установлено, что для развития плодоносных пасынков прищипывать основные побеги следует в критические моменты формирования пасынковых почек, когда конусы нарастания этих почек отчленяют плодовые бугорки. Поступление большого количества питательных веществ к этим бугоркам после удаления верхушек основных побегов способствует развитию соцветий на пасынковых побегах. Урожай таких искусственно вы-

званных пасынков довольно высок и хорошего качества.

Получение урожая на пасынках имеет практическое значение в тех случаях, когда кусты по тем или иным причинам недогружены основными побегами, а пасынковый урожай может созреть. Тогда для получения плодоносных пасынков прищипывать основные побеги следует очень рано, вскоре после распускания почек (А. М. Негруль, 1967).

По данным И. Н. Кондо, урожай искусственно вызванных пасынков сортов Ркацители, Тавквери, Пишо черный, Баян ширей и других может быть использован для виноделия, так же как урожай основных побегов. Сусло, полученное от пасынкового урожая, пригодно для приготовления шампанских виноматериалов и используется в качестве купажа для малоокислых вин, особенно из местных сортов. Подобные купажи наиболее перспективны для районов Узбекской и Таджикской ССР, где вина получают низкоокислотными. В условиях Узбекистана ягоды пасынкового урожая рано созревающих сортов быстро накапливают сахар. Собирают их для виноделия зачастую одновременно с основным урожаем. Кроме того, искусственно выращенные пасынки могут быть использованы при ускоренном формировании молодых растений, при омолаживании кустов и реконструкции виноградников (Ф. Б. Баширов).

В школке и на молодых кустах пасынки прищипывают, чтобы способствовать лучшему росту основного побега, нужного для формирования куста. Полностью удаляют пасынки на маточниках филлоксероустойчивых сортов-подвоев, чтобы вырастить побеги нужного диаметра и хорошо вызревшие, проводя 8—10-кратное пасынкование. Вопрос об использовании или удалении пасынков нужно решать в каждом конкретном случае, учитывая местные условия, особенности сортов, состояние кустов и направление использования урожая.

Прищипка и чеканка побегов — операции, близкие по своему характеру, так как состоят в удалении верхушек растущих побегов. Разница состоит в размере удаляемой части побега. В критические периоды формирования урожая прищипкой, чеканкой и кольцеванием можно изменить направление хода питательных веществ к тем органам, развитие которых служит целью культуры. При удалении конусов нарастания прищипкой и чеканкой питательные вещества, идущие на построение ве-

гетативной массы, направляются к соцветиям или гроздьям, в старые части куста и корни.

Прищипка заключается в удалении верхушек (1—2 см) зеленых побегов, т. е. в прекращении верхушечного (апикального) роста, и применяется для увеличения завязывания ягод у сортов, склонных к осыпанию завязей. Проводят ее перед цветением или в начале цветения. Урожай от этого приема увеличивается на 10—30%.

Прищипка верхушки побега улучшает питание соцветий за счет перераспределения питательных веществ при прекращении ростовых процессов, что в целом способствует увеличению количества завязавшихся ягод и их массы. Прищипка улучшает также закладку плодородных почек. По данным Н. П. Бузина, при прищипке побегов число гроздей в следующем году на один развившийся побег увеличилось с 0,58 (контроль) до 0,9, т. е. на 55%. Масса урожая увеличилась на 34%. Прищипка побегов в сочетании с последующей прищипкой пасынков приводит к увеличению плодородности глазков и к их морозоустойчивости.

Хорошие результаты получают от дифференцированной прищипки и чеканки побегов перед цветением (по А. И. Гукасову) в условиях Краснодарского края и Азербайджанской ССР. Побег прищипывают на сучках замещения и, оставляя 3—4 листа выше верхней грозди, чеканят остальные плодородные побеги.

Прищипка включена в агрономические правила многих районов. Исследования А. И. Гукасова и О. П. Рябчуна показали, что прищипка, проведенная перед цветением, усиливает прорастание пыльцы (на 50—70%) и рост пыльцевых трубок, т. е. создаются более благоприятные условия для оплодотворения. Слабые побеги и побеги, предназначенные для отводков, не прищипывают. Сильные побеги прищипывают начиная с первой обломки для развития пасынков (когда это необходимо) и для лучшего роста слабых побегов за счет прекращения роста остальных. Это регулирует равномерное развитие всех частей куста.

Чеканка — полное прекращение верхушечного и интеркалярного роста побега путем обрезки верхней части его с несколькими нормально развитыми листьями. В зависимости от длины побегов, количества листьев и времени проведения операции можно получить совершенно различные результаты.

Эта операция обуславливает более рациональную трату пластических веществ на рост и созревание гроздей, формирование глазков, вызревание побегов, усиливает устойчивость куста к неблагоприятным условиям, увеличивает урожайность, в то же время ранняя чеканка может вызвать сильный рост пасынков, а после пасынкования — преждевременное развитие побегов из глазков.

Хорошие результаты можно получить на плодоносящих виноградниках из средних и мощных кустов, если чеканку сделать во второй половине лета (август, сентябрь) в самом начале замедления роста побегов, что зависит от сорта, времени его созревания и продолжительности вегетации.

В Кишиневском сельскохозяйственном институте при чеканке винограда во второй половине июля получили прибавку урожая на 13—26%. Качество урожая при этом улучшилось, увеличилось накопление углеводов в побегах, что способствовало хорошему вызреванию их и зимостойкости.

В южных районах виноградарства на неорошаемых участках при слабом росте кустов чеканка не обязательна.

На орошаемых виноградниках при буйном росте побегов и загущении кустов чеканка необходима для лучшего созревания ягод и вызревания побегов. Одновременно здесь прореживают сам куст, удаляя бесплодные побеги и даже часть листьев.

Такая чеканка облегчает обработку виноградников, увеличивает сахаристость и усиливает окраску ягод, что очень важно для виноделия и для столового виноградарства.

Исследования, проведенные Л. Т. Никифоровой на юге Украинской ССР по влиянию многократной чеканки на развитие репродуктивных и вегетативных органов виноградного растения разных сортов, показали, что они по-разному реагируют на эту операцию. На кустах сорта Шасла белая многократная чеканка с оставлением 13 листьев на побеге не оказала резко выраженного положительного действия, но у сорта Ркацители чеканка способствовала увеличению урожая в среднем за три года на 15%. При этом увеличилась средняя масса гроздей и сахаристость ягод, что очень важно для виноделия.

Уменьшение листовой поверхности при чеканке усиливает процесс ассимиляции в оставшихся листьях, которые должны обеспечить питание грозди побега. Поэтому объем чеканки зависит от величины гроздей. Побег, предназначенный для отводок, а также побеги на сучках замещения не чеканят. Для лучшего вызревания побегов чеканку проводят в школке и в северных районах виноградарства.

Кольцевание — агротехнический прием, имеющий производственное значение в отдельных зонах и для некоторых сортов. Этот прием улучшает завязывание ягод, увеличивает их размер и ускоряет созревание. Кольцевание состоит в удалении или снятии коры шириной 3—20 мм на плодовом побеге, штамбе, многолетних ветвях путем надреза или сдавливания проволокой. При этом задерживается отток пластических веществ, что ускоряет созревание гроздей.

В Молдавии (С. М. Кондря) плодовые стрелки кольцуют ниже первого плодоносного побега специальными щипцами без удаления коры. Эту операцию повторяют дважды перед цветением для увеличения завязываемости ягод.

Путем кольцевания можно добиться увеличения массы гроздей и урожайности у ряда столовых сортов с функционально женским и обоеполым цветком. Кольцевание способствует также повышению эмбриональной плодородности формирующихся почек. Кольцевание как агроприем применяется у сорта Коринка греческая.

У сортов с функционально женским типом цветка осуществляется искусственное опыление для более полного оплодотворения, что вместе с достаточным питанием увеличивает количество ягод, общий урожай и улучшает его качество.

Передовики производства, искусственно опыляя сорта с функционально женским типом цветка, например Тавквери в совхозе «Малая земля» в Азербайджане, Чауш в Краснодарском крае, Нимранг в совхозе «Булунгур» Узбекской ССР и др., получают высокие устойчивые урожаи хорошего качества.

Дополнительное опыление обоеполых сортов также дает значительную прибавку в урожае (С. А. Мельник и др.). Урожай повышается в результате уменьшения осыпания завязей, увеличения ягод, их массы и уменьшения числа бессемянных ягод.

Искусственное и дополнительное опыление включено в комплекс агротехнических приемов, направленных на получение высоких урожаев нужных для виноделия кондиций.

Пыльцу для дополнительного опыления получают из соцветий мужских растений дикого винограда (16—18 кг соцветий на гектар). Там, где нет дикого винограда, пыльцу берут пуховками с обоеполых цветков или на филлоксероустойчивых маточниках. На одну пуховку собирают пыльцу с 50—60 соцветий и опыляют ею такое же количество соцветий. Опыление проводят утром в хорошую погоду. На гектар требуется 500—900 г сухой пыльцы. Пыльцу собирают также при помощи специальных аппаратов, которые всасывают ее, а при переключении выбрасывают на опыляемое соцветие.

В смешанных насаждениях сортов с функционально женскими и обоеполыми цветками и на виноградниках с обоеполым типом цветка для дополнительного опыления применяют продувание рядов при помощи опылителей ОНК, ОПМ и ОПС-30Б или вертолетов. В последнее время для увеличения размера ягод бессемянных сортов, химического прореживания гроздей столовых сортов с плотной гроздью, для увеличения размера грозди, ускорения или задержания созревания ягод используют ростовые вещества.

Гиббереллин используется для увеличения размера ягод. Лучшие результаты дает опрыскивание соцветий в концентрации 100 и 50 мг на 1 л в один срок после опадения завязей или в два срока — в период массового цветения и во время завязывания и роста ягод. Наиболее широко этот прием применяется в Самаркандской области для увеличения размера ягод сортов Кишмиш белый и черный (К. В. Смирнов).

Грозди столовых сортов прореживают путем опрыскивания раствором α -нафтилуксусной кислоты в концентрации 5 мг на 1 л сразу же после завязывания ягод.

В последнее время в разных зонах на виноградниках и маточниках филлоксероустойчивых сортов-подвоев применяют дефолианты. Например, опрыскивание нижней части побегов водным раствором хлората магния (1—2,5%-ной концентрации) для удаления листьев уменьшает поражение серой гнилью, создает наилучшие условия воздушно-светового режима для созревания гроздей, что способствует получению урожая высокого

качества. Испытываются на виноградниках и ингибиторы роста, такие, как ССС, алар и др.

Уход за плодоносящим виноградником. Тот или иной агротехнический прием, направленный на получение высоких и хороших по качеству урожаев, зависит от условий района, биологических особенностей культивируемых сортов, возраста и состояния насаждений, что вызывает необходимость разработки комплекса приемов отдельно в каждом районе, на каждом участке.

В комплекс агротехнических приемов по уходу за плодоносящим виноградником входят система ведения кустов, система содержания почвы, борьба с неблагоприятными условиями и т. д. Резко различаются агротехнические комплексы при неукрывном и укрывном, орошаемом и неорошаемом, корнесобственном и привитом виноградарстве, при культуре столовых и винных сортов и т. д.

Комплексы утверждают при составлении организационно-хозяйственного плана, а в процессе практической деятельности в план вносят необходимые поправки. Каждый год зимой в соответствии с организационно-хозяйственным планом и состоянием насаждений составляют агротехнический план, включающий все агротехнические приемы, намеченные к проведению на каждом участке в течение года.

Агротехника плодоносящего винограда складывается из работ сезонных и проводимых время от времени (спорадических). Сезонные работы осуществляются ежегодно в соответствии с агротехническим планом и условиями года, спорадические — раз в несколько лет (восстановление плантажа, внесение навоза и т. д.).

Агротехнический комплекс по уходу за плодоносящим виноградником включает мероприятия, рассчитанные на создание для растений благоприятных условий почвенного питания (обработка почвы, удобрение, полив, снегозадержание, катаровка и т. д.).

Ежегодная обработка почвы на виноградниках необходима для накопления и сбережения влаги, заделки удобрений, уничтожения сорняков и главным образом для создания нормальных условий жизнедеятельности корневой системы (воздухообмен корней и почвы, создание условий для деятельности микрофлоры). Обработкой почвы уничтожают вредителей и предохраняют виноградники от зимних морозов. Все перечисленные цели

обработки имеют зональное значение и зависят от того, поливают, укрывают на зиму виноградник или нет.

Комплекс приемов по уходу за почвой обуславливает ее плодородие, что служит основой получения высоких и качественных урожаев винограда.

Обработка почвы, особенно глубокое рыхление, совместно с другими мероприятиями ухода за почвой и растением могут значительно повлиять на величину и качество урожая.

В большинстве районов система обработки почвы на виноградниках — черный пар. Только в орошаемых районах и при достаточном количестве осадков допускаются промежуточные культуры (бахча, бобовые, сидераты и др.) в первые годы после посадки при условии хорошего ухода за виноградными кустами.

Основные приемы ежегодной обработки почвы следующие: в междурядьях — осенняя и весенняя вспашка, осенняя и весенняя глубокая культивация (чизелевание) и летние культивации, а также периодическое глубокое рыхление почвы (обновление плантажа); в рядах — осенняя перекопка, открытие лунок, летняя ручная обработка или культивация.

При осенней вспашке образовавшийся за лето пылеватый слой на поверхности почвы запахивается, а наружу выворачивается структурная почва, что способствует лучшему накоплению и сохранению влаги, повышению аэрации и усилению деятельности полезной микрофлоры.

Осеннюю вспашку проводят на глубину 20—28 см, в более северных районах и на тяжелых почвах, где корневая система развивается ближе к поверхности, — на 18—22 см. В зоне укрывного виноградарства со вспашками одновременно укрывают кусты. Для этой цели сконструирована и выпускается универсальная машина ПРВН-2,5А, рассчитанная на работу с тракторами КД-35, Т-50В, Т-54В и более мощными тракторами ДТ-54А, Т-74, ДТ-75 и др. (в междурядьях шириной 2,5 м). Эта машина выполняет все операции по обработке почвы на винограднике и в школке (вспашка всвал и вразвал, глубокое рыхление, культивация, внесение минеральных удобрений), нарезает оросительную сеть, выкапывает виноградные саженцы и т. д.

Производительность этой машины на вспашке 0,5—0,7 га/ч, при культивации — 1—1,2 га/ч.

Всероссийским научно-исследовательским институтом виноградарства и виноделия разработан комплекс агроприемов, позволяющих механизировать укрывание и открывание кустов. Для этого кусты переводят на полувеерную формировку, формируя их каждые 10 рядов в противоположном направлении. После обрезки и снятия нижней проволоки шпалеры, которая крепится крючками на столбах открытым способом, кусты укрывают лозоукладчиком ПРВН-39000, который монтируется на раме ПРВН-2,5А. При движении укрывочного агрегата с лозоукладчиком в междурядье укладываемые приспособления пригибают и собирают рукава и побеги кустов в пучки, укладывая их вдоль ряда, а установленные вразвал укрывочные корпуса запахивают их слоем почвы необходимой толщины. Специальное устройство позволяет отклонять через систему рычагов укладываемые приспособления у шпалерных столбов. Лозоукладчик повышает производительность труда в 2,1 раза, снижает затраты труда на укрывание 1 га насаждений на 51 чел-ч, а прямые издержки уменьшаются на 32%. При этом механические повреждения не превышают тех, которые наносятся кустам при ручном укрывании.

В районах неукрывной культуры на виноградниках с шириной междурядий 2 и 1,5 м для вспашки и культивации применяют плуг-рыхлитель ПРВН-1,7А с тракторами Т-50В и КД-35. Производительность при вспашке 0,4—0,5, при культивации — 0,6—1 га/ч.

Для укрывания и открывания кустов в сжатые сроки в Институте «Магарач» разработана новая система ведения кустов (полувеерные формировки) и на ее основе создан укрывочный агрегат-комбайн, состоящий из подрезочного устройства МПЛ-2,5, лозоукладчика ПРВН-39000 и укрывочного корпуса плуга ПЛВ-2/2,5. Этот агрегат одновременно осуществляет предварительную обрезку, укладку побегов и рукавов и укрытие их. Укрывать виноградники лучше всего после окончания листопада, когда побеги хорошо вызреют и пройдут закалку, но не позже чем за 8—10 дней до наступления морозов. В некоторых более северных районах виноградарства укрывать кусты приходится до листопада.

Осенью в засушливых районах и в районах неукрывного виноградарства почву запахивают возможно раньше после уборки урожая, чтобы накопить влагу осенних осадков. Вспашку можно заменить глубоким (20—

30 см) рыхлением чизель-культиватором. Осенью вспаханные участки не боронуют.

Весеннюю обработку почвы начинают, когда земля оттает и слегка подсохнет. В засушливых районах вначале закрывают влагу ранним боронованием, а затем начинают глубокую обработку почвы. Одновременно со вспашкой открывают кусты.

При односторонней формировке применяют различные приспособления для механизированного открывания (вертушки, отпашники, диски) с плугом ПРВН-2,5А. Эти приспособления разрушают земляной вал за один проход на 55—60% и за два прохода — на 80—90%, сокращая затраты ручного труда на 10—16 чел-дн на 1 га.

Для механизированного открывания кустов винограда Всероссийским научно-исследовательским институтом виноградарства и виноделия (П. К. Дюжев и др., 1969), Дагестанским НИИ сельского хозяйства (Р. Г. Трунин, 1970) разработаны и испытаны машины-пневооткрыватели.

Сильный воздушный поток, получаемый от вентилятора высокого давления, направляется на укрывной вал и выносит от 80 до 91% почвы. Открывание проводят в сжатые сроки, избегая повреждений побегов и почек.

В районах, где бывают весенние заморозки, виноградники открывают возможно позднее, но не допуская сильного прорастания и выпревания глазков. При этом время открывания определяется с учетом прогноза погоды и состояния растений. Сроки открывания зависят в основном от температуры почвы. На юге в зоне укрывного виноградарства виноградники открывают примерно в марте, после прекращения морозов.

В средней зоне укрывного виноградарства (Ростовская область, северные районы Краснодарского, Ставропольского краев, северные районы Украинской и Молдавской ССР) кусты открывают с 25 марта по 25 апреля. Раннее открывание здесь приводит к физиологической засухе, пагубно отражающейся на растениях.

В северной зоне виноградарства виноградники открывают в мае. Опасность выпревания почек здесь небольшая.

В зоне неукрывного виноградарства для сбережения влаги в почве вместо глубокой вспашки с оборотом пласта ограничиваются глубокой культивацией, которая необходима для предотвращения уплотнения почвы в ре-

зультате работы трактора в междурядьях, а также для накопления влаги в период от сбора урожая до осенней вспашки виноградников. Рыхлят почву сразу после сбора урожая на 25—28 см чизель-культиватором ПРВН-2,5 и ПУН-1,7, а также культиваторами-рыхлителями КРН-1,5 и КРН-2,5 на тракторах КД-35, КДП-35, «Беларусь», Т-50В.

Глубокую культивацию (чизелевание) одновременно с подкормкой также проводят весной после открывания кустов и окончания основных весенних работ. Глубокую культивацию повторяют летом, в случае сильного уплотнения почвы. Глубина обработки зависит от характера почвы, глубины расположения корней. Даже на одном участке обработку нужно проводить на разную глубину, чтобы не создавать плужную подошву.

Летняя обработка почвы складывается из систематических рыхлений на глубину 6—15 см для уничтожения сорняков и накопления и сохранения влаги в почве. Осуществляют рыхление культиваторами ПРВН-2,5А и ПРВН-2,0 на тракторах ДТ-20 и ДТ-24.

Почву рыхлят каждый раз после полива или выпадения осадков, разрушая корку и капилляры, через которые испаряется влага. Необходимость в рыхлении определяется также степенью засоренности участков и уплотненностью почвы. На юге Украины передовики виноградарства рыхлят почву до 10 раз, в других районах — 4—7 раз.

При механизированной и конной обработке с двух сторон от ряда кустов остается необработанная полоса (защитная зона), которая составляет в зависимости от применяемых орудий 20—35% ширины междурядий и требует значительных затрат ручного труда (перекопка, мотыжение и т. д.).

Для облегчения этой трудоемкой работы коллективами Украинского НИИ виноделия и виноградарства им. Таирова, Специальным конструкторским бюро по почвообрабатывающим машинам и Всесоюзным институтом сельскохозяйственного опытного машиностроения созданы приспособления 72000 и 72000А: первое уже выпускается промышленностью, а второе, более усовершенствованное, прошло производственные испытания и рекомендовано для производства. Первое обрабатывает почву в рядах на 80%, а второе — на 95%.

Сорные растения вследствие их лучшей приспособ-

ленности и быстрого роста сильно угнетают виноградное растение. На очень засоренных участках расходуется большое количество воды и питательных веществ (1 га сорняков за вегетационный период поглощает из почвы более 5000 т воды). Сорняки затеняют культурные растения, препятствуют хорошему прогреванию почвы. Кроме того, на засоренных участках при избыточном увлажнении развиваются болезни. Для борьбы с сорняками создана целая система мероприятий, включающая провоцирование прорастания их семян, уничтожение всходов сорных трав дискованием и культивацией, обработку от сорняков дорог и соседних участков, уничтожение сорняков до их цветения и обсеменения. При поливах стараются не занести сорняки с поливными водами. Зяблевую вспашку осенью и неглубокую вспашку до нее проводят для стимулирования всходов сорняков и их уничтожения. При культивации в почву вносят гербициды.

Намного сложнее бороться с многолетними сорняками — корневищными и корнеотпрысковыми, так как размножаются они вегетативно и у них сильно выражена способность к регенерации.

Главные методы борьбы с многолетними сорняками состоят в систематическом истощении их подрезкой надземной части, в выворачивании и уничтожении корневищ в жаркие месяцы. Кроме этого, заботятся о чистоте соседних участков, применяют мульчирование и обработку почвы гербицидами.

Научными учреждениями Крыма, Молдавии и кафедрой виноградарства Сельскохозяйственной академии им. Тимирязева разработаны технологические схемы применения гербицидов в зависимости от района возделывания как на орошаемых, так и не орошаемых виноградниках. Применение гербицидов в рекомендуемых дозах не оказывает заметного влияния на качество винограда и вина (А. Н. Абдуллаев, С. М. Беков).

В настоящее время на виноградниках широко применяют следующие гербициды.

Симазин — порошок белого цвета, содержит 50% действующего вещества, в воде растворим плохо, малотоксичен для человека и животных, устойчив в почве, обладает последствием; вносится в дозе 2—4 кг/га действующего вещества.

Атразин — порошок белого цвета, содержит 50% действующего вещества, более растворим в воде, в поч-

ву проникает глубже, чем симазин, малотоксичен; вносят 2—6 кг/га действующего вещества.

Монурон — серый порошок, содержит 80% действующего вещества, малолетуч и малотоксичен, плохо растворим в воде, норма внесения 2—3 кг/га действующего вещества.

Диурон — порошок светло-желтого цвета, слабо растворим в воде, содержит 80% действующего вещества, применяют в количестве 2—4 кг/га действующего вещества.

Гербициды вносят на поверхность почвы. Проникая через корни, они действуют на проростки сорняков в первый период их развития. Важное их свойство — избирательность, проявляющаяся в определенных дозах. На растения старше трех лет гербициды не оказывают отрицательного влияния.

Гербициды применяют в строгом соответствии с почвенными и климатическими условиями возделывания винограда.

Для обработки виноградников гербицидами употребляют конные и конно-моторные опрыскиватели со специальными щитками для предохранения кустов от попадания на них раствора. Норма расхода жидкости 600—800 л/га. Почву опрыскивают или сплошь, или обрабатывают ее только в рядах, нанося водную суспензию на выровненную поверхность почвы рано весной до всхода сорняков, в утренние или вечерние часы в пасмурный день, лучше перед дождем.

В результате эксплуатации виноградников почва в нижних слоях уплотняется, ухудшаются условия для роста и развития корней, основная масса их перемещается в верхние горизонты, что приводит к частым повреждениям при засухе и морозах. Чтобы восстановить рыхлость почвы на глубине плантажа, плантаж обновляют один раз в 3—5 лет в междурядьях на глубину 40—70 см виноградниковым плугом ПРВН-2,5А с туковысевающим устройством для глубокого внесения удобрения. Производительность его — 0,45—0,5 га/ч.

Для того чтобы корни не выдергивались, а подрезались, перед стойками плуга устанавливают специальные ножи. Обрезка корней рассматривается как агротехнический прием, подобный обрезке побегов (П. И. Литвинов). Перерезанные при глубоком рыхлении корни в массе образуют боковые корни, проникающие в свежее

разрыхленные нижние горизонты почвы. Как показывает опыт, этот прием способствует увеличению урожайности, особенно если он сочетается с внесением органических и минеральных удобрений.

Наилучшие результаты дает осеннее обновление плантажа.

Этот прием имеет большое значение на бесструктурных, глинистых, тяжелых по механическому составу почвах, а также на участках, где посадка проводилась в ямки на мелком плантаже и на орошаемых виноградниках.

Один из способов, улучшающих физические и химические свойства почвы, — мульчирование, т. е. покрытие ее навозом, торфом, травами и др. Травы сеют в междурядья, а укос оставляют на месте. Большое значение мульчирование имеет в северных районах виноградарства и особенно в засушливых районах Поволжья, на песчаных почвах.

В горных районах обработка почвы представляет определенные трудности. Большое количество виноградников расположено на склонах разной крутизны. Почвы здесь значительно подвержены водной эрозии. Почву обрабатывают поперек склона. На склонах крутизной более 6° ряды винограда размещают по контурам вдоль горизонталей, а при крутизне склонов более 10° необходимо террасирование. При контурной посадке и на террасах для обработки почвы применяют рыхлитель террас РТН-2,25 с трактором Т-100МЗ.

В числе агротехнических мер борьбы с эрозией почв большое место занимает правильная ее обработка: осенняя глубокая вспашка, весенняя глубокая культивация, периодические глубокие рыхления, внесение органических и минеральных удобрений. Для борьбы с эрозией высевают сидераты, поперек склонов устраивают бордюры из кустарников и трав, а также оставляют полосы необработанной почвы. Применяют систему противоэрозионных мероприятий. В Молдавской ССР в районах со сложным рельефом почву мульчируют измельченной виноградной лозой (осенью и зимой после обрезки), что предупреждает эрозию и при запахивании обогащает почву минеральными веществами. Для измельчения побегов используют лозоизмельчитель ИВЛ. Приспособление это навешивается на трактор Т-54В или Т-50В.

В районах с недостаточным количеством осадков применяют снегозадержание, задержание талых и ливневых

вод для накопления влаги в почве с помощью установки щитов, устройства снежных и земляных валов и др. Эти приемы значительно увеличивают урожай винограда.

Особенность обработки почвы на орошаемых виноградниках состоит в том, чтобы поддерживать почву в рыхлом состоянии для достаточной водопроницаемости. Поэтому перед поливами почву всегда глубоко рыхлят чизель-культиватором с глубоким внесением минеральных удобрений.

УДОБРЕНИЕ ВИНОГРАДНИКОВ

Жизнь любых растений, в том числе и виноградных, их рост и плодоношение обусловлены питанием — воздушным и почвенным. Направленно воздействовать на жизнедеятельность растений можно только зная биологию сортов и сложные закономерности, от которых зависит поступление и распределение питательных веществ.

Существуют некоторые особенности усвоения питательных веществ виноградными растениями, связанные с видовыми и сортовыми особенностями, а также с условиями выращивания.

На питание растений большое влияние оказывает степень плодородия почвы. В СССР виноградные кусты произрастают на высокоплодородных (южных черноземах и сероземах) и бедных (песчаных и щебенчатых) почвах.

Кусты винограда имеют разную мощность, что зависит от механического и химического состава почв, присутствия в них гумуса, азотистых веществ, калия, кальция, фосфора и микроэлементов (бора, цинка, марганца и др.) (Е. Шанкрен с сотрудниками, 1961). По данным французских и американских авторов, во Франции и Америке в почвах под виноградниками обычно фосфора достаточно и виноград в этих странах слабо реагирует на внесение фосфорных удобрений. В то же время в СССР на Дону и в Чечено-Ингушетии отмечена резкая недостаточность этого элемента и только двойные дозы удобрений покрывают его лимит. Избыточное количество калия содержится в почвах некоторых районов Средней Азии, Чечено-Ингушской АССР и Дона, недостаточно его на черноземах Молдавии и Украины. Бора мало в почвах Украины. Все это необходимо знать и соответственно вносить удобрения, чтобы обеспечить нормальное питание и развитие растений.

В свою очередь растения, много лет произрастая на одном месте, оказывают влияние на механический и химический состав почв: уменьшаются ее карбонатность, количество гумуса и питательных веществ, почвы уплотняются, т. е. связь почва — растение обратная и удобре-

ниями следует восполнять недостаток элементов питания в почве, не нарушая равновесия.

Питание виноградных кустов зависит от множества факторов: микробиологических процессов в почве, баланса тепла и влаги, наследственных свойств сортов и подвоев, уровня агротехники и др. Особый режим питания должен быть установлен при избыточном увлажнении и засолении почв, повреждении корней и надземных частей морозами и заморозками, при хлорозе.

Таким образом, питание растений должно строго зависеть от сорта, подвоя, возраста и мощности растений, места выращивания и метеорологических условий.

Поглощение элементов питания зависит прежде всего от возраста растений. В период роста, когда формируются скелетные части куста и темп нарастания вегетативной массы высок, потребность в азотных удобрениях значительно больше, чем в периоды плодоношения и старения.

В одном и том же районе обмен веществ, а значит интенсивность поглощения и накопления элементов питания, у различных сортов неодинаков. Так, по данным А. С. Арутюняна (1960), в листьях мускатных сортов было больше азота, чем у Арарати. По А. Д. Уинклеру (1966), в листьях сорта Кишмиш белый овальный общего азота содержалось 0,17, фосфора 0,024 и калия 0,170%, у Додреляби — 0,20, 0,026 и 0,32% соответственно. Эти различия в поглощении и накоплении питательных веществ разными сортами вызваны многими причинами, одна из которых — срок созревания урожая. У рано созревающих сортов обмен веществ в первые фазы годового цикла более ускоренный и в единицу времени они больше поглощают питательных веществ. У поздно созревающих сортов относительное потребление их снижено, но суммарно за вегетацию может быть больше.

Условия питания определяются также степенью продуктивности сортов. Высокоурожайные сорта используют питательные вещества больше и рациональнее, чем малоурожайные. Так, внесение 1 ц удобрений способствовало получению дополнительно 20 ц урожая у среднепродуктивного сорта, в то время как у малопродуктивного сорта удобрение не реализовалось. Ежегодное применение удобрений повышает продуктивность на 12—60%.

Существует тесная связь между накоплением органической массы и использованием растениями питательных

веществ. Например, поглощение и обмен питательных веществ неодинаковы для маленьких кустов в Крыму и более мощных в Одессе, Молдавии и Средней Азии. По данным А. А. Гашими (1968), за вегетацию у сорта Баян ширей развилось 3,75 т листьев и 9,25 т побегов, у сорта Матраса в тех же условиях — соответственно 2,0 и 3,5 т, что свидетельствует о различном поглощении элементов питания.

В разные годы и у разных сортов потребность в элементах питания может сильно меняться.

У сортов разного направления использования неодинакова и поглотительная способность. По данным А. И. Чебана (1966), столовый сорт Карабурну поглощал больше азота, чем винный Алиготе. В связи с разной поглотительной способностью корней подвои оказывают определенное влияние на темп и специфику поглощения питательных веществ. По данным Г. С. Ахмедова (1963), в листьях корнесобственных растений сорта Алиготе содержалось меньшее количество азота, фосфора и калия, чем у растений, привитых на подвоях 101-14, 5ББ и Рипариа Глуар.

Различны потребности в элементах питания у виноградных растений в разные фазы роста и развития в годичном цикле, что связано с ритмом биохимических и физиологических процессов. Наибольшее количество азотных веществ растения поглощают в период формирования новых органов — побегов, листьев и соцветий, где их максимум накапливается в фазу цветения, затем содержание их снижается, особенно сильно после созревания урожая.

А. М. Негруль с сотрудниками (1969) доказали, что для формирования урожая питание особенно важно в критические периоды развития генеративных органов (во время закладки бугорков соцветий в центральной почке глазка и дифференциации их). От питания будет зависеть, какие побеги разовьются на следующий год: плодородные или бесплодные.

Все исследователи приходят к выводу, что каждому органу присущи определенные закономерности использования питательных веществ (табл. 10).

Существует несколько способов оценки уровня питания и потребности растений винограда в питательных веществах, использование которых в разных районах виноградарства зависит от разработанности методов, нали-

Таблица 10. Содержание и соотношение азота, фосфора и калия в почве (мг/100 г) и органах виноградного растения (%) (по данным С. Г. Бондаренко, 1965)

Элементы питания	Почва	Листья	Черешки листьев	Побеги
Азот	1,3—2,3	3,0—1,8	1,3—0,7	0,9—0,7
Фосфор	3,5—4,4	0,6—0,3	0,6—0,5	0,5—0,3
Калий	25—30	0,9—0,6	1,7—1,3	1,6—0,6
Соотношение	0,3:1:8 0,5:1:6	5:1:1,5 5:1:1	2:1:2,5 1,5:1:2,5	2:1:2,6 3,1:1:2,5

Продолжение

Элементы питания	Многолетние части	Корни		Сусло
		мелкие	крупные	
Азот	0,8	2,0	1,8	0,75
Фосфор	0,2	0,4	0,2	0,35
Калий	0,4	0,6	0,4	1,75
Соотношение	4:1:2	5:1:1,5	6:1:1	2:1:5

чия специалистов, лабораторий, тех или иных удобрений и др.

1. Визуальный метод, когда по внешним признакам (изменение формы и окраски листьев и побегов) судят о недостаточности или избытке элементов питания (А. С. Мержаниан, 1951; Ф. Штелльваг и др., 1966, и др.).

2. Оценка обеспеченности виноградных растений питательными веществами по химическому составу почв, в частности по наличию в них усвояемых форм, определяемых с различными растворителями.

3. В отдельных странах (ГДР, ФРГ, Австрия, Швейцария и др.) потери питательных веществ устанавливают по выносу их с урожаем, при обрезке и обломке побегов. Определив содержание элементов в удаляемых органах, рассчитывают необходимые дозы удобрений для попол-

нения убыли с учетом фиксации элементов питания почвой. Биологический вынос зависит от сорта, прироста и урожаев, факторов среды и сильно варьирует по годам и в отдельных зонах. Так, по данным Г. А. Барберона, Е. Шанкрена, Н. П. Бузина, А. М. Негруля и др., вынос питательных веществ с 1 га с урожаем и побегами составлял: азота — от 11 до 160 кг, фосфора — от 2 до 75 кг и калия — от 26 до 240 кг.

4. Несмотря на трудоемкость, длительность и большие затраты, в СССР наиболее широко распространен метод полевых опытов, согласно которому после внесения удобрений в определенные сроки, в разных дозах и соотношениях судят об оптимальном уровне питания по реакции растений (приросту, урожаю и качеству).

5. Для оценки уровня питания в последние годы применяют растительный анализ, когда по химическому составу листьев, черешков или других органов судят об интенсивности питания, т. е. относительном накоплении отдельных элементов в органах, и о балансе, т. е. соотношении их. Доказано, что имеется четкая корреляция между содержанием веществ в листьях и степенью плодородия почв, воздействующей на уровень питания, при этом все факторы (метеорологические условия, сорт, рост и плодоношение кустов, использование удобрений) находят то или иное отражение в анализе. Чтобы судить об обеспеченности растений в каждом конкретном районе, в течение трех-четырёх лет в динамике изучают рентабельный оптимум содержания элементов питания в листьях и на основании его судят о потребности растений в том или ином элементе в каждую фазу. В СССР первые работы по листовой диагностике были проведены в Краснодарском крае, Крыму, Молдавии, на Дону, в Чечено-Ингушской АССР. Этот метод применяется на виноградниках Франции, Алжира, США и др. Он помогает рационально использовать удобрения, так как выявляет не только наличие питательных веществ в почве, но и поглощение их растениями, поскольку учитывается избирательная способность корней в разных условиях среды. При анализе результатов принимают во внимание и биологические критерии: рост и урожайность виноградных растений в разные фазы.

Для более точной оценки уровня питания необходимы комплексные исследования.

На виноградниках применяют как органические удоб-

рения (навоз, навозная жижа, торф, компосты, птичий помет, фекалии, отходы различных производств), так и минеральные. Минеральные удобрения бывают простыми, куда входят азотистые (нитратные, аммиачные, амидные, мочевины), фосфорные (суперфосфаты, томасшлак, фосфоритная мука и др.), калийные (соли калия, сильвинит и др.), и сложными, в состав которых входят несколько элементов, например нитрофоска, содержащая азот, калий и фосфор; аммофос (комплекс азота — 12% и фосфора — 60%) и др. Используют и смешанные удобрения — органоминеральные, которые чаще применяют на песках, в школке и для подкормки, а также микроудобрения в виде различных солей цинка, марганца, молибдена, ванадия, йода и др. Кроме того, употребляют отходы различных производств в виде фритов, ПМУ (поли-микроудобрения). В отдельных случаях используют бактериальные удобрения — фосфоробактерин, реже азотобактерин. Избыточно кислые почвы нейтрализуют внесением извести. В районах с достаточным количеством влаги и теплой зимой применяют зеленые удобрения, так называемые сидераты, высевая семена однолетних культур и запахивая их.

Ниже дается краткая характеристика наиболее часто используемых удобрений.

Аммиачная селитра содержит 35% азота в нитратной и аммиачной формах. Этот белый или оранжево-желтый порошок, хорошо растворимый в воде, обладает гигроскопичностью и слеживается в глыбы. Удобнее в обращении гранулированное удобрение. Это лучшее удобрение на всех типах почв, особенно для подкормок.

Сернокислый аммоний (сульфат аммония) содержит 20—21% азота в аммиачной форме. Он хорошо растворяется в воде, менее гигроскопичен и наиболее часто используется.

Мочевина (карбамид) содержит 46% азота, применяется для подкормки и на молодых виноградниках.

Натриевая селитра содержит до 16% азота, кальциевая — 17%. Это хорошо растворимые соли, применяются на кислых почвах для нейтрализации их. В настоящее время стали проводить эксперименты по применению жидких удобрений, в частности растворов аммиака.

Из фосфорных удобрений используют суперфосфат — простой порошковидный, гранулированный (с содержанием 14—20% фосфорной кислоты) и двойной гранули-

рованный (до 45—48% фосфорной кислоты), достаточно хорошо растворимые и эффективные удобрения, особенно на нейтральной и щелочной почвах. Томасшлак содержит около 14% фосфорной кислоты, медленно растворяется, его хорошо применять на песках и кислых почвах, а также при плантаже. Фосфоритную муку, содержащую 19—22% фосфорной кислоты, употребляют на кислых почвах и при приготовлении компостов из выжимок.

Основные виды калийных удобрений — сульфат калия (45—50% окиси калия) и хлористый калий (52—57%). Сильвинит содержит 12—15% калия и применяется на почвах с большим содержанием кальция и перегноя и при достаточном увлажнении. Как удобрение используют золу побегов винограда, содержащую до 30% калия и 11% фосфора, калимагнезию с содержанием 26—28% калия и магния, особенно на песках.

В каждом районе виноградарства научными учреждениями и вузами разработаны указания по агротехнике, где определены нормы и сроки внесения удобрений. Приводим ориентировочные дозы (в килограммах действующего вещества) удобрений для разных зон виноградарства:

<i>Зоны</i>	<i>Азот</i>	<i>Фосфор</i>	<i>Калий</i>
Молдавия	45—120	40—80	75—160
РСФСР	45—100	45—150	60—100
В том числе:			
Краснодарский край	30—120	90—120	30—90
Дон, Сев. Кавказ, Черноморское побережье	30—110	100—150	60—100
УССР, Закавказье	60	90—120	60
Приморье, супесчаные почвы Молдавии, УССР, Дона	45—60	45—60	60

Навоз вносят в различных зонах от 20 до 60 т на 1 га.

В технологическом комплексе выращивания винограда удобрения составляют стройную систему, которая предусматривает внесение их: 1) на маточниках, 2) при выращивании саженцев в школке, 3) перед плантажом, 4) при посадке, 5) на молодых плантациях и 6) на плодоносящих виноградниках.

Система удобрений разрабатывается в каждом хозяйстве и на каждом участке на основе указаний опытных

учреждений, обобщения опыта передовиков и наличия удобрений с учетом особенностей почв, биологии сортов и агротехнического комплекса. На маточниках привоя и сортов подвоя также разрабатывается система удобрений, с тем чтобы в самом начале развития черенки или прививки имели большой запас питательных веществ, что будет способствовать лучшему росту саженцев в питомнике.

От удобрений в школке и в первые годы на постоянном месте зависят время вступления растений в плодоношение, сила и долговечность кустов, рост и урожай в последующем. Поэтому в этот период важно установить повышенный режим питания. Регулярные подкормки назвозной жижой с добавлением удобрений, содержащих азот, фосфор и калий (по 15—30 кг/га действующего вещества), и внекорневые подкормки с добавлением микроудобрений способствуют большему корнеобразованию, приросту побегов и усилению мощности саженцев.

Внесение удобрений при плантаже на глубину всего корнеобитаемого слоя способствует улучшению водно-воздушного режима, физических свойств почв и повышает плодородие. В Молдавии для этих целей вносят 30—35 т навоза на плодородные, 40—50 т на бедные и до 60 т на эродированные почвы с добавлением фосфорных и калийных удобрений (до 150 кг/га).

На Украине (В. Д. Корнейчук и др., 1969) вносят 60—80 т/га навоза, а на песчаных почвах — до 90—120 т и по 100—120 кг/га действующего вещества азотных, фосфорных и калийных удобрений. На Южном берегу Крыма перед плантажом вносят до 40 т/га навоза и 100—150 кг/га фосфорных удобрений.

Припосадочное внесение удобрений практикуется с целью создания повышенного уровня питания на начальных этапах развития корневой и подземной систем молодого куста. Вносят навоз, компост в количестве 2—5 кг на куст, кроме того, в виде подкормок — аммиачную селитру в количестве 30 г, суперфосфат — 20—40 г и сернокислый калий — 15—25 г на одно растение.

На молодых плантациях рекомендуется вносить навоз раз в 2—3 года в следующем количестве: в Молдавии — 15—40 т, на Украине и в РСФСР — 20—30 т, Грузии — 40—70 т, Армении — 20 т, Казахстане и Азербайджане — 35—40 т. Указанные нормы ориентировочны. Кроме того, перед поливом или одновременно с ним подкармливают

растения два или три раза: в весенне-летний период — азотом, фосфором и калием, в летне-осенний — фосфором и калием. При дополнительном питании увеличиваются приживаемость саженцев, их рост, они скорее вступают в плодоношение. На плодоносящих виноградниках навоз в дозах 20—60 т вносят один раз в 2—5 лет в зависимости от климата и почв: на песках более часто, на глинистых почвах реже, чаще вносят навоз в засушливых условиях — все зависит от скорости разложения и минерализации его составных частей.

На этой основе для плодоносящих виноградников разных районов научные учреждения разработали определенные системы с различными ротационными циклами. Так, в Молдавии установлена трехлетняя ротация: в первый год вносят навоз и подкормки, во второй год — только подкормки и на третий год весной — основное минеральное удобрение.

На Черноморском побережье Кавказа применяют четырехлетнюю ротацию. Осенью первого года вносят органоминеральные подкормки (17—20 кг/га). Минеральные удобрения: азотные — 100 кг/га, фосфорные — 150 кг/га и калийные — 200 кг/га действующего вещества — вносят один раз в четыре года. В остальное время вносят по 8—10 ц/га органоминеральной смеси под вспашку в виде подкормки с добавлением 4—6 ц/га азотных, фосфорных и калийных удобрений.

Для условий Дона рекомендуется трехлетний цикл: 8—10 т/га органических удобрений с добавлением 45 кг азотистых, по 90 кг фосфорных и калийных (действующего вещества), кроме того, ежегодно в виде подкормки вносят $N_{45}P_{45}K_{45}$. На черноземах Кубани применяют следующую систему: в первый год при обновлении плантажа вносят $N_{90}P_{120}K_{60}$, во второй год осенью — навоз (5—10 т/га) с добавлением $N_{90}P_{120}K_{60}$ и фосфоробактерин.

Для песчаных почв рекомендуют двухлетнюю ротацию: один раз в два года вносят навоз или торф до 30 т/га и ежегодно селитру — 4 ц/га, суперфосфат — 12 ц/га и хлористый калий — 12 ц/га.

В связи с тем что фосфорные и калийные удобрения легко поглощаются коллоидами почвы и не способны мигрировать в нижние слои, для большего контакта с растениями их вносят глубоко, в зону размещения основной массы поглощающих корней. В хозяйствах на каждом участке глубина внесения может варьировать. На легких

почвах удобрения вносят на глубину до 20—30 см, на тяжелых — до 50 см. По мере удаления от ряда к середине междурядий глубина внесения удобрений может меняться, так как корневая система в междурядьях повреждается обрабатывающими орудиями и размещается глубже. Для глубокого внесения удобрений применяют машины ПРВН-2,5 на тракторах Т-50В и ДТ-54. Создан универсальный агрегат, который подает органические и минеральные удобрения отдельно и в смеси на глубину до 50 см.

В совхозах применяют щелеватели для внесения удобрений перед орошением и трех- или пятистрочные туковысевающие аппараты, которые могут быть установлены на разные глубины по профилю междурядий.

Поскольку при внесении удобрений нарушается целостность корневой системы, в последнее время рекомендуют следующие способы: очаговый, при котором вокруг куста буром делают 5—6 отверстий, куда вносят жидкие и сухие удобрения (А. С. Арутюнян, 1960); с помощью иглокальвающей машины, которая инъекцией под давлением подает удобрения в зону размещения основной массы корней; под гидробур, который вместе с водой подает удобрения в любую зону размещения корней; локальное внесение удобрений по дну или на боковой стороне борозды на глубину до 30 см (Я. И. Потапенко, 1960).

Сроки внесения удобрений также тесно связаны с особенностями роста и развития виноградного растения, почвенными и климатическими факторами, а также способами внесения. Поэтому единого положения по срокам внесения удобрений во всех зонах виноградарства нет. Так, опыты Анапской зональной опытной станции, Всероссийского НИИ виноградарства и виноделия на Дону и Кубанского сельскохозяйственного института показали, что внесение фосфорных и калийных удобрений более приемлемо осенью, они лучше поглощаются виноградными растениями, но, по данным Украинского НИИ виноградарства и виноделия, третья часть удобрений, внесенных осенью, теряется за счет поглощения их почвой, поэтому этот институт и Молдавский НИИ садоводства, виноградарства и виноделия считают лучшим сроком внесения весну. О переходе значительной части удобрений в недоступную форму при осеннем внесении и большем эффекте внесения азота, фосфора и калия весной указывают многие авторы.

Во всех случаях при внесении удобрений необходимо учитывать реакцию на них растений, особенности усвоения их, а также потери за счет закрепления их коллоидами почвы, вымывания осадками и при поливах. При более совершенных способах внесения удобрений сроки внесения играют меньшую роль, так как они не распыляются в общем объеме почвы и меньше повреждаются корни.

Подкормки — корневые и внекорневые (т. е. нанесенные на листья) — позволяют более дифференцированно питать растения. Положительные результаты при применении корневых и внекорневых подкормок получены на Дону, Украине, в Средней Азии, Краснодарском крае и др. Урожай во всех зонах повышался на 12—15%, а в отдельных случаях — до 29 и даже до 55%. Сроки внесения удобрений при подкормках зависят от того, на какие процессы желательно воздействовать. Они могут быть одно-, двух-, трех- и даже четырехкратными. Чаще подкормки вносят: 1) перед распусканием почек, в этом случае побеги лучше растут; 2) за 10—20 дней до начала цветения, при этом более полно развиваются соцветия и завязи, уменьшается опадение их; 3) в период роста побегов и закладки соцветий в глазках урожая следующего года, что способствует усиленному развитию зачатков генеративных органов; 4) в начале созревания ягод, что обуславливает увеличение массы и размеров ягод и грозди, ускоряет темп созревания урожая, улучшает его качество, в частности повышается сахаристость и снижается кислотность сока ягод. В отдельных случаях подкормки вносят после сбора урожая в начале изменения окраски листьев и вызревания побегов для усиления оттока ассимилятов, накопления запасных питательных веществ в побегах и многолетних частях, что повышает морозоустойчивость растений.

В качестве подкормки используют органические удобрения: навоз, навозную жижу, раствор птичьего помета; минеральные — золу, азотные, фосфорные и калийные, а также микроудобрения. В зависимости от сроков внесения меняется характер подкормок и сочетание удобрений. Так, НК вносят только весной, фосфорные и калийные — летом и осенью. Подкормки представляют собой элемент общей системы удобрений и заранее планируются. Нормы их внесения зависят от зоны виноградарства, обычно вносят 20—40 кг/га азотных, 15—40 кг/га фосфор-

ных и 15—30 кг/га калийных (действующих веществ). Корневая подкормка более действенна, если при внесении удобрений корни повреждены минимально. Для равномерного распределения удобрений по междурядьям лучше использовать агрегаты с двумя — пятью питательными трубами или вносить их в 3—5 очагов вблизи кустов винограда на глубину до 20—30 см под гидробур. Чаще при подкормках используют культиватор-растениепитатель от машины ПРВН-2,5, который вносит удобрения в борозды на глубину 15—25 см. Питательные вещества лучше усваиваются корнями, если они подаются в жидком виде. При засухе удобрения лучше вносить мелко, то же и на песках. Каждое последующее внесение подкормок желательно проводить все ближе к поверхности почвы, чтобы не повредить корни, развивающиеся в зоне внесения. Это также будет способствовать более полному использованию удобрений и мощному развитию корней.

Внекорневая подкормка введена в агротехнические правила многих районов. Это один из эффективных приемов воздействия на растения винограда. Она служит дополнительным питанием в период максимальной потребности в нем растений (в критические периоды роста и развития их); в неблагоприятные годы, когда низкие температуры или засуха тормозят поглощение питательных веществ корнями; в фазу цветения — для увеличения завязываемости ягод и в фазу созревания ягод — для повышения количества и улучшения качества урожая; в период подготовки растений к зиме — для повышения морозостойкости и при резком нарушении питания в связи с заболеванием.

Для внекорневой подкормки используют водные растворы азотистых удобрений в концентрациях 0,1—0,3%, чаще азотнокислый аммоний и реже сернокислый, суперфосфат — до 0,5—3%-ной концентрации, хлористый калий — в концентрации 0,3—0,5% и микроудобрения в виде растворов солей марганца, молибдена, цинка, бора и других элементов в концентрациях 0,001—0,02%. В зависимости от сроков внесения сочетание и состав удобрений могут меняться. До начала цветения растения опрыскивают растворами солей азота, калия, фосфора и микроэлементов, в начале созревания ягод — растворами солей фосфорной кислоты, калия и микроудобрений, после сбора урожая — растворами фосфора и калия. На пло-

дородных почвах растения слабо отзываются на внекорневое питание и эффективность его зависит от условий обработки почв, форм и доз удобрений, так как внекорневая подкормка мобилизует резервы питания в почве, но не заменяет основного корневого питания. Срок действия дополнительного фосфорного питания при внекорневой подкормке — 2—4 недели. 25% фосфора поступает в структурно связанные органические соединения уже через 4—5 суток после нанесения раствора на листья. Он поглощается листьями и перемещается по проводящим тканям вплоть до корней.

Корневая и внекорневая подкормки влияют на развитие корней (общая масса их возрастает), при этом увеличиваются ассимиляционная поверхность, содержание хлорофилла и активность ферментов в листьях виноградных растений. Возрастает показатель плодоносности урожая (в среднем на 9—19%), одновременно повышается сахаристость сока (на 0,3—2,2%). Все это положительно сказывается на качестве вина.

Экономически выгодно вносить удобрения одновременно с опрыскиванием бордоской жидкостью растений против милдью, при этом концентрацию удобрений увеличивают вдвое в связи с уменьшением эффективности их действия в комплексном применении.

Сидераты, или зеленое удобрение, имеют многостороннее значение. Их применяют как источник органического вещества, как почвоукрепляющее средство при эрозии и выдувании песков, как регуляторы водного и теплового режимов почвы, как мульчирующее средство. Они используются как весенне-летние — с посевом весной и укосом летом при цветении, осенне-летние — с укосом осенью и осенне-зимние — с посевом осенью и запашкой весной.

Сидераты снижают испарение с поверхности почвы, увеличивают ее связность, влажность поверхностного слоя, поглонительную способность, делают почвы более структурными и плодородными, предохраняют их от смыва, а пески от выдувания, способствуют накоплению азота (до 10—40 кг/га) и дают до 20—40 т зеленой органической массы, которая при запахивании обогащает почву. Однако сидераты увеличивают опасность заболевания милдью (особенно люпины), конкурируют с виноградом за влагу и питательные вещества, затеняют кусты.

В качестве сидератов используют бобовые растения: желтый и синий люпин, горох, вику, кормовые бобы, клевер, сераделлу и др., иногда смеси злаковых и бобовых, а также масличную редьку, яровой рапс, люцерну с житняком, донник и др. В каждом конкретном районе необходимо изучить биологию сидератов и использовать такие, которые приносили бы больший эффект при минимальных отрицательных воздействиях. При посеве сидератов и внесении минеральных удобрений увеличивается количество воднорастворимых веществ (НРК) в почве и в целом улучшается питание растений.

Минеральные и органические удобрения оказывают влияние на физико-химические свойства почвы, при этом усиливаются процессы минерализации и нитрификации вследствие большего развития микроорганизмов. Все это улучшает рост и развитие корневой системы винограда. Так, на удобренных участках корни распространились на глубину до 160—180 см, а на неудобренных — только до 120—140 см (П. Н. Унгурян). Установлена большая протяженность корней (на 23—38%) удобренных растений по отношению к неудобренным, при этом увеличивается их ветвление и они используют больший объем почвы, благодаря чему их общая масса возрастает в 1,5—2 раза и усиливаются процессы поглощения. На удобренных участках растения более жизненны, с большей потенциальной плодородностью, у них активизируются окислительно-восстановительные процессы, при этом увеличивается количество хлорофилла, активность оксидоредуктазы, пероксидазы и аскорбиновой кислоты. С увеличением поглощения питательных веществ возрастает общий обмен в растениях: усиливается интенсивность и продуктивность фотосинтеза, существенно изменяется углеводный обмен, ускоряется отток сахаров и возрастает количество крахмала. На удобренных участках улучшается водный обмен, в растениях снижается транспирация и расход воды в целом, увеличивается количество связанной воды.

Доказано четкое влияние удобрений на рост вегетативной массы и развитие генеративных органов: увеличивается процент распутившихся почек весной, количество сухих веществ в соцветиях, побегах и листьях. Возрастает общее число вызревших побегов и ускоряется процесс вызревания их, увеличивается сохранность глазков и морозостойкость кустов. Но особое влияние удоб-

рения оказывают на закладку соцветий в глазках и почках, отмечается увеличение процента плодоносных побегов, количество гроздей и их масса, расширяется зона закладки соцветий в глазках по длине побега. В целом на удобренных участках урожай увеличивается на 10—50%, повышается качество винограда.

Нарушение режима питания, превышение или недостаток какого-либо элемента часто приводят к нарушению обмена веществ, избыточному или недостаточному накоплению отдельных компонентов, что снижает урожай и его качество. Поэтому удобрения необходимо вносить дифференцированно в зависимости от сорта, района выращивания, почв и направления использования винограда.

Вода — важнейший фактор роста и развития растений. Она входит в состав всех клеток растения, служит растворителем органических и неорганических соединений, играет главную роль в физиолого-биохимических процессах и регулирует энергетический обмен.

По морфолого-анатомическим, физиолого-биохимическим и экологическим свойствам виноградное растение — мезофит (влаголюб). В то же время длительная эволюция в районах оазисного земледелия Передней и Средней Азии при сумме осадков 200—550 мм в год, но с явно выраженными в отдельные периоды засухами способствовала высокой пластичности его в отношении водного обмена, что послужило выработке общего мнения о винограде как о засухоустойчивом растении. Ф. Ф. Давитая относит его к устойчивым мезофитам. Засухоустойчивость — сортовой признак. Так, сорта западноевропейской группы — Каберне-Совиньон, Мускат венгерский, Семильон, Морастель, Рислинг и др. — не засухоустойчивы и дефицит влаги оказывает на них отрицательное влияние, сорта восточной группы — Мускат александрийский, кишмиши, Тербаш, Баян ширей, Кировабадский столовый, Матраса — более засухоустойчивы. Но даже среди засухоустойчивых сортов высокоустойчивы только некоторые. На недостаток влаги больше реагируют сильнорослые сорта. Относительной засухоустойчивости способствует то, что у отдельных сортов в засушливых условиях корни проникают на глубину до 12—20 м в Средней Азии и 3—5 м в УССР и хорошо развита проводящая система. Регуляция водного режима у виноградных растений осуществляется за счет перехода форм воды из свободной в связанную, высокой сосущей силы и водоудерживающей способности, но листья винограда не переносят сильного обезвоживания. Количество связанной воды в них стабильно (45—60% при общей оводненности тканей 60—80%).

В среднем за вегетацию растения винограда поглощают на неорошаемых участках от 2000 до 6000 м³/га, на орошаемых — от 4000 до 12 000 м³/га воды. Большую

роль в изменении водопотребления растений играют такие факторы, как биология сортов и их продуктивность, температурный и водный режимы почвы и технология возделывания. Так, на Украине при общем водопотреблении за вегетацию 5100—5700 м³/га растения в фазу сокодвижения поглощали воды от 3 до 12%, в фазу роста побегов — 7—20%, цветения — 3—16%, роста ягод — 40—57%, созревания ягод — 13—23% и вызревания побегов — 4—7% от общей суммы. На Дону на 1 ц урожая растения расходовали до 20—30 м³ (П. К. Дюжев, 1967). По данным А. И. Цейко (1967), в Крыму коэффициент водопотребления (количество воды, расходуемое на единицу урожая) составляет для сорта Алиготе 27 м³/ц, Муската розового — 44, Шардоне — 37—39, Серексия — 44—88 м³/ц. На юге Украины сорт Алиготе расходовал 30—50 м³/ц, в Молдавии — 16—34 м³/ц. В Средней Азии коэффициент водопотребления у разных сортов колебался от 35 до 110 м³ на 1 ц урожая. Водопотребление увеличивается в период засухи и сильных ветров — суховея. По С. Ф. Неговелову и др. (1967), достаточен запас продуктивной влаги в начальный период созревания ягод винограда 800—900 м³/га и в заключительной фазе — 400 м³/га. По М. П. Бушину (1952), в Средней Азии количество испаряемой листьями винограда воды при урожае 25 т/га составляет 11 тыс. м³/га.

Минимальное количество осадков, позволяющее вести культуру, в зависимости от климата варьирует от 300 до 600 мм в год. Оптимальное количество осадков для нормального роста и плодоношения виноградных растений — 600—800 мм в год при наиболее благоприятном распределении влаги по сезонам. Для многих зон виноградарства СССР характерны континентальность климата, малое количество осадков, неустойчивость снегового покрова и высокая напряженность метеорологических факторов в критические периоды развития генеративных органов. Высокая инсоляция и большое испарение нарушают водный обмен, особенно в фазы роста побегов, ягод и созревания урожая. Для условий СССР качество урожая и его количество в основном зависят от недостатка или избытка влаги в фазу созревания урожая (С. Ф. Неговелов и др., 1975).

Одно из высокоэффективных средств повышения урожая и его качества в засушливых и полузасушливых районах СССР — орошение.

Районы виноградарства СССР можно разделить на три группы: 1) неорошаемые, 2) условно-орошаемые и 3) орошаемые. Условно-орошаемыми районами считаются те, где в целом количество осадков для роста и развития виноградных растений достаточно, но распределение их по сезонам и годам неравномерное, с засушливыми периодами, снижающими эффективность культуры. В этих районах орошение нерегулярное и способствует повышению урожайности (до 30%) без снижения его качества (А. И. Жуков, 1970).

В СССР имеются районы древней ирригации (Средняя Азия, Азербайджан), где виноградарство развивалось только на орошаемых землях. В последние годы в связи с введением новых оросительных систем (Волго-Донской им. В. И. Ленина, Каракумский каналы, Каховское, Цимлянское и другие водохранилища) возникло много новых районов виноградарства. В результате укрупнения, специализации и концентрации виноградо-винодельческого производства будет значительно расширена ирригационная система и в других районах (табл. 11).

Таблица 11. Площадь орошаемых виноградников в государственных хозяйствах СССР (тыс. га) (по Я. И. Потапенко и др., 1967)

Республики	1965 г.			1970 г.			1980 г.		
	всего	в т. ч. орошаемых	%	всего	в т. ч. орошаемых	%	всего	в т. ч. орошаемых	%
СССР	1063	320	30,2	1069	308	28,6	1668	620	37,2
УССР	330	17	5,2	284	24,7	8,7	410	30	7,3
Молдавия	235	4	1,7	256	4,1	1,6	370	15	4,1
РСФСР	169	73	43	158	62,2	39,5	225	111	49,4
Грузия	106	40	37,6	115	29,4	25,5	140	56	40
Азербайджан	90	57	63,4	113	66,2	58,5	200	115	57,5
Узбекистан	51	50	98	56	45,6	82,0	112	110	98,3
Армения	36	36	100	35	31,4	90	73	73	100
Таджикистан	16	15	94	18	15,1	84	38	26	68,5
Казахстан	16	13	81	19	18,4	97	60	45	75
Туркмения	9	9	100	9	6,3	70	22	22	100
Киргизия	6	6	100	6	5,1	85	18	16,5	92

К 1980 г. площадь орошаемых земель возрастет вдвое, особенно в районах недостаточного увлажнения — Средней Азии, Азербайджане, Закавказье, РСФСР, а также в Молдавии, УССР и Грузии.

В различных зонах виноградарства СССР разработано дифференцированное орошение с учетом особенностей культуры, климата и почв.

В большинстве районов виноградарства применяют два вида орошения: 1) в период покоя — влагозарядковый и 2) в период вегетации — вегетационный. Значение их специфично и их часто совмещают.

Влагозарядковые поливы — зимние или осенне-зимние, или весенне-зимние — способствуют увеличению влажности почвы на начальных этапах развития винограда в годичном цикле (на 1,5—3 месяца), что усиливает энергию роста побегов, развитие соцветий и цветков, способствует большему завязыванию ягод и повышению морозостойкости растений. Влагозарядковые поливы особенно эффективны при засушливой осени или весне в Нижнем Поволжье, на юге Украины, Молдавии, Кубани, в Азербайджане и Средней Азии. При этом урожай повышается на 30% и более. Для обеспечения растений влагой достаточно одного — трех поливов с нормой 1000—2500 м³/га.

Основная цель вегетационных поливов — увеличить запас почвенной влаги летом при интенсивном потреблении ее растениями, учитывая потребности их в воде по фазам развития. В естественных условиях влажность почвы закономерно снижается от 90—100% предельно полевой влагоемкости весной до 50—40% и ниже — к осени. В июне, июле и августе запаса влаги для нормального роста побегов и ягод бывает недостаточно, тем более к этому времени резко возрастает ассимиляционная поверхность, испаряющая большое количество воды.

Рядом ученых разработаны критерии оптимальной влажности почвы по фазам роста и развития виноградных растений: в период роста побегов — от 95 до 85% от предельной полевой влагоемкости, в период цветения — 90—80%, в период роста ягод — 90—70% и созревания урожая — 70—60% от предельной полевой влагоемкости (С. Ф. Неговелов, П. К. Дюжев, В. И. Горбач и др.).

Норму полива определяют по разнице между оптимальной и действительной влажностью почвы на каждом конкретном участке с учетом типа почв и фаз вегетации. Сроки и нормы полива зависят от биологии сортов, направления использования ягод, климата, близости грунтовых вод, физико-химических свойств почв, уровня агротехники и водообеспеченности. При орошении исходят

из таких закономерностей: чем выше уровень грунтовых вод, тем меньше надо вегетационных поливов, а при орошении важно не поднять их выше. При большой водопроницаемости почв оросительная норма выше и поливы осуществляются чаще, чем на тяжелых глинистых почвах. Чаще проводят поливы и в засушливых условиях.

Нормы и сроки полива в каждой зоне варьируют. Так, в течение вегетации поливают: в Крыму — 2—5 раз по 400—1000 м³/га, Узбекистане — 8—12 раз по 500—1200 м³/га, на Украине — 1—3 раза по 400—800 м³/га, в Грузии — 1—4 раза по 500—800 м³/га, на Северном Кавказе — 2—3 раза по 600—1200 м³/га, в Азербайджане — 4—6 раз по 600—1000 м³/га, Молдавии — 1—3 раза по 400—800 м³/га, Армении — 4—12 раз по 700—1200 м³/га. Очень высока поливная норма при рассолении и при борьбе с филлоксерой — до 20 000 м³/га. Во всех случаях добиваются того, чтобы в период интенсивного роста и плодоношения растения получали оптимальное количество влаги, а вода была бы в горизонтах, где размещена основная масса корневой системы.

Основной способ полива виноградников в СССР — инфильтрационный — по проточным и закрытым арыкам, бороздам, щелям, лентам, полосам. В последние годы полив затоплением проводится только для рассоления почв и борьбы с филлоксерой. Инфильтрационный способ применяется на участках со средними по механическому составу почвами и при уклоне 0,002—0,05. Предварительно на участке проводятся работы по планировке грейдерами, бульдозерами и скреперами. Оросительная система состоит из магистральных каналов, распределительных каналов, временных оросителей, выводных и поливных борозд. Поливные размещаются вдоль ряда, а выводные борозды — поперек или вдоль ряда в зависимости от склонов: продольные — при уклоне 0,001—0,003 и поперечные — при уклоне более 0,01 (рис. 30). Для предотвращения размыва почв применяют водонепроницаемые материалы — сифоны, железобетонные лотки, плотную бумагу, резиновые шланги, полиэтиленовые патрубки, гибкие трубопроводы, железные трубы, брезент, парусиновые прокладки, так как все еще велик расход воды на утечку и коэффициент непосредственного использования воды бывает не выше 15—30%.

Для непосредственного полива виноградника щелевателем или колирифером в междурядьях нарезают 1—3

поливные борозды глубиной 15—30 см и на расстоянии 50—60 см от кустов или одну шель на глубину до 50 см. Полив ведется струей со скоростью 0,1—0,4 л/с. После впитывания почвой влаги борозды заделывают фрезой или приспособлениями к машине ПРВН-2,5. Щелевой метод орошения более перспективен, так как потери воды меньше и влага проникает более глубоко, но проводить его надо заблаговременно, так как при нарезании щелей повреждаются корни, на восстановление которых необходимо определенное время (до 1—3 месяцев).

В последние годы стали более широко рекомендовать подпочвенные поливы (по керамическим трубам, лоткам и т. д.) разнообразных способов (дренажно-трубчатая, стыковая с дренирующей подушкой) и типов (абсорбционные, капиллярно-гравитационные, гравитационные, очаговые и др.). Этот способ орошения экономичен и позволяет проводить поливы на эродированных почвах в горных условиях. При этом все процессы механизированы, поверхностный слой почвы не увлажняется, что уменьшает численность сорняков, а потери на испарение воды исключаются, требуется меньше затрат труда и на обработку почвы, так как не образуется корка. Однако при этом способе необходимы большие капиталовложения и совершенная техника для полива.

В условиях засушливого климата в последние годы все чаще стали применять метод орошения дождеванием для борьбы с суховеями с целью изменения микроклимата. Особенно полезно дождевание там, где другие способы неприменимы: на крутых склонах, легких (песках) и тяжелых почвах, в районах, где ягоды часто повреждаются от перегрева («запал»), при высокой сухости воздуха (Н. С. Мгелиашвили, 1976, и др.). Дождевальные аппараты бывают различных конструкций: ДДН-70, ДДН-45, кругового действия, дальноструйные (ДДУ), стационарные и др. Для мелкодисперсного полива созданы установки ТОУ-2 и ТОУ-3. С их помощью можно защищать растения от заморозков, вносить внекорневые подкормки, обрабатывать виноградники пестицидами. Благоприятное действие оказывает дождевание и в районах с близко стоящей к поверхности почвы минерализованной водой.

Ведутся изыскания по использованию так называемого порционного или капельного орошения. При этом способе вода малыми дозами регулярно в течение всей веге-

тации подается по специальным резиновым патрубкам непосредственно к кусту.

На орошение положительно реагируют все сорта винограда, но особенно высокая продуктивность отмечается у столовых сортов с крупными гроздьями. Для орошаемых районов рекомендуют следующие столовые сорта: Чауш, Шасла, Мускат гамбургский, Сенсо, Кировабадский столовый, Италия, Карабурну, Баян ширей, из технических сортов — Алиготе, Фетяска белая, Совиньон зеленый, Саперави, Матраса, Каберне-Совиньон, Рислинг, Тельти курук, Мускат белый. Орошение, влияя на растение, изменяет весь комплекс агротехники: необходима большая ширина междурядий, на участках важно проводить катаровку, изменить систему ведения кустов, формировку, в неукрывных зонах предпочтительно выращивать высокоштабные кусты, так как усиливается рост и увеличивается количество операций с зелеными частями кустов (подвязка, обломка побегов, прищипка, пасынкование), меняется система удобрений, усиливается борьба с болезнями и вредителями. Все это побуждает пересмотреть технологию выращивания винограда в орошаемых зонах с учетом биологии сортов.

При орошении изменяются микро- и фитоклимат: увеличивается относительная влажность в приземном слое и кроне кустов (на 6—11% в июле — августе), снижается температура воздуха (на 0,5—1,0°C) и почвы (на 2,6—5°C), увеличивается ее влажность на 1,5—8%. При этом улучшаются гидромеханические свойства почвы, увеличивается приток питательных веществ, особенно азота, фосфора и калия в растения, наблюдается менее интенсивное промерзание почв (на 1,5—2°C) и меньшее повреждение корней морозами (на 50—60%). При орошении снижается водоудерживающая способность растений (этот показатель у разных сортов неодинаков). Оводненность побегов возрастает на 3—5, а листьев — на 5—7% за счет свободной воды. Транспирация возрастает в 1,5—2,5 раза, что увеличивает общий расход воды на виноградниках, но на единицу урожая расход воды снижается на 30—50%. Оптимальные условия водного и питательного режимов усиливают мощность кустов винограда за счет развития корневой системы и размещения ее в более плодородных слоях почвы. При этом усиливаются темп роста и масса прироста побегов на кустах (до 55% и более), масса ассимиляционной поверхности (в

1,2—3 раза), удлиняется продуктивность работы каждого листа, а интенсивность фотосинтеза возрастает в 2—3 раза. Это способствует накоплению в различных органах органических и минеральных веществ: азотистых, красящих, ароматических и дубильных, моно-, ди- и полисахаридов.

Все изменения в питании, водоснабжении и росте растений отражаются и на генеративных процессах. Увеличивается зона закладки эмбриональных соцветий по длине побегов, улучшаются показатели плодоносности, что повышает количество и качество урожая.

В условиях полузасушливого и засушливого климата при орошении урожай возрастал на 200—300% (Средняя Азия, Азербайджан, РСФСР), а в районах, умеренно обеспеченных влагой, — на 30—100% (Украина, Молдавия, РСФСР и др.). Максимальный урожай при орошении достигал 100—250 ц/га, в отдельных хозяйствах — 600 и даже 1000 ц/га (Узбекистан, сорт Баян ширей), в Азербайджане — 300 ц/га. Эффект повышения урожайности (на 15—30%) сохранялся до трех лет, так как возрастало количество эмбриональных соцветий в глазках урожая будущего года.

По вопросу о влиянии орошения на качество урожая нет единого мнения. Одни авторы считают, что орошение виноградников снижает качество урожая и вина; исследователи последних лет отмечают положительное влияние орошения на качество винограда и вина.

Известно, что урожай и его качество зависят от факторов среды. Во всех случаях при оптимальном содержании воды в почве при орошении сахаристость сока ягод возрастала (на 0,2—2%) при более высоком урожае, особенно в годы с сухим и жарким летом, что позволяло увеличить спиртуозность сухих вин и сахаристость десертных. Даже в случае неизменной относительной сахаристости ягод повышение урожая при орошении существенно увеличивало суммарное количество сахаров в ягодах, что способствовало получению высококачественного вина из большей массы урожая. Кислотность сока ягод при орошении бывает немного выше, но в пределах кондиций по сравнению с неорошаемыми участками. Это благоприятно в районах, где кислотность падает интенсивно и часто бывает ниже кондиционной. При поливе отмечено торможение сахаронакопления и увеличение сроков созревания ягод винограда на 4—7 дней и более.

При оптимальном водном режиме виноград содержит больше фенольных, ароматических и красящих веществ, увеличивается зольность (особенно фосфора и калия), что делает вина ароматичными, окрашенными и более гармоничными. Общий вкус их улучшается. Оценка сухих вин из винограда, выращенного при орошении, выше по сравнению с неорошаемыми виноградниками на 0,3—0,9 балла.

При орошении изменяются механические свойства гроздей и ягод: увеличивается прочность прикрепления ягод к плодоножке и раздавливаемость ягод, что отражается на транспортировке и лежкости столовых сортов.

При избыточном орошении возможно изменение физико-механических свойств почв, ухудшение их структуры, засоление или заболачивание, что вызывает снижение количества и качества урожая.

СБОР УРОЖАЯ

Сбор урожая — ответственный агротехнический прием, от которого зависят количество и качество урожая, так как виноград — скоропортящийся продукт с быстро изменяющимся химическим составом. Для четкого планирования сбора урожая и технологии виноделия ожидаемый урожай предварительно определяют по сортам и срокам созревания, в связи с чем создается специальная комиссия из виноградарей и виноделов.

Предварительно урожайность может быть определена в три срока: 1) перед цветением, когда соцветия обособятся, 2) после окончания цветения, когда ягоды достигнут величины горошин, 3) в начале созревания урожая. В первый и второй сроки судят о возможном урожае для ориентировочных расчетов и подготовительных работ, в третьем — получают более конкретные данные. Урожай учитывают несколькими методами.

1. На каждом участке с учетом сорта, экспозиции склона, рельефа, агротехники определяют урожай на строго выборочных рядах в зависимости от размера участка (например, каждый пятый или десятый и др.) и кустах (пятый, десятый или двадцатый), выводят средние показатели на куст, гектар и участок и рассчитывают валовой урожай каждого сорта.

2. На пробных делянках определяют урожай всех кустов, рассчитывают его в среднем на куст, гектар и общую площадь, занятую сортом. На основе этих данных разрабатывают план сбора урожая, где определяют последовательность уборки разных сортов.

Чтобы четко организовать сбор (а он должен быть без потерь и в сжатые сроки), в плане необходимо предусмотреть охрану урожая, порядок и сроки сбора по всем сортам и участкам, ежедневную валовую продукцию, предназначенную для сдачи на винпункты или винзаводы, потребное количество рабочих на каждый вид работ (сборщиков, подносчиков, грузчиков, водителей автомашин, сторожей и др.), потребное количество инвентаря (ножей, ножниц, секаторов), тару и машины для сбора и вывоза винограда.

Из многолетнего опыта в каждом хозяйстве уже известны характеристика каждого участка, последовательность созревания и сбора урожая различных сортов. Но поскольку могут быть изменения в зависимости от условий погоды, еще до начала сбора необходимо предусмотреть вероятные отклонения и внести коррективы в план.

Составленный план уборки и переработки винограда предусматривает также обеспечение рабочей силой, производственную мощность заводов и винпунктов, что впоследствии способствует ритмичности их работы. В соответствии с планом на винпунктах и заводах готовят производственные помещения, оборудование, инвентарь, тару, лаборатории для химического анализа винограда и микробиологического контроля производства.

Контроль созревания ягод винограда имеет целью точное установление времени сбора, для чего в динамике изучают изменение химического состава (главным образом сахаристости и кислотности сока). Так как на всех участках виноград созревает неравномерно в зависимости от сорта, микроклимата и почвенных условий, рельефа и экспозиции склонов, агротехники, состояния кустов и других факторов, для изучения хода созревания ягод за 2—3 недели до предполагаемой даты сбора с каждого участка периодически (вначале реже, затем чаще) берут пробы массой 2—3 кг.

Пробы для анализа отбирают несколькими методами: 1) через каждые 10—20 рядов на каждом 5, 10 или 20-м кусте снимают грозди с различных сторон куста; 2) собирают отдельные ягоды или части грозди сверху, в середине и снизу последовательно с различных сторон куста и на разной высоте по всему участку методом рендомизации, т. е. случайным выбором, но не менее чем с 20 мест на участке. Точнее химический состав урожая будут отражать именно те пробы, которые более точно характеризуют все многообразие положения гроздей на кустах и побегах. Вначале пробы отбирают через 5—7 дней, а затем через 2—3 дня. Пробы тотчас доставляют в лабораторию, где после прессования и отстоя сока определяют сахаристость — ареометром (денсиметром) или рефрактометром РД-Е или РАУ, а кислотность — титрованием 0,3 н щелочью. Сахаристость сока ягод можно определять непосредственно в поле полевым рефрактометром, но для более точного измерения необходимо брать не менее 20 проб ягод; окончательный анализ делают в

лаборатории. В тех случаях, когда надо знать более точный химический состав сока ягод, определение проводят химическими методами (по Бьерри и Бертрану и др.). Данные заносят в тетрадь и на основе их строят график хода созревания урожая по сортам и дают заключение о необходимости сбора.

Физиологическая и техническая зрелость ягод винограда. Различают две степени зрелости ягод: 1) физиологическую (или полную) и 2) техническую (товарную или промышленную). Под физиологической зрелостью подразумевают состояние ягод, при котором содержание в них сахаров и кислот, красящих и ароматических веществ достигает абсолютных величин. Относительное накопление сахаров может продолжаться за счет испарения воды и увеличения концентрации сахаров в процессе завяливания, но при этом уменьшается содержание основных компонентов ягоды.

Физиологическую зрелость винограда определяют разными способами:

1. По внешним признакам — клеточные оболочки мякоти и кожицы утончаются, размягчаются, кожица легко отделяется от мякоти, на ней появляется пруин (восковой налет), в клетках кожицы начинают накапливаться красящие вещества, и ягода постепенно приобретает цвет, характерный для сорта. Начинают одревесневать плодоножка и ножка грозди. Семена становятся коричневыми, легко отделяются от мякоти, зародыш в них развит полностью. Созревание начинается с периферии и постепенно доходит до центра ягоды. При определении физиологической зрелости по внешним признакам можно ошибиться, так как, несмотря на интенсивную окраску, в ягодах может накопиться недостаточно сахаров для виноделия, поскольку на накопление сахаров и красящих веществ влияют иные процессы.

2. Органолептически — по вкусу, но этот способ более приемлем для столовых сортов, где основные критерии зрелости — вкусовые достоинства. У винных сортов этот метод применяется ориентировочно, так как при накоплении сахаров кислотность сока может казаться меньшей, чем на самом деле, и, наоборот, при малой сахаристости ягод кислотность может казаться большей — нарушается гармоничность вкуса.

3. При использовании ягод для виноделия более точные данные получают при помощи приборов для опреде-

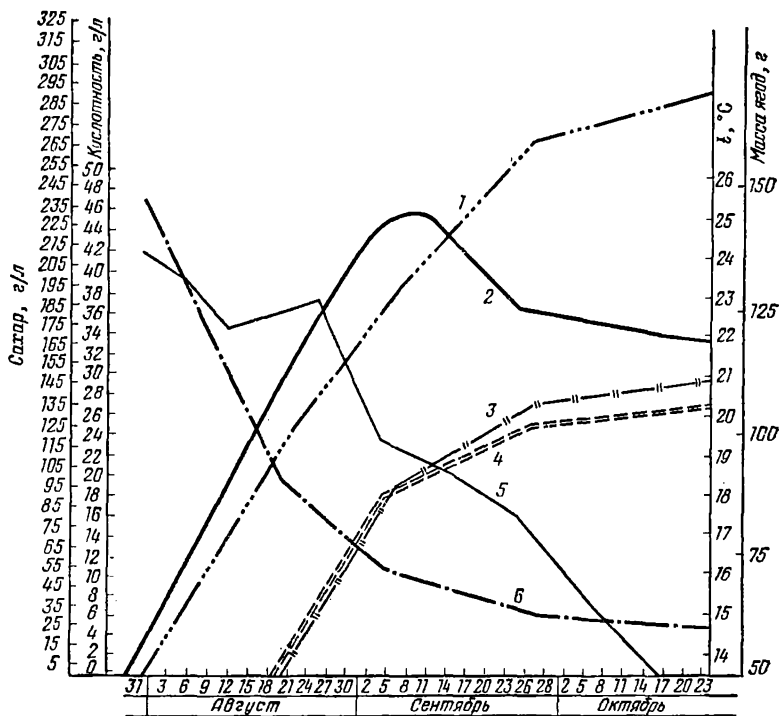


Рис. 31. Динамика сахаристости, кислотности и массы 100 ягод в фазу созревания винограда:

1 — общее количество сахаров, 2 — масса 100 ягод, 3 — фруктоза, 4 — глюкоза, 5 — температура, 6 — титруемая кислотность

ления химического состава ягод. Физиологическую зрелость можно определить по максимуму накопления сухих веществ в ягодах, при перезревании количество их снижается. Физиологическую зрелость можно уточнить и по массе 100 ягод; изменение этого показателя происходит в той же закономерности, что и изменение сухого вещества.

При определении физиологической зрелости комплексно изучают сахаристость, кислотность сока ягод и определяют массу 100 ягод или накопление сухого вещества в них (рис. 31).

Время и сроки сбора чаще определяются не физиологической, а технической зрелостью. Под технической зре-

лостью подразумевается такое состояние винограда, при котором его химический состав (сахаристость и кислотность ягод), т. е. кондиции винограда, отвечает требованиям технологии того или иного типа вина. Техническая зрелость не всегда совпадает с физиологической, она может наступить раньше или позже в зависимости от сроков созревания ягод и использования сортов. Например, в условиях жаркого климата Южного берега Крыма, Закавказья и Средней Азии кислотность сока резко падает при созревании ягод, поэтому для изготовления столовых вин и шампанских виноматериалов урожай снимают раньше физиологической зрелости, когда сахаристость и кислотность сока достигнут кондиций, иначе вина потеряют свежесть, будут негармоничные, малоокислотные и высокоспиртуозные. Для приготовления виноматериалов для шампанского не допускают перезревания ягод, иначе кожица становится очень тонкой, нежной, во время сбора и транспортировки ягод сок может вытечь, что приведет к нежелательному изменению качества сусла. Во избежание получения розоватых оттенков у белых вин из красного винограда сбор его начинают в определенной степени зрелости, когда красящие вещества еще не так легко переходят в сусло.

В отдельных районах Северного Кавказа, Украины, Азербайджана и Грузии физиологическая зрелость совпадает с технической, в таком случае крепкие, полусладкие, десертные и столовые вина отличаются высоким качеством, очень гармоничны.

Для ликерных, сладких вин, например мускатов и токая, виноград собирают со слегка завяленными ягодами, т. е. позже физиологической зрелости. В северных районах типы зрелости могут совпадать, так как для большего накопления красящих и ароматических веществ несколько задерживают сбор, поскольку именно в период физиологической зрелости эти вещества накапливаются в максимуме и вино получается тонкое, букетистое. Но иногда в связи с неблагоприятной погодой виноград собирают до наступления не только физиологической, но и технической зрелости. В открытом грунте у разных сортов физиологическая зрелость ягод отмечается в июле—ноябре. Например, в Средней Азии самые ранние сорта созревают в июле (Халили белый и черный), а поздние— в ноябре (Кара узюм ашхабадский), в Молдавии — соответственно в августе (Жемчуг Саба) и октябре (Фур-

минт). В то же время один и тот же сорт в разных условиях и зонах созревает в разные сроки. Так, сорт Мадлен Анжевин в среднем за восемь лет созревал в различных районах в следующие сроки (Я. И. Потапенко, 1960):

<i>Место произрастания</i>	<i>Начало созревания</i>	<i>Физиологическая зрелость</i>
Новочеркасск	21.VII	14.VIII
Анапа	23.VII	19.VIII
Саратов	22.VII	25.VIII
Куйбышев	2.VIII	31.VIII

В Узбекистане от начала созревания ягод до их физиологической зрелости проходит в среднем 15—35 дней, в Молдавии — 25—45 дней. В Новочеркасске продолжительность фазы созревания сорта Саперави в зависимости от метеорологических условий составила в среднем 44 дня с колебаниями от 34 до 52 дней.

Ранние сорта созревают при сумме температур в эту фазу от 890 до 1100°C, поздние — 1600°C и более. Если ранние сорта в районах промышленного виноградарства созревают всегда, то поздние достигают необходимых кондиций для качественного виноделия только в наиболее теплых районах и на отдельных микроучастках. Сорта винограда очень позднего срока созревания в СССР редко достигают установленных кондиций ввиду того, что в большинстве районов в конце фазы складываются особо неблагоприятные условия (засуха, низкие температуры воздуха, заморозки, большое количество осадков и др.). Из-за недостатка тепла срок созревания поздних и очень поздних сортов растянут.

Сроки созревания в большой мере зависят от особенностей роста и развития сортов на отдельных участках. Так, по данным А. А. Рыбакова (1964), в Узбекистане на шести участках четырех хозяйств уже в начале созревания сортов Каберне-Совиньон, Саперави, Баян ширей появились заметные различия в сахаронакоплении (на 2,2—2,9%), в дальнейшем эти различия увеличились и в сентябре достигли максимальной величины (у сортов Саперави — 4,9%, Тавкверн — 2,2, Баян ширей — 2, Каберне-Совиньон — 5,8%). Все это указывает на то, что подбор сортов по срокам созревания в зависимости от места выращивания и особенностей метеорологических усло-

вий — основа получения высококачественной продукции.

В виноградарстве изучению сроков созревания уделяется большое внимание, имеется несколько классификаций сортов по этому признаку. Одни исследователи связывают сроки созревания с экологией, другие сравнивают сроки созревания различных сортов с сортом Шасла белая, наиболее распространенным во всем мире. Сорта, созревающие на 15 дней раньше, считают очень ранними, на 15 дней позже — средними, на 30 дней позже — поздними и на 45 дней позже — очень поздними (В. Пюлья).

На основе анализа суммы температур выше 10°C и времени созревания Ф. Ф. Давитая все сорта винограда разделил на три группы: ранние, для созревания которых необходима сумма активных температур 2500°C, средние — 2900°C и поздние — 3300°C и более.

Более детальное изучение провел М. А. Лазаревский (1959), который, анализируя многолетние данные сроков созревания различных сортов в зависимости от суммы температур, от распускания почек и начала роста побегов до физиологической зрелости, выделил семь групп сортов:

<i>Сорта</i>	<i>Сумма температур выше 10°C</i>	<i>Количество дней</i>
1. Очень раннего срока созревания (Жемчуг Саба, Халили белый, Мадлен Анжевин, Сеянец Малеигра, Пино ранний)	2200—2400	До 115
2. Раннего срока созревания (Шасла белая, Португизер, Чауш)	2400—2600	115—125
3. Раннесреднего срока созревания (Алиготе, Мускат венгерский, Сильванер)	2600—2700	125—130
4. Среднего срока созревания (Шардоне, Семильон, Тербаш, Траминер, Кировабаский столовый и др.)	2700—2800	130—135
5. Среднепозднего срока созревания (Рислинг, Гарс Левелло, Сенсо, Каберне-Совиньон и др.)	2800—2900	135—140
6. Позднего срока созревания (Пухляковский, Баян ширей, Кокур белый, Ркацител, Карабурну и др.)	2900—3000	140—145
7. Очень позднего срока созревания (Алеатико, Саперави, Альи Терский, Агадаи, Шабаш и др.)	3000 и более	145 и более

А. М. Негруль (1959) предлагает классификацию, построенную по тому же принципу, но более четкую:

<i>Группы сортов</i>	<i>Сумма температур выше 10°С</i>	<i>Количество дней</i>
I. Очень раннего срока созревания	2200—2400	До 115
II. Раннего срока созревания . . .	2400—2600	115—125
III. Среднего срока созревания . .	2600—2800	125—135
IV. Позднего и очень позднего срока созревания	2800 и более	135 и более

Эта классификация наиболее распространена в СССР.

В последние годы сроки созревания винограда стали прогнозировать на основе зависимости между продолжительностью вегетационного периода (от начала распускания почек до достижения кондиций) и датой начала роста побегов ($r = -0,70 \pm 0,05$).

На сроки созревания большое влияние оказывает агротехника, а также величина урожая. Высокий урожай затягивает наступление технической зрелости. Отношение площади листьев к массе ягод при этом снижается и больше времени необходимо для накопления сахаров установленных кондиций. Кольцевание, небольшое ограничение водоснабжения, прекращение роста побегов чеканкой и другие приемы ускоряют сроки созревания, а избыточное количество влаги, низкие температуры, усиленный рост побегов и пасынков затягивают их.

Среди технических сортов, районированных в СССР, преобладают сорта среднего и позднего сроков созревания. Ранних сортов очень мало. Это создает определенные трудности в сборе и переработке, так как основную массу урожая приходится реализовать в очень сжатые сроки, на что требуется создание заводов большой мощности с коротким периодом работы (от 1,5 до 3 месяцев). Разнообразные природные условия нашей страны и селекционная работа по выведению ранних и сверхранних сортов дают возможность при правильном выборе микрорайона обеспечить промышленность высококачественным сырьем в разные сроки созревания. Поэтому необходимо разработать в каждом хозяйстве схему подбора сортов с разными сроками созревания, чтобы полнее использовать производственные мощности винных заводов и пунк-

тов переработки, а также совершенствовать технологию возделывания винограда при меньшем количестве сортов.

Влияние метеорологических условий на сбор винограда. На качество вин метеорологические условия оказывают большое влияние не только в период созревания урожая, но и при его сборе. Сбор лучше проводить в сухую, умеренно теплую погоду при температуре воздуха в пределах 16—20°C. При высокой температуре в период сбора сушло имеет температуру на 5—7° выше оптимальной. При очень высокой температуре (выше 35°C) и сухих ветрах в период сбора ягоды перегреваются, теряют влагу, сморщиваются, сахаронакопление вначале ускоряется, а затем уменьшается до полного прекращения, происходит так называемый «запал», резко снижающий качество ягод. Вино из таких ягод нестойкое, малоароматичное и спиртуозное, низкокачественное. Ухудшает качество продукции и ветер с моря, насыщенный солями.

Сбор винограда при низкой температуре (ниже 14°C) вызывает охлаждение сушла ниже оптимума для нормального развития дрожжей. Это, с одной стороны, благоприятно, так как можно отстаивать сушло, не прибегая к большим дозам сернистого ангидрида, а при сборе для шампанских материалов сортов с темной кожицей снизить выделение красящих веществ. Однако низкие температуры неблагоприятны при производстве красного вина, так как снижается экстрагирование красящих веществ из кожицы и вина будут мало окрашенными, кроме того, это тормозит брожение на начальных этапах.

Поэтому в жаркую погоду собирать виноград лучше в утренние и вечерние часы, а в холодную — днем, когда ягоды просохнут от росы и немного согреются. Снимать грозди, покрытые росой, не следует, так как при этом разжижается сок и снижается количество сахаров в сусле (на 2—6%). Красные сорта винограда лучше собирать при повышенной температуре воздуха (20—25°C).

Если во время сбора идут дожди, грозди повреждаются различными плесенями, особенно серой гнилью, что отрицательно сказывается на качестве винограда, ухудшая окраску, аромат, снижая количество сахаров и разжижая сок. При обилии дождей увеличивается оводненность тканей (на 2—10%) и уменьшается количество сахаров (на 1,5—3% и более) и только через 2—5 дней при хорошей погоде количество сахаров может восстановиться. Во избежание потерь урожая в дождливую погоду

грозди снимают до наступления технической зрелости. Красные сорта особенно чувствительны к загниванию, при этом красящие вещества разрушаются и вино получается неудовлетворительного качества. Менее страдают от дождей белые сорта. Но во всех случаях в винах появляется грибной привкус. Молодые вина буреют.

При выпадении большого количества осадков после периода засухи кожица из-за высокого внутреннего давления и быстрого поступления воды внутрь ягод лопается, ягоды загнивают и урожай снижается.

Для предохранения винограда от повреждений на виноградниках необходимо предусмотреть комплекс мероприятий: систему ведения кустов на высоких штамбах, обеспечивающую проветривание кустов и гроздей, нормальную нагрузку побегами и урожаем, проведение приемов, ускоряющих созревание урожая, своевременное опрыскивание кустов ядохимикатами против болезней (бордоской жидкостью, цирамом и др.).

Во Франции на сортах Сотерн, Совиньон и Семильон, в Италии на сорте Греббиано и в ФРГ на сортах Рислинг, Эльблинг, реже Сильванер в отдельные годы образуется «благородная гниль», вызываемая тем же грибом, что и серая гниль. Внедрение гриба в кожицу при нарушении ее целостности у почти полностью созревших ягод ведет к концентрации сахаров, уменьшению кислотности сока и фенольных веществ, а благодаря уменьшению влаги за счет испарения через поврежденную кожицу происходит заизюмление ягод. Изменение химического состава, в частности уменьшение азотистых веществ и увеличение фосфорной кислоты, образование глицерина способствуют созданию специфического вкуса и аромата, бархатистости и густоты. Вина получаются гармоничными, высококачественными. В наших условиях серая гниль повреждает еще не созревшие ягоды, в этом ее отличие и большая вредность.

В зависимости от продолжительности, силы и времени наступления заморозков влияние их на урожай при сборе ягод неодинаково. При небольшом повреждении листьев сахаронакопление в ягодах снижается, виноград остается незрелым. Ягоды приобретают специфичный привкус, который передается вину, оно труднее осветляется. При заморозках большей силы повреждаются гребни и грозди, ткани их отмирают, при оттепелях кожица ягод становится красно-бурой или коричневой, ножка

грозди ломается и она опадает. Даже с наступлением теплых дней ягоды не созревают. Несозревшие ягоды повреждаются при температуре воздуха $-2-3^{\circ}\text{C}$, созревшие — при -4°C и ниже. Гребни и мезга ягод, поврежденных заморозками, передают неприятный привкус вину, поэтому заморозки менее опасны для белых, чем для красных сортов, где мезга используется при брожении. Вот почему в северных районах, где заморозки более часты, выращивают виноград с белыми ягодами.

Технология сбора винограда. Сбор винограда на каждом участке начинается по достижении им установленных кондиций на основе данных лабораторного анализа и по согласованию виноделов и виноградарей. Важно правильно соблюсти сроки сбора, предусмотрев четкую последовательность съема урожая по сортам в зависимости от темпов созревания их и возможного изменения химического состава ягод в период уборки. Однако сроки сбора не всегда твердо выдерживаются. В отдельные годы виноград собирают в недозрелом состоянии и негодным для производства высококачественной продукции.

Сбор винограда может быть одновременным и выборочным. В первом случае виноград по степени зрелости однороден и соответствует кондициям. Обычно такой сбор проводят на посадках технических сортов при производстве ординарных, столовых, крепленых крепких вин и шампанских виноматериалов. Сбор начинают на участках, где виноград находится в более зрелом состоянии, затем продолжают по мере созревания и на других участках. При этом следят за очередностью сбора белых и красных сортов. Так как у белых сортов сахаронакопление замедленно и они меньше повреждаются гнилями, их снимают позже. В то же время если погода благоприятна, красные сорта при позднем сборе больше накапливают красящих веществ.

Выборочный сбор проводят при максимальном накоплении в ягодах всех необходимых веществ для высококачественных марочных тонких вин, токаев, мускатов, пораженных «благородной гнилью» сотернских вин, а также столовых сортов винограда. При таком сборе оставшиеся на кустах грозди в благоприятную погоду созревают ускоренно. Выборочный сбор столовых сортов проводят не более чем в два-три приема. Винные сорта собирают с периодичностью в 2—5—8 дней по мере достижения ягодами необходимой степени зрелости. При

этом затраты труда возрастают. Так, на сбор в один прием затрачивается 2—4 чел-дн на 1 т винограда, при выборочном сборе — 7—10 чел-дн.

При выборочном сборе в первую очередь снимают грозди, расположенные снизу куста, их тотчас реализуют, так как они непригодны для транспортировки и хранения. Сбор основного урожая проводят во второй раз. Транспортируемый виноград собирают за 1—4 дня до наступления физиологической зрелости, когда он приобретает окраску, характерную для сорта.

Организация сбора технических и столовых сортов. Уборка винограда осуществляется группами по 5—9 человек или бригадами по 25—35 человек, из которых обычно выделяют 20—30 резчиков, 3 выносчика и одного учетчика или весовщика. Очень важно правильно разбить бригаду на группы, с тем чтобы не было простоя на всех участках работы. Сбор проводят согласно установленному плану. Для урожая применяют разнообразную тару: ивовые корзины на 10—12 кг, лучше обшитые тканью, чтобы не повреждать кожицу ягод, ведра различной формы и емкости, лучше оцинкованные, пластмассовые, покрытые лаком или луженые, ящики или тарпы с ручками. Если кожица ягод очень тонкая, корзины менее пригодны, так как в них много теряется сока. Каждый сборщик должен иметь две тары: одну для здорового винограда, вторую — для отходов (больных, поврежденных гроздей). При сборе одновременно проверяют и сортируют грозди: отдельно отбирают кондиционные и удаляют ягоды, поврежденные градом, болезнями, незрелые, высохшие, так как попадание таких ягод в общую массу может снизить качество сусла и повлиять на вкус вина. Особенно это касается сортов, предназначенных для приготовления марочных и виноматериалов для столовых и шампанских вин. При производстве высококачественных марочных вин виноград иногда сортируют на конечном пункте.

Для сбора рабочих ставят с обеих сторон ряда или каждому из них отводят определенные ряды. Виноград собирает с двух рядов группа сборщиц в 5—6 человек. Учет собранного урожая также групповой. Подойдя к виноградному кусту, сборщица ставит тару ближе к нему, несколько впереди себя и приступает к срезке гроздей. Грозди срезают специальными ножницами с закругленными концами, ножами или секаторами. При этом

одной рукой она срезает гроздь у места прикрепления ее к побегу, другой поддерживает ее. Инструмент для сбора должен быть хорошо отточен. Чтобы не касаться руками гроздей и не портить восковой налет, в отдельных хозяйствах используют приспособления к секатору для удержания гроздей.

Собранный виноград из междурядий выносят на межклеточную дорогу или ссыпают в ковши, расположенные в междурядьях, приспособлением АВН-0,5 вывозят на дорогу, где он переваливается в большие емкости. В качестве крупных емкостей применяют тарпы, перерезы, ящики на тракторных тележках и специально оборудованные машины или самосвалы. При сборе допускается не менее двух перевалок винограда из тары в тару. Во время транспортировки виноград защищают от пыли, солнечных лучей и дождя. От момента сбора до начала переработки должно пройти не более 2—4 ч, а для отдельных сортов — даже 0,5—1 ч при гарантировании сохранности ягод. При сборе винограда и его транспортировке должны быть соблюдены все правила гигиены на всех участках работы. Тару для сбора и перевозки промывают раствором соды (10%-ным) или сернистого ангидрида, а затем ополаскивают водой. Инструмент также должен быть чистым. Нормы сбора винограда варьируют в разных зонах в зависимости от сорта, урожайности и средств механизации и т. д. Так, на Дону за 8 ч при урожае 50 ц/га один сборщик собирает до 3 ц, при урожае 100 ц/га — 5 ц, а если проводится выборочный сбор — 1,5 ц винограда.

В различных конструкторских бюро Молдавии, Дагестана, Новочеркасска, ВНИИВиВ «Магарач» и других создано несколько образцов виноградоуборочных комбайнов. Первые промышленные испытания показали возможность применения механизированной уборки при некоторой реконструкции систем ведения кустов или усовершенствовании машин с учетом биологии сортов. Испытывались системы комбайнов Болгарии и Франции. Все они основаны на различных принципах, в основном используется вибрационный, гидравлический, пневматический, косилочный. Промышленного применения комбайны в нашей стране пока не нашли, но решение этой проблемы вполне возможно в ближайшем будущем, что важно для высвобождения рабочей силы и снижения затрат труда и средств на уборку.

Одновременно в научно-исследовательских институтах и конструкторских бюро ведутся работы по малой механизации уборки урожая. Так, испытывался способ уборки с применением широких лент, которые расстилались в междурядьях; на них сборщицы укладывали грозди. Машина, передвигающаяся по междурядью, наматывала на барабан ленту, грозди при этом собирались в специальную тару и перегружались на самосвалы. Усовершенствование уборки урожая идет также по пути механизации развозки тары по междурядью, транспортировки ящиков с виноградом из междурядий на межклеточную дорогу, погрузки винограда погрузчиками АВН-0,5 с подвижными платформами, навешанными на трактор ДТ-20, Т-50В и др.

Нашла применение быстрая перевозка в деревянных или металлических кузовах, покрытых лаком ХС-76 и др. Для бестарной перевозки применяют и машины-гондолы, покрытые внутри высококачественными металлами и лаками. Используют также специальные конструкции — «лодочки», которые ставят на грузовые машины. К передней части их навешивают кольца, за которые они могут быть подняты с помощью электротельфера или тельфера. Доставка винограда осуществляется, кроме того, специальными автомашинами, снабженными контейнерами (КВА и КВС) и прицепными тележками грузоподъемностью до 2,5 т, устанавливаемыми на дорогах и в междурядьях. Разгружают виноград механизированно — тельферами или электротельферами и др. Все это позволяет на 30—50% механизировать труд по уборке винограда и сделать сбор его более экономичным.

В УССР в винсовхозе «Виноградный» предложен новый способ уборки и отгрузки винограда — пакетно-поддонный, при этом ягоды собирают в специальные поддоны, которые механически погружаются на машины и при доставке на место также механически сгружаются специальными разгрузчиками.

При приеме на винпунктах или винзаводах виноград прежде всего взвешивается вместе с машинами или повозками на автовесах АВТ-500 и др., устанавливается сортность и качество винограда, отбирается проба для анализа. После разгрузки автомобильную тару вновь взвешивают и по разности веса судят о количестве доставленного винограда. После этого тару или машину направляют на мойку или очистку.

Столовый виноград обычно собирают выборочно по мере созревания отдельных гроздей, обязательно в сухую погоду или в прохладное время дня. Дождь и туман снижают транспортабельность и лежкость винограда. Сбор начинают утром, когда спадает роса. При срезке грозди ножки оставляют не более 2 см, при этом стараются не повредить восковой налет, иначе снижается лежкость и транспортабельность. Срезанные грозди укладывают в один ряд в тару ножками вверх. Форма и размер тары зависят от свойств винограда и характера использования. Лучше применять ящики из фанеры с перегородками. Иногда используют корзины, при этом стенки обшивают тканью или обкладывают листьями. При потреблении на месте используют ящики до 8—10 кг, грозди в них укладывают в 2—3 ряда. Для хранения и транспортировки грозди укладывают в один ряд в тару массой 5—8 кг. У сборщицы должно быть две тары: в одну она складывает здоровые грозди, в другую — поврежденные, больные, раздавленные и др. Сортировка производится или непосредственно на участке, или в специальных помещениях, где одновременно идет упаковка гроздей для перевозки. Ящики с виноградом некоторое время выдерживают при низкой температуре, тогда виноград лучше хранится и транспортируется. Иногда применяют специальные охлаждающие устройства. Особенно тщательно сортируют виноград при закладке на длительное хранение. В качестве тары применяют ящики болгарского или голландского типа, решета, увязанные в «паки», и др. Заполненные виноградом ящики немедленно погружают на автомашины для перевозки в камеры хранения или транспортировки автотранспортом и по железной дороге. При этом применяют специальные машины-рефрижераторы, вагоны-холодильники и др.

Таким образом, уборка винограда — очень ответственная и важная операция, от скорости проведения которой, организованности и подготовленности всех производственных единиц и своевременности работы зависит сохранность количества и качества урожая.

УРОЖАЙ ВИНОГРАДА И ЕГО КАЧЕСТВО

Показатели плодородности. Для правильного подбора сортов, выявления соответствия их условиям среды, установления системы агромероприятий, определения путей дальнейшего повышения урожайности виноградников важно знать, из каких элементов складывается урожай, когда эти элементы формируются и какие существуют пути воздействия на них. Из предыдущего материала известно, что чем больше плодородных побегов и гроздей разовьется на кусте, тем выше урожай.

Урожай кустов складывается прежде всего из числа побегов, развившихся на кустах и в целом на определенной площади. Этот показатель зависит от сорта (у восточной группы сортов на кустах развивается большее количество побегов, чем у сортов западноевропейской группы), возраста (с увеличением мощности кустов больше развивается побегов), комплекса метеорологических и агротехнических условий (нагрузки побегами и гроздьями, условий питания, орошения и др.). На кусте может быть от 10 до 100 побегов и более.

Второй показатель плодородности — количество плодородных побегов на кусте, выраженное в процентах по отношению к общему числу их. Он также зависит от вышеназванных факторов, а кроме того, от соотношения вегетативных и генеративных органов. Как правило, сорта восточной группы, особенно столового направления, имеют малый процент плодородных побегов (16—50), сорта бассейна Черного моря и западноевропейская группа сортов — более высокий (80—90). Плодородными могут быть как побеги, выросшие из центральных почек глазков, так и из замещающих (чаще это наблюдается у западноевропейской группы). Плодородными бывают и пасынные побеги естественного, а чаще искусственного развития, и очень редко несут урожай побеги, развившиеся на многолетних частях кустов из спящих почек.

Третий показатель плодородности — число гроздей на один плодородный побег. Он зависит от особенностей сорта, условий питания при закладке и дифференциации соцветий, развития гроздей. У сортов восточной группы,

как правило, бывает одна, редко две грозди на побеге (в среднем этот показатель равен 1,0—1,3), у сортов западноевропейской группы — 2—3 грозди и более (средний показатель 1,5—2,5).

При большем количестве гроздей на побеге нижняя — самая крупная, по мере удаления от основания побега масса грозди и количество ягод в ней уменьшаются, верхние грозди могут быть с усиком. Во всех случаях урожай будет больше при развитии нескольких гроздей на побеге.

Средняя масса грозди — четвертый показатель плодородности, определяющий урожай кустов. В конкретных условиях среды он более или менее стабилен для каждого сорта, но может варьировать в зависимости от места размещения грозди на побеге, метеорологических условий (например, во влажные годы урожай больше, чем в засушливые, у одного и того же сорта в том же районе) и агротехники (особенно при орошении и удобрении, при проведении операций с зелеными частями кустов). Для определения массы грозди взвешивают несколько ящиков или корзин винограда, определяют чистую массу гроздей и количество их, рассчитывают среднюю массу одной грозди. Для предварительного расчета урожая используют данные средней массы грозди за три года и более. У разных сортов он колеблется от 50 до 350 г и более у западноевропейской группы и от 350 до 1000 г и более у восточной группы сортов. Сорта с более крупными гроздями более урожайны. Все эти показатели служат критерием структуры урожая, по ним судят о том, как складывается урожай в текущем году.

Взаимосвязь между количеством и качеством урожая. Лучшее соотношение между количеством и качеством урожая будет такое, которое в определенных условиях соответствует мощности (силе) кустов данного сорта, его возрасту. При благоприятных условиях среды периодичности плодоношения у виноградных кустов не наблюдается. Каждый нормальной длины побег для данного сорта способен обеспечить ассимилятами свои грозди и дать урожай высокого качества. Регулируя рост и плодоношение, важно учитывать сложную взаимосвязь между количеством и качеством урожая. У плодоносящих кустов генеративные органы размещаются на побегах прироста текущего года, развивающихся из центральных и замещающих почек глазков, пасынковых почек. Рост ос-

новых побегов идет одновременно с развитием генеративных органов. Когда ростовые процессы преобладают над генеративными, питательные вещества больше расходуются на создание вегетативной массы и урожай снижается. При этом и на следующий год урожай будет низкий, так как закладка соцветий в глазках происходит в неблагоприятных условиях освещения (загущение кустов побегами) и питания. Растение, как говорится, жирует. При обильном урожае рост побегов и закладка в глазках соцветий снижаются. Листья этих побегов не способны обеспечить питанием такой же урожай будущего года; он будет значительно ниже и по качеству в связи с недостатком питательных веществ. Поэтому важно направленно влиять на рост и плодоношение, с тем чтобы они гармонично сочетались для получения высокого урожая хорошего качества. Французские исследователи указывают, что качество урожая при одних и тех же условиях у одного и того же сорта резко меняется в зависимости от величины урожая. При чрезмерно высоких урожаях процесс сахаронакопления в ягодах замедляется и количество сахаров в относительном выражении будет ниже. Поэтому для качественных вин установлены определенные пределы величин урожаев. А. М. Негруль и А. И. Цейко показали, что урожай винограда возрастает в первую очередь за счет увеличения количества плодоносных побегов на кустах, а при достаточном количестве их—за счет увеличения количества гроздей: размера и количества ягод в них. При создании благоприятных условий для развития побегов взаимосвязь между количеством и качеством урожая прямая: по мере роста урожая увеличивается сахаронакопление в ягодах. Но эта связь имеет предел, когда при повышении урожая качество его не улучшается, а со временем даже ухудшается. Питательные вещества, вырабатываемые листьями, интенсивно расходуются на создание урожая, но их явно недостаточно для получения кондиционного урожая. Этот процесс резко проявляется у слабых кустов с малым запасом питательных веществ и при перегрузке их урожаем при малом количестве побегов. При перегрузке кустов побегами и урожаем уменьшаются масса грозди, ягод, количество их, снижаются сахаристость сока и качество ягод в целом. В производственных условиях важно устанавливать нагрузку кустов побегами и гроздями таким образом, чтобы соотношение ростовых и генеративных процессов соответствовало био-

логии сорта. Знание биологии сорта, различных показателей плодоносности, сложных взаимосвязей между генеративными и ростовыми процессами позволяет более конкретно воздействовать на урожай и его качество.

Виноградная гроздь. Исходным сырьем для виноделия служат плоды винограда в свежем и завяленном виде, поступающие на винзаводы в виде гроздей (соплодий). В грозди различают два структурных элемента: ягоды, развивающиеся из завязи цветков и являющиеся целью культуры и основным сырьем для виноделия, и гребни стеблевого происхождения, на которых размещены ягоды, которые связывают их проводящими путями с побегами.

Соотношение этих структурных элементов в урожае варьирует в зависимости от сорта, места выращивания, метеорологических условий, агротехники и времени сбора (табл. 12). В основном у разных сортов гребни составляют от 1 до 9% массы грозди, в среднем 2—4%.

Таблица 12. Соотношение массы гребней и ягод в зависимости от места выращивания и сорта (%)

Сорта	Франция		СССР	
	гребни	ягоды	гребни	ягоды
Каберне-Совиньон	2,94	97,06	3,62	96,38
Пино черный	1,61	98,39	2,65	97,35
Шардоне	1,45	98,55	3,15	96,85

При полной зрелости винограда у одних сортов остов остается зеленым, одревесневает только ножка грозди, у других и при более позднем сборе у большинства сортов одревесневает весь гребень. Признак одревеснения играет некоторую роль в виноделии, так как от этого изменяется химический состав сусла. Если гребни не одревесневают и их по технологии не отделяют от ягод, то увеличиваются кислотность и количество фенольных веществ в сусле, а в вине появляется гребневой привкус. При одревеснении гребни оказывают меньшее влияние на качество сусла, может даже уменьшиться кислотность, но увеличивается осыпаемость ягод. От степени развития частей гребня зависят внешние (морфологические) признаки грозди. Виноградная гроздь может быть очень

крупной, крупной, средней и мелкой. Это служит ампелографическим признаком сорта и зависит от особенностей питания, метеорологических факторов и др. Грозди подразделяют на короткие при длине их 13 см, средние — от 13 до 18 см, длинные — 18—23 см и очень длинные — более 23 см. В большинстве случаев сорта западноевропейской группы (Рислинг, Алиготе, группа Пино и др.), используемые в основном в виноделии, имеют средние и мелкие грозди, сорта восточной группы (Каттакурган, Хусайне, Кишмиш белый овальный, Нимранг и др.) — крупные грозди.

В зависимости от разветвленности гребня, длины плодоножек, количества завязавшихся ягод и их величины плотность грозди неодинакова. Грозди могут быть очень плотными или плотными, когда ягоды как бы вдавлены друг в друга и тесно соприкасаются (Мурведр, Мускат черный, Пино черный и др.), средней плотности, рыхлые и очень рыхлые, когда ягоды свободно размещаются друг около друга и грозди теряют форму, если их положить на ровную поверхность (сорта Мускат гамбургский, Хусайне, Сояки, Победа и др.). Винные сорта имеют в основном грозди первых двух групп, столовые — последних. В виноделии этот признак может иметь значение при отделении гребней, заполнении емкостей и т. д.

Различным сортам присущи определенные формы гроздей. В виноделии их форма не имеет существенного значения и у винных сортов можно встретить все типы: цилиндрические (Пино серый), конические (Ркацителли), коническо-цилиндрические (Алиготе), крылатые (Саперави), ветвящиеся (Сояки).

Ягоды составляют от 91,5 до 99% массы грозди и имеют весьма разнообразные морфологические признаки: размер, форму, окраску. Масса ягод у винных сортов колеблется от 1 до 2,5 г, у столовых — от 5 до 10 г. Размер ягод варьирует от 5 до 44 мм в диаметре. Они могут быть очень крупными при диаметре их более 23 мм, крупными — от 18,1 до 23 мм, средними — от 13,1 до 18 мм и мелкими — менее 13 мм. В виноделии ценны мелкие ягоды, так как у них большее соотношение твердых частей и сока за счет увеличения процента кожицы, что способствует созданию более ароматичных и интенсивно окрашенных вин при настое или брожении на мезге. Винные сорта в большинстве случаев имеют средние или мелкие ягоды (Пино, Рислинг, Алиготе, Сояки, Баян ширей и

др.), столовые — крупные и даже очень крупные ягоды (Победа, Нимранг, Каттакурган, Волго-Дон и др.).

Размер ягод в какой-то мере зависит от величины находящихся в них семян. При их отсутствии (в случае партенокарпии) ягоды бывают округлыми и очень мелкими (горошашимися), с увеличением количества семян в ягодах они приобретают размер, характерный для данного сорта в этих условиях. Это связано с выделением развивающимися семенами гиббереллиноподобных ростовых веществ, которые стимулируют рост ягод.

Чрезвычайно разнообразна форма ягод: от сплюсненной, округлой, овальной, когда длина их равна или незначительно более ширины, до яйцевидной, цилиндрической, когда длина значительно превышает их ширину. Этот признак весьма существен в столовом виноградарстве, где красота формы ягод имеет первостепенное значение, но в виноделии это не играет роли и большинство винных сортов имеет ягоды округлой или овальной формы. В виноделии важна окраска ягод, которая обусловлена красящими веществами, находящимися в клетках кожицы или в нескольких слоях клеток мякоти (сорта Тентюрье, Саперави, Кизлярский черный, Первомайский, Пти Буше, Гран нуар и др.). По шкале окрасок ягоды винограда подразделяют на 16 типов, включающих 3 дополнительных тона пестрой окраски. Окраска ягод — сортовой признак. Она варьирует от черной (темно-синей с фиолетовыми оттенками), красной, темно- и светло-розовой, серой (грязно-розовой) до белой со всеми ее вариациями (зеленой, зелено-белой, молочно-белой, зеленовато-желтой, золотисто-желтой, янтарной, желтой и др.). Сорта с черной и красной ягодами — Гаме черный, Арени черный, Бастардо, Матраса, Хиндогны, Каберне-Совиньон, Морастель, Алеатико, Пино черный, Мускат черный, Мерло, Тавквери, Саперави и др. — используют для получения красных вин (по красному способу). Некоторые из них, имеющие неокрашенный сок, — Пино черный, Каберне-Совиньон и др. — дают хорошие розовые и белые вина (по белому способу), из них производят также шампанские виноматериалы. Сорта с белой ягодой — Алиготе, Баян ширей, Вердельо, Рислинг, Пино белый, Шардоне, Семильон, Фетяска белая и др. — дают хорошие белые вина и некоторые из них используют для получения коньячных и шампанских виноматериалов.

В различных условиях выращивания окраска ягод у одного и того же сорта изменяется. Например, в Крыму сорта Забалканский, Октябрьский, Тайфи розовый приобретают более интенсивные розовые и даже красные тона, в Средней Азии у них светло-розовая окраска ягод. Проявление окраски зависит от агротехники (большая или меньшая освещенность грозди), экологических условий (высокая или низкая инсоляция), степени зрелости (при физиологической зрелости ягоды имеют характерную для сорта окраску).

Ягода винограда состоит из трех структурно различных элементов: кожицы, мякоти и семян. Соотношение этих элементов в ягодах различных сортов сильно варьирует: при общей массе ягод от 2,3 до 7,3 г мякоть составляет от 65 до 96,5, в среднем 88,4%, кожица соответственно — 0,9—38,8, в среднем 8,1%, семена — от 0 до 10,8, в среднем 3,6%.

**Соотношение структурных элементов ягод
в зависимости от сорта (%)**

<i>Сорт</i>	<i>Мякоть</i>	<i>Кожица</i>	<i>Семена</i>
Пино черный	87,8	6,1	6,1
Португизер	90,8	5,4	3,8
Пино серый	91,0	5,0	4,0
Пино белый	86,2	7,8	6,0
Алиготе	90,0	5,8	4,2
Семильон	92,5	4,7	2,8
Шардоне	90,7	5,3	4,0
Траминер	90,2	6,2	3,6
Каберне-Совиньон	85,2	10,0	4,8
Саперави	92,4	4,2	3,4
Рислинг	91,1	4,8	4,1

У одного и того же сорта при выращивании в разные годы, но на одном месте, это соотношение изменяется в меньшей степени и составляет: мякоть — 85,5—89,3%, кожица — 7,1—9,2% и семена — 3,2—5,1%; оно зависит также от питания, типа почв, климата, культуры и степени зрелости ягод.

Кожица и семена имеют в виноделии важное значение при производстве вин по красному и кахетинскому способам. От соотношения этих элементов зависит качество суслу и вина. В то же время быстрое отделение

сока от кожицы и семян способствует получению совершенно иного типа вин, с иными свойствами.

У одних сортов кожица ягод тонкая, эластичная или легко разрывающаяся, у других — толстая, прочная, даже грубая. Это свойство имеет значение при определении использования винограда, при расчете нагрузок и выборе машин для переработки. Консистенция ягод зависит от количества сока в вакуолях, толщины оболочек клеток и их ослизнения. Она бывает нежной, грубой, сочной и тающей, расплывающейся и ослизненной, мясисто-сочной и мясистой, плотной (хрящеватой), хрустящей. Эти признаки в виноделии имеют определенное значение, так как получение суслу, выход и легкость извлечения сока зависят от консистенции ягоды. В большинстве случаев винные сорта отличаются тонкой эластичной кожицей, легко разрывающейся, с сочной нежной тающей мякотью, с большим количеством сока в вакуолях. Стенки клеток при созревании ягод не только утончаются, но и ослизневают, что обуславливает отделение сока. Но у винных сортов в этом признаке есть очень большие различия.

Количество семян в ягоде и их размер имеют меньшее значение в виноделии. Но если семена используются для придания вину большей экстрактивности и танидности, эти признаки становятся небезразличными. В большинстве случаев, когда необходимо получить очень нежное, гармоничное вино, семена, как и гребни, быстро отделяют от сока. При получении вин по кахетинскому способу семена принимают участие в их созревании.

Механический состав и механические свойства винограда. Раздел науки, изучающий виноград как исходный материал для того или иного использования, Н. Н. Простосердов предложил называть увологией¹. Этот раздел тесно примыкает как к виноградарству (часть ее — ампелография — изучает сорта винограда), так и к виноделию и является связующим звеном между ними. Увология изучает механический состав (весовое и процентное соотношение отдельных структурных элементов грозди и ягоды), механические свойства (сопротивляемость грозди и ягод различным механическим воздействиям: прочность ягод на раздавливание,

¹ «Уво» (лат.) — виноград.

прочность кожицы на разрыв, прочность прикрепления ягод к плодоножке) и химический состав (распределение веществ в грозди и ягодах), а также изменение их в процессе созревания ягод, диетические и органолептические свойства и влияние внешних условий на качество и вид продукции.

Для изучения механического состава грозди Н. Н. Простосердов предложил следующую схему:

А. Строение грозди

Масса грозди

Число ягод в грозди

показатель строения =

Масса гребней в грозди

% ягод в массе; ягодный

$$= \frac{\text{масса ягод}}{\text{масса грозди}}$$

показатель — число ягод
в 100 г

% гребней

Б. Структура грозди (% к массе всей грозди)

% гребней

% кожицы

% семян

% мякоти

структура грозди (структурный показатель) =

Скелет (гребни + кожица),

%

$$= \frac{\text{масса мякоти}}{\text{масса скелета}}$$

Твердый остаток (гребни +
+ кожица + семена), %

В. Сложение ягоды

Масса кожицы в грозди

Масса семян в грозди

Масса мякоти и сока в
грозди

показатель сложения =

Число семян в грозди

$$= \frac{\text{масса мякоти}}{\text{масса кожицы}}$$

Масса 100 семян

Средняя масса 100 ягод

Средняя масса кожицы
100 ягод

Средняя масса семян в
100 ягодах

Число семян в 100 ягодах

Одни показатели выражают в граммах, другие — в процентном отношении или относительных увологических единицах.

Для характеристики винограда по механическому составу можно ориентировочно пользоваться показателями, приведенными Н. Н. Простосердовым (1963) (табл. 13).

Таблица 13. Характеристика винограда по механическому составу

Содержание сока в ягодах	% от массы ягод	Содержание гребней	% от массы грозди	Содержание кожицы и твердых частей в мякоти	% от массы ягод
Низкое	Более 60	Низкое	Менее 2	Очень низкое	Менее 10
Среднее	60—70	Среднее	2—4	Низкое	10—20
Высокое	70—80	Высокое	4—6	Среднее	20—30
Очень высокое	Более 80	Очень высокое	Более 6	Высокое	Более 30

В большинстве случаев в производственных условиях и научных исследованиях механический состав определяется по упрощенной схеме с установлением отдельных показателей. Знание состава и свойств винограда очень важно, так как это определяет, какой способ использования данного сорта в конкретных условиях наиболее рационален.

Механический состав у разных сортов разнообразен и зависит от их биологии, несколько меньше показатели механического состава варьируют у одного и того же сорта в различных экологических условиях. Он зависит также от питания, расположения грозди на побеге и кусте, оплодотворения цветков, агротехнического ухода (удобрения и орошения) и многих других факторов. Так, мульчирование увеличивает массу грозди при снижении массы 100 ягод, увеличиваются показатель строения и процент ягод в массе, но снижается структурный показатель. При большой нагрузке побегами и урожаем снижается масса грозди. Изменяются показатели и при выращивании кустов с разными системой ведения и формировками. Такой прием, как опыление цветков, способствует изменению показателей: увеличиваются количество развившихся ягод, количество и масса семян, масса грозди при одном и том же количестве их на кусте. Существенно зависит механический состав от метеорологических условий года.

Колебания механического состава грозди в зависимости от сорта и метеорологических условий

<i>Показатели</i>	<i>Сорт Воскеат (за 10 лет)</i>	<i>Сорт Чилар (за 5 лет)</i>
Масса грозди, г	196—369	114—175
Масса 100 ягод, г	130—182	127—214
% ягод	95,6—97,4	85,5—96,6
% гребней	2,6—4,4	3,4—4,5
% кожицы	3,4—4,1	3,6—5,5
% семян	3,6—4,2	2,0—2,4
Твердый остаток, %	10,6—12,6	9,4—11,3
Мякоть, %	84,7—89,5	88,7—90,6
Показатель строения	23,2—30,5	21,2—28,3
Ягодный показатель	50—71	45—76
Структурный показатель	9,6—8,5	7,8—9,6

В процессе роста и созревания в ягодах изменяется структура твердых частей: увеличивается масса мякоти, кожицы, но мало меняется масса семян. Зная направленность этих процессов и воздействуя на растения теми или иными приемами, можно изменить отдельные увологические показатели.

Помимо механического состава в ампелографическом понимании технологом-виноделам важно знать выход сусла разных фракций (самотека, первого и второго давления) и твердого остатка (семян, кожицы, гребней). Это соотношение не всегда совпадает с увологическими показателями, так как методы определения механического состава неодинаковы. Виноградари при определении сложения ягоды пинцетом снимают с нее кожицу, просушивают ее фильтровальной бумагой и взвешивают; отделяют семена, опять подсушивают и после подсчета взвешивают. Отдельно измеряют выход сока после отжима его на прессе или через ткань. В виноделии же после отжима на прессе выжимки все еще содержат определенный процент жидкой фазы, вследствие чего происходит потеря сусла и химических веществ, поэтому важно вести учет выхода сусла. Он зависит от тех же факторов, что и механический состав, и, кроме того, от системы оборудования, применяемого в той или иной схеме переработки: гребнеотделителей, прессов, дробилок и т. д.

В Грузии, например, выход сусла в среднем за 5 лет колебался в небольших пределах (от 88,1 до 86,5%), а колебания показателей механического состава у тех же сортов были выше (от 71,1 до 95,5%). Таким образом,

отражая структуру сорта, механический состав позволяет учитывать составные части грозди и воздействие их на вино, выход сусла на единицу массы грозди и отходы, а самое главное — дает направление использованию сорта. Имеется четкое различие в механическом составе столовых и винных сортов. Так, структурный показатель и твердый остаток меньше, а ягодный больше у всех винных сортов по сравнению со столовыми. У красных сортов структурный показатель ниже, чем у белых. Показатель сложения у столовых сортов больше, чем у винных. Например, у сорта Хусайне он равен 47, у сорта Рислинг — 15.

Механические свойства винограда важны для характеристики столового винограда, когда решаются вопросы перевозки и длительного хранения. При этом учитывают показатели прочности ягод на раздавливание, кожицы на разрыв, прикрепление ягод к плодоножке и др. Механические свойства изучаются специальными приборами и выражаются в граммах и килограммах.

В технологических схемах производства вина механические свойства обуславливают производительность некоторых машин. В частности, необходимо знать усилия, которые нужны для отделения гребней от ягод, для раздавливания их и т. д. Учет этих показателей важен и при выборе систем машин. Встречаются сорта, у которых кожица настолько плотная, что на раздавливание ягод требуется усилие 2—4 кг, и есть сорта, у которых кожица тонкая и непрочная, в период технической зрелости растрескивается и для их раздавливания достаточно усилий всего 0,5 кг.

У крупных ягод прочность на раздавливание равна 1606 г, у средних — 1276, у мелких — 1159 г. У винных сортов прочность в среднем равна 1148 г, у столовых — 1412 г. У сортов ампелографической коллекции ВНИИВиВ «Магарач» для отрыва ягод от плодоножки требуются усилия от 70 до 685 г. У ягод одного и того же куста, расположенных в различных зонах его — верхней, нижней и средней, эти показатели тоже варьируют. Так, ягоды гроздей, расположенных ближе к почве, а также с южной и восточной сторон куста, имеют меньшую прочность. Ягоды у основания грозди также менее прочны, чем у ее вершины. Это связано с разными темпами их созревания, что в свою очередь зависит от температуры на разных уровнях почвы.

При переработке винограда на шампанские винома- териалы большое значение имеет показатель прочности прикрепления ягод к плодоножке, так как преждевремен- ное отделение ягод до прессования может вызвать неко- торое изменение качества сусла и виноматериалов, осо- бенно из сортов с окрашенной кожицей. С механически- ми свойствами связана динамика экстрагирования веществ из мезги в сусло.

Механические свойства зависят от места выращива- ния. Так, прочность ягод на раздавливание у сортов, рас- тущих в Анапе, равна 546 г (сорт Альбилю) и 1927 г (сорт Пухляковский), на Дону — 312 г (сорт Буланый) и 738 г (сорт Мускат гамбургский). В то же время у одного и того же сорта показатель больше в Средней Азии, чем в Крыму. Большое разнообразие имеется и среди сортов (табл. 14).

Таблица 14. Механические свойства ягод винограда различных сортов в Ростовской области (г)

Сорта	Прочность		
	на раздав- ливание	на разрыв кожицы	прикрепле- ния к пло- доножке
Буланый	265—715	200—596	97—218
Мускат белый	400—980	270—746	70—347
Сибирьковый	409—1166	300—700	20—180
Чауш	600—1250	350—860	50—350
Мадлен Анжевин	250—638	120—366	20—140
Шасла	400—1600	620—800	50—250
Мускат гамбургский	500—2150	350—1100	70—290
Мускат александрйский	800—2290	700—940	50—265

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЭЛЕМЕНТОВ ВИНОГРАДНОЙ ГРОЗДИ И ЕГО ИЗМЕНЕНИЕ ПРИ СОЗРЕВАНИИ ЯГОД

Химический состав грозди и ягод очень сложен и не- прерывно изменяется в ходе роста и созревания (табл. 15).

Применение той или иной технологической схемы для получения вина предопределяется как химическим соста- вом, так и долей участия этих элементов. Зная химиче- ский состав элементов грозди и ягоды каждого сорта, а также особенности проявления тех или иных качеств при созревании в различных условиях среды, можно преду- смотреть использование их в технологии производства

Таблица 15. Колебания химического состава отдельных частей грозди винограда (%)

Вещества	Гроздь	Гребень	Части ягоды		
			мякоть	кожица	семена
Вода	50—90	22—90	55—95	53—88	25—50
Клетчатка	9—15	1,3—10,0	Очень мало	1,4—4,0	25—42
Сахара	10—28	1—3,8	5—35	1—3,5	3,4—4,6
Жиры	10	—	—	Следы	4,2—24,0
Кислоты:				—0,1	
яблочная	1—2	0,05—0,9	0,1—2,0	0,13—1,0	0,95—3,0
винная	0,04—0,14	0,2—2,4	0,1—1,5	0,9—1,6	0,2—0,6
Красящие	—	1,2—5,4	Мало	0,5—3,0	—
Фенольные	1,5—3,5	1,0—5,4	—	0,01—8,0	0,3—10,0
Азотистые	0,9—2,5	0,3—2,2	0,1—1,4	0,4—2,0	0,8—4,6
Минеральные	2—3	1,3—8,0	0,1—1,0	0,3—24	1—5
Пектиновые, камеди, слизи	1,0	0,7	0,1—0,4	0,9	—

разного типа вин. Для виноделия пригодны ягоды при максимальном проявлении их качеств в период, когда наиболее важные вещества, обуславливающие вкус и свойства будущей продукции — вина, находятся в необходимых соотношениях. При этом очень важно учитывать суммарный качественный состав и химические компоненты отдельных частей (а не всей грозди и ягоды), так как участие их в производстве вин и воздействие на качество своеобразны.

Гребни отличаются большим содержанием клетчатки, полифенолов, зольных и азотистых веществ, органических кислот и небольшим количеством сахаров. В них накапливается от 19 до 65% (в среднем 25%) сухих веществ. Химический состав в процессе созревания грозди изменяется, поэтому его влияние на вино зависит от степени зрелости ягод. В ходе созревания снижаются содер-

Химический состав гребней в процессе созревания гроздей сорта Пино черный (г)

Вещества	25.VII	23.VIII	9.IX	20.IX
Азотистые	14,3	10,0	11,0	12,6
Фенольные соединения	6,0	6,4	5,0	5,5
Минеральные	3,3	3,6	2,1	2,0
Винная кислота	0,1	0,2	0,2	0,3
Кислоты органические	1,6	0,8	0,6	0,6

жание воды и масса гребней (с 9,8 до 3,6%), но возрастает количество сахаров и сухих веществ, в частности зольных. В гребнях ранних сортов в 2,3—3 раза снижается содержание винной кислоты и в 1,7 раза — титруемая кислотность, в 3—7 раз — содержание других органических кислот и в 2 раза — фенольных соединений. В отдельных случаях у некоторых сортов количество этих веществ при созревании возрастает. Иногда количество азотистых веществ уменьшается, но чаще увеличивается в 3—5 раз. В гребнях все еще обнаруживается крахмал и имеется до 1% сахаров.

Применение гребней в отдельных технологических схемах основано на особенностях их химического состава. При взаимодействии бродящего сусла с гребнями происходит экстрагирование суслом зольных, фенольных соединений и кислот, что придает вину терпкость и характерный привкус. При большом количестве гребней, особенно неодревесневших, сусло обогащается водой. Избыточное количество всех компонентов, переходящих в сусло, в отдельных случаях может оказать отрицательное влияние, вино получается грубым, водянистым, негармоничным, с избыточной кислотностью. Минеральные вещества в гребнях представлены (г на 1 кг): калием — 39,3, натрием — 4,0, кальцием — 12, магнием — 3, железом — 0,3, алюминием — 0,3, кремнием — 20,0, хлором — 0,5, фосфором — 8,5 и др. Все эти элементы могут обогатить вино.

В большинстве случаев гребни отделяют от ягод на начальном этапе технологического процесса при производстве вин по европейскому способу, но в отдельных случаях их используют. Так, при приготовлении вин из гибридов прямых производителей для облагораживания вина добавляют гребни европейских сортов. При приготовлении вин по кахетинскому способу также используют гребни, которые придают им определенный вкус. Положительную роль играют гребни и при прессовании целыми гроздями в производстве шампанского винограда, но только одревесневшие. Они делают массу более пористой и выполняют роль дренажа. При изготовлении вин по красному способу гребни добавляют в бродящую массу еще и для создания большей пористости, рыхлости, воздухопроницаемости, что способствует лучшему выраживанию.

Кожица ягод винограда помимо фенольных соединений содержит большое количество красящих (хлорофилл,

антоцианы, каротин и ксантофилл), ароматических, минеральных, азотистых веществ и органических кислот. Значительно меньше в ней сахаров. Химический состав кожицы сильно варьирует в зависимости от сорта и метеорологических факторов по годам. В процессе созревания ягод количество сухих веществ в кожице почти не меняется, но снижается количество кислот (с 8,1 до 5,4% у белых сортов и с 9,0 до 6,4% у красных), азотистых (с 2,0 до 1%) и фенольных веществ (с 3,1 до 0,74% у белых сортов). У отдельных сортов количество фенольных соединений в кожице возрастает (с 3,15 до 5,17% у красных сортов).

Доказано, что красящие вещества в большинстве случаев локализованы в клетках кожицы: в одном слое — у одних сортов, в двух-трех и более — у других, а у отдельных сортов — и в мякоти. У некоторых сортов красящие вещества есть во всех слоях кожицы. В растворенном состоянии они находятся в вакуолях клеток мякоти, а в виде небольших шаровидных отграниченных образований с ясно выраженной оболочкой — в протоплазме наружных или прилегающих к мякоти слоях клеток кожицы. Для их извлечения применяют специальные технологические приемы: разрушение клеток, подогрев до 60°C или настаивание с участием спирта и др. Оттенок окраски ягод во многом зависит как от глубины залегания пигментов, так и от их разнообразия и сочетания. Окраска ягод обусловлена также восковым налетом (пруином) и загаром на кожице (от воздействия солнечных лучей). Они несколько видоизменяют оттенок.

Ароматические вещества, накапливающиеся в основном в клетках кожицы и вблизи проводящих пучков, примыкающих к кожице, придают сортам присущий им аромат. Например, весьма специфичный аромат у мускатных сортов, Рислинга, Совиньона, Каберне-Совиньона, Изабеллы и др., есть сорта без выраженного аромата (Шасла, Португизер и др.).

В зависимости от технологических схем переход всех веществ кожицы в вино может осуществляться по-разному, но во всех случаях кожаца оказывает большое влияние на качество будущего вина. При приготовлении нежных белых вин кожаца не участвует в брожении, в технологии кахетинских и имеретинских вин предусмотрено брожение сусла совместно с кожицей, семенами и гребнями. При этом вина получают экстрактивные, бога-

тые красящими веществами, более танидные. Экстрактивность усиливается при нагревании мезги или неоднократном помешивании при настое ее с суслом. Для получения шампанских виноматериалов предпочитают использовать сусло-самотек, т. е. участие кожицы в данном случае исключено, благодаря чему получают нежные и неокрашенные виноматериалы.

При изготовлении более ароматичных (мускатных) и интенсивно окрашенных (по красному способу) вин брожение идет с участием кожицы (на мезге). Переход веществ из кожицы в сусло ускоряется с повышением температуры и спиртуозности сусла.

Семена содержат большое количество жиров, состоящих из глицеридов стеариновой, пальмитиновой, олеиновой, линолевой, масляной кислот и др. Больше жиров в семенах темноокрашенных ягод. Существует закономерность: чем больше сахаров накапливается в ягодах, тем больше жирных кислот в семенах. Содержание жира в семенах зависит от сорта. Так, при одинаковых условиях выращивания в семенах сорта Хусайне содержится 14,5, Серсиаль — 13,4, Алиготе — 17, Сенсо — 11,7, Каберне-Совиньон — 14,58% жиров.

В семенах имеется значительное количество азотистых и минеральных веществ, танина и органических кислот. Содержание сухих веществ колеблется от 55 до 75%. В процессе созревания ягод в семенах накапливаются жир, танин, количество которого вначале увеличивается, но затем уменьшается и в период полной зрелости остается на одном уровне. Наибольшее значение в виноделии имеют фенольные вещества, находящиеся в наружных слоях оболочки семени. При брожении на мезге, приготовлении кахетинских и других вин они экстрагируются спиртом и сообщают вину вяжущий вкус; при их избытке вино может быть грубым. В большинстве технологических схем семена не принимают участия в виноделии (по европейскому способу). В отдельных случаях из них извлекают минеральные вещества, лецитин, органический фосфор и ванилин, придающие вину специфичный аромат, но это происходит только при длительном настаивании на семенах. При обычной технологии эти вещества не извлекаются.

Мякоть — основная часть ягоды, используемая в виноделии. Она состоит из паренхимных клеток. Оболочки клеток представлены клетчаткой и целлюлозой и со-

ставляют всего 0,3—0,5% массы мякоти. Остальное приходится на клеточный сок, накапливающийся в вакуолях. По химическому составу он очень сложен и у разных сортов неодинаков. В виноградном соке содержится до 55—95% воды, от 5 до 30% сахаров, причем преобладают гексозы, в частности глюкоза и фруктоза, значительно меньше сахарозы (до 1,3%) и пентоз (до 0,2—0,5%), инозита и пектиновых веществ. В мякоти зрелых ягод отсутствует крахмал, но в зеленых он есть и может перейти в сусло, если наряду со зрелыми собирать и недозревшие ягоды. В мякоти содержатся органические кислоты (от 0,5 до 1,9%), находящиеся в свободном и связанном состоянии, в том числе винная, яблочная, гликолевая, гликуроновая, лимонная и др.; в зеленых ягодах присутствуют щавелевая и многие другие кислоты. Имеются соли неорганических и органических кислот (от 2 до 4%). Азотистые вещества содержатся в виде амидов, белков, аммиачных соединений, аминокислот и других органических и неорганических форм (от 0,1 до 1,4%).

Безазотистых веществ (слизи, камеди, пектиновые вещества) в соке крайне мало. Так же мало в нем ароматических веществ и танина. Красящие вещества в соке мякоти имеются только у отдельных сортов (Саперави, Тенктюрье и др.). Минеральные вещества представлены в виде солей калия (до 50% от общего количества солей), натрия, кальция, магния, железа, марганца, фосфора, серы и др. Колебания количества всех этих веществ весьма велики и зависят от сорта, подвоя, климата, почв, места расположения виноградника, степени зрелости ягод и других факторов. В процессе созревания изменяется не только количество сухого вещества, но и химический состав мякоти. Так, в соке в 1—2,5 раза уменьшается количество всех сухих веществ, кроме сахаров, в 10 раз — фенольных веществ, в 4,5 раза — кислотность, причем в 2 раза — количество винной кислоты и в 6 раз — яблочной, в 2 раза — количество азотистых веществ; при одинаковой щелочности сока количество золы несколько убывает, но в 25 раз возрастает количество сахара, в 10 раз — глюкоацидиметрический показатель, в 3 раза — экстрактивность сока, увеличиваются плотность сока и pH.

Воздействие каждого структурного элемента ягод и грозди на качество будущих вин своеобразно и зависит от степени зрелости ягод. (Этому вопросу будет уделено

внимание при изучении изменения химического состава ягод.) При этом степень участия каждого структурного элемента предопределяет химический состав суслу (табл. 16).

Таблица 16. Химический состав суслу с различным содержанием структурных элементов (г/л)

Показатели	Без мезги	С греб- нями	С се- менами	С ко- жицей	С греб- нем и кожи- цей	С ко- жицей и семе- нам
Титруемая кислотность . .	6,0	5,61	5,92	4,94	4,42	4,86
Фенольные вещества . . .	0,08	0,1	0,13	0,21	0,46	0,41
Азотистые вещества . . .	0,39	0,47	0,30	0,44	0,44	0,40
Зола	—	2,43	1,98	2,42	2,77	2,08
Винная кислота	—	2,42	3,10	1,86	1,80	2,18
Фосфорная кислота	0,29	0,27	—	0,37	0,36	0,24

ДИНАМИКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА В ПРОЦЕССЕ РОСТА И СОЗРЕВАНИЯ ЯГОД ВИНОГРАДА

В процессе развития ягод винограда различают три критических периода: 1) формирование и рост (от начала оплодотворения семечки до начала созревания), 2) созревание (от начала до физиологической зрелости), 3) перезревание (от физиологической зрелости до заизюмления). Эти критические этапы различаются физиологическими и биохимическими процессами в ягодах, от которых зависит химический состав каждой структурной части.

В первом критическом периоде ягоды по физиологическим свойствам и химическому составу мало отличаются от гребней и зеленых побегов. Они обладают свойством всех паренхимных клеток: в начале их роста нарастание объема ягод в меньшей степени происходит за счет деления клеток, больше за счет их растяжения. В силу больших затрат энергии на дыхание и процессы роста углеводы в ягодах не накапливаются. Ягоды содержат главным образом глюкозу (около 0,5%), крахмал, хлорофилл и способны синтезировать органические вещества, хотя и в небольших количествах. В них происходит медленное накопление азотистых и фенольных веществ. В период роста гребней и ягод в них накапливается значительное количество винной кислоты (до 3,5—4,0%). Всего к началу

созревания в ягодах накапливается до 15—38 г/л и более кислот. В зеленых ягодах, кроме того, содержатся янтарная, гликолевая и другие кислоты, которые участвуют в метаболизме. Неорганические кислоты (серная, соляная и др.) в процессе развития ягод, как правило, связываются.

Второй критический период — созревание ягод. Продолжается он от 30 до 60 дней в зависимости от сорта, направления использования и условий среды. К началу этого периода ягоды достигают размеров, характерных для данного сорта. Равномерное изменение направленности всех процессов и химического состава ягод происходит только при оптимальной температуре. С повышением температуры выше оптимума усиливаются процессы гидролиза и дыхания, в результате чего общее количество сахаров и кислот может быть невысоким. Низкие температуры замедляют ход созревания ягод. Существует зависимость созревания ягод от амплитуды температур в течение суток (Т. Г. Катарьян и др.): днем при повышенной температуре сахара накапливаются в листьях, а ночью при более низких температурах значительно уменьшается расход пластических веществ на дыхание, и вследствие этого возрастает отток ассимилятов к ягодам. При созревании ягод химический состав их закономерно меняется, причем направленность этих изменений важно учитывать для правильного использования ягод в виноделии.

Накопление сахаров в клетках ягод происходит скачкообразно: вначале медленно, затем этот процесс ускоряется и в последние две недели накапливается до 50% сахаров от общего их количества. В годы с неблагоприятными погодными условиями темп сахаронакопления изменяется. Потенциальные возможности в накоплении сахаров в ягодах различных сортов неодинаковы. Это важно учитывать при подборе их в определенных зонах и для использования в различных технологических схемах. Имеются сорта с высокой способностью к накоплению сахаров (Пино черный, Бастардо, Морастель — до 34%, Каберне-Совиньон — до 31%), но есть сорта, которые накапливают его медленно и даже в недостаточном количестве для высококачественного виноделия. Например, сорт Нарма в Дагестане в период физиологической зрелости имеет сахаристость сока до 12—15%, в тех же условиях в ягодах сорта Ркацители накапливается до 29% сахара.

В Средней Азии сорта Тавквери и Баян ширей накапливают до 22—24%, другие сорта — до 32% сахара.

Содержание сахаров в поверхностной, центральной и промежуточной частях ягоды отличаются на 1% и более, поэтому различные фракции при прессовании содержат неодинаковое количество сахаров. Накопление сахаров зависит также от положения ягоды на гребне. Так, у сорта Ширван шахи сахаристость ягод в верхней части грозди была равна 22,9, в средней — 23,7 и нижней — 22,5% при общей сахаристости ягод 23%. Это связано с различием физиолого-биохимических процессов и разной протяженностью проводящих путей в грозди.

На разветвлении оси гребня из трех ягод больше сахаров накапливается в средней, чем в крайних.

Динамика накопления сахаров в ягодах различных сортов в процессе созревания грозди тесно связана с метеорологическими условиями года. Хорошей иллюстрацией этого могут служить данные Л. Н. Нечаева (1967) (табл. 17).

Таблица 17. Сахаристость сока в зависимости от метеорологических условий у разных сортов винограда на Дону

Сорт	Год	Дата сбора	Сахаристость, %	Кислотность, г/л	Урожай, ц/га
Красностоп золотовский . .	1945	11. X	17,2	14,6	40
	1955	10. X	34,2	8,0	40
Мускат белый	1945	10. X	17,4	7,5	37
	1955	6. X	29,3	7,8	37
Плавай	1945	13. X	16,6	10,1	167
	1955	12. IX	17,8	7,4	167
Кумшацкий	1945	12. X	17,1	9,8	103
	1955	29. IX	23,6	6,8	103
Сибирьковский	1945	28. IX	17,8	7,4	167
	1955	29. VIII	18,3	7,9	167

В начальный период созревания преобладает глюкоза и отмечаются только следы фруктозы. Неодинаковые темпы накопления разных сахаров характерны для всех сортов, но больше всего это проявляется у ранних сортов. По данным И. Н. Кондо (1948), количество фруктозы в ягодах сорта Халили белый возрастает в 40 раз (от 0,06 до 2,4%), а глюкозы — только в 5 раз (от 0,5 до 2,65%); соотношение этих сахаров по годам к концу созревания

у разных сортов варьирует от 0,51 до 1,3. У отдельных сортов в общем обмене преобладает фруктоза, у других — глюкоза. По данным М. А. Ховренко и др. (1900), из 52 сортов соотношение фруктозы и глюкозы, равное 1, было только у одного сорта, у 11 сортов это соотношение было более 0,9; от 0,9 до 0,8 имели 36 сортов и два сорта — менее 0,8. Соотношение в пользу глюкозы было только у двух сортов. В перезревших ягодах винных сортов больше фруктозы, чем глюкозы. Подобные исследования на 26 сортах провели Н. М. Сисакян и С. А. Марутян (1948), доказав, что колебания соотношения этих двух форм сахаров не имеют четкой закономерности. Это сортовой признак, и виноделы должны его учитывать, так как различные сахара проявляют свойства сладости в разной степени. Так, фруктоза создает ощущение сахаристости в два раза больше, чем глюкоза. Сорта, которые в период созревания ягод имеют большое количество фруктозы, лучше использовать для получения десертных вин, с тем чтобы в остаточном сахаре после брожения преобладала фруктоза; ощутимая сахаристость после спиртования будет в этом случае значительно выше, чем тогда, когда преобладает глюкоза.

В конце созревания в ягодах иногда обнаруживается сахароза. Наибольшее количество ее накапливается в ягодах американских видов (до 13%); в ягодах мичуринских сортов — до 7,2; в европейских сортах — до 0,056—3,93%. Исследованиями К. Стоева и др. (1960) доказано отсутствие сахарозы на первых этапах созревания ягод и только к концу созревания, при определенном количестве общих сахаров (от 5 до 22%), она начинает накапливаться. После первых осенних заморозков количество сахарозы в ягодах возрастает.

Кроме сахарозы в конце созревания обнаруживается большой набор различных форм сахаров, но в небольших количествах. Это галактоза, рамноза, рибоза, мелибиоза, ксилоза, мальтоза, рафиноза, дезоксирибоза и др. Всего пентоз накапливается до 0,5%. Они не используются дрожжами при брожении и остаются в винах без изменения. Крахмал в зрелых ягодах отсутствует.

Большим изменениям в процессе созревания ягод подвержены органические кислоты. Из большого разнообразия кислот, находящихся как в свободном, так и связанном состоянии, — винной, яблочной, лимонной, гликолевой, пировиноградной, щавелевой, глюкокуроновой,

салициловой, бензойной, миндальной, муравьиной, изолимонной, глюкоянтарной, щавелево-янтарной, аскорбиновой, глиоксильевой, фосфорной, серной, диоксифумаровой, глицериновой, фумаровой и др. — основное значение в виноделии имеют три первые, составляющие более 90% всех кислот. В процессе созревания ягод содержание свободных фракций вначале резко падает (на 0,9—1,4 г/л в сутки), у отдельных сортов — до полного исчезновения некоторых из них. Количество связанных кислот возрастает до 4 г/л, в основном доминируют калийные и кальциевые соли этих кислот. Этот процесс скорее проходит при высоких температурах. Темп падения кислотности зависит также от сорта: у отдельных сортов кислот остается до 9—14 г/л в свободном состоянии, например у сорта Рислинг; у других они быстро разрушаются и остается не более 2—5 г/л. Свободная винная кислота в зрелом винограде содержится в малом количестве, но при меньшем значении рН сока ее несколько больше. Содержание винной кислоты при созревании ягод уменьшается на 0,14—0,19 г/л в сутки. Причем в жарких районах высокая температура способствует ускоренному связыванию и окислению ее, а темп снижения кислотности повышается. Яблочная кислота в процессе созревания ягод также претерпевает изменения, участвуя в процессе окисления. Темп снижения ее содержания значительно выше, чем винной (до 0,5—1,0 г/л в сутки). Несмотря на то что в начальный период созревания ее в 2—3 раза больше (до 30 г/л), к концу созревания значительная часть ее разрушается и только у некоторых сортов количество ее близко к винной.

Соотношение винной и яблочной кислот к концу созревания у большинства сортов равно 3 : 1, и винная кислота остается в количестве 80—90% от первоначальной величины. Это соотношение непостоянно и зависит от сорта, места выращивания, агротехники. Так, у винограда в северных районах яблочной кислоты больше, чем в южных, что делает кислотность сока северных районов более стабильной и придает вину подчас резкий вкус. По А. М. Фролову-Багрееву, яблочная кислота придает вину «зеленую» кислотность. У сортов винограда, выращенных в южных районах, больше винной кислоты. У сорта Рислинг исчезновение яблочной кислоты на юге происходит особенно быстро, и он более подходит для выращивания в северных районах. У сортов Тербаш и Мускат венгер-

ский эти кислоты находятся в равных пропорциях. У одних сортов в период физиологической зрелости остается только винная кислота, у других соотношение винной и яблочной кислот постоянно. Это и обуславливает в дальнейшем качество винограда и вина. Отмечено, что отношение винной кислоты к сумме кислот обратное, т. е. чем ниже кислотность суслу, тем больше в нем винной кислоты. Процентное отношение винной кислоты к сумме винная + яблочная у разных сортов также варьирует в период созревания. В Узбекистане у сорта Рислинг это соотношение на 19.VII равно 57, на 2.VIII — 95 и на 16.IX — 98%; у сорта Тербаш — на 31.VII — 33, на 13.VIII — 43, на 28.VIII — 54 и на 17.IX — 54%. На Южном берегу Крыма оно выражалось следующими показателями: на 23.VIII — 56, на 2.IX — 64, на 13.IX — 71 и на 22.IX — 75%.

У созревших ягод кислотность сока, как и сахаристость, в разных зонах неравномерна (в поверхностной части ягоды — 6,5, промежуточной — 9,7 и центральной — 15,6 г/л). Вот почему при прессовании кислотность различных фракций суслу отличается. Наиболее легко отделяется сок из центральной части ягод (мезокарпия), медленнее — из поверхностной (экзокарпия) и внутренней части (эндокарпия).

В процессе созревания ягод содержание лимонной кислоты незначительно увеличивается (от 0,26 до 0,37 г/л) и максимальное ее количество достигает примерно 0,6 г/л. При созревании ягод изменяется содержание и других кислот. Так, почти полностью исчезают янтарная и гликолевая кислоты, превращающиеся в процессе метаболизма в щавелевую, которая в свою очередь соединяется с кальцием и в период брожения выпадает в осадок и т. д. (табл. 18).

В ягодах американских видов и гибридов прямых производителей, кроме того, найдена антраниловая кислота, отсутствующая в винограде европейских сортов. В процессе созревания образуются и летучие кислоты — в основном уксусная и муравьиная (до 70—280 мг/л). А. К. Родопуло (1960) указывает на присутствие в ягодах пировиноградной кислоты (до 20—70 мг/л) и кетоглутаровой (от 15 до 40 мг/л).

Окислительно-восстановительный потенциал (ОВ) сока (Eh) в начале созревания ягод винограда наибольший (500 мВ и более), что указывает на высокую энергию

Таблица 18. Динамика изменения рН, кислот и сахаров в период созревания ягод (сорт Алиготе)

Дата	рН	Титруемая кислотность, г/л	Кислоты, г/кг							Уксусный альдегид	Сахара, г/л	
			винная	яблочная	лимонная	янтарная	щавелевая	пировиноградная	моносахара		дисахара	
20. VII	2,4	34,8	13,2	13,8	0,23	0,23	0,17	0,22	0,012	10	0	
5. VIII	2,5	23,9	11,2	9,7	0,32	0,18	0,15	0,02	0,014	28	0,3	
20. VIII	2,8	17,7	8,1	6,9	0,36	0,17	0,12	0,01	0,012	64	0,7	
25. IX	3,1	11,2	4,2	4,2	0,40	0,12	0,10	0,01	0,012	150	8,5	
5. X	3,2	6,6	4,1	2,1	0,25	0,10	0,05	0,01	0,04	160	9,6	

окислительно-восстановительных процессов в этот период. По мере созревания ягод энергия окисления падает, окислительно-восстановительный потенциал снижается и в зависимости от сорта в период технической зрелости достигает 306—374 мВ, а при сборе винограда для десертных вин — еще ниже. У сортов Рислинг, Мускат венгерский в период технической зрелости Eh выше, чем у других мускатных сортов, суточная интенсивность снижения Eh также выше.

Для комплексной оценки сортов, гармоничности вкуса применяют глюкоацидиметрический показатель (ГАП) — отношение сахаров к титруемой кислотности (г/л) в соке ягод. При созревании ягод ГАП неизменно возрастает и в период физиологической зрелости у винных сортов бывает в пределах от 20 до 65, в том числе у сортов, предназначенных для шампанских вин, — 20, для десертных вин — 35. У столовых сортов ГАП колеблется от 29 до 48, а у сортов, идущих на приготовление сока, — от 20 до 46. Так, у сорта Пухляковский он равен 18—26, у Каберне-Совиньон — 30—46. У одного и того же сорта в зависимости от метеорологических условий он также подвержен большим колебаниям. Например, у сорта Ркацители в благоприятные годы ГАП достигал 24, а в неблагоприятные — 11. По данным Н. Н. Простосердова, этот показатель зависит и от места выращивания: у местных сортов на Дону он равен 22—53, в Молдавии — 21—31, в Средней Азии — 33—53. Вот почему даже у одного и того же сорта по ГАП трудно судить о времени сбора.

В отдельных случаях важно знать колебания рН сока винограда, т. е. степени диссоциации ионов водорода. Границы колебаний рН у технических сортов от 3,4 до 4,1. В период созревания титруемая кислотность и рН существенно изменяются, причем первая в большей степени. Границы колебаний рН в разных зонах довольно близки: в Крыму — от 2,4 до 3,6, Армении — 3,1—3,8, Анапе — 2,3—3,8 и на Дону — 3,2—3,5. Существует связь между рН и качеством вина. Так, из ягод большинства сортов Средней Азии при рН сока, равном 3,9, получили столовые вина низкого качества. Сорт Баян ширей при рН 3,6—3,7 давал «плоские» вина. Высококачественные столовые вина получались из винограда, рН сока которого в пределах 3,2—3,5. В то же время десертные вина высокого качества получались при рН сока 4,4. Изучение 80 сортов показало, что соответствия между титруемой и актуальной кислотностью нет. Так, при рН 3,27 титруемая кислотность составляла 7,5 г/л, а при рН 3,1—9,5 г/л.

В самом начале созревания ягод в мякоти нет пектина, но по мере созревания и перехода протопектина (нерастворимой формы) в пектин количество его возрастает. В ягодах разных сортов количество пектиновых веществ различно. Так, мускатные сорта содержат от 0,2 до 0,3% пектина, большинство сортов — в пределах от 0,1 до 0,23, но есть сорта, в соке которых накапливается до 0,6% пектина. Сорта, содержащие меньше пектина, более ценны, так как пектин снижает скорость осветления вин и сока. У красных сортов количество пектина, как правило, больше, чем у сортов с белыми ягодами. При дождливой погоде или длительной засухе количество пектина возрастает.

Количество азотистых веществ, накопившихся в ягодах при созревании, их форма и состав важны для виноделия, так как они обуславливают вкус и цвет вина, аромат и букет, гармоничность, стойкость, играют определенную роль при создании типов вин, особенно хересов, коньячных и шампанских виноматериалов. Имеется большое разнообразие в накоплении азотистых веществ по сортам. Так, по данным В. И. Зинченко, в Закарпатье в одни и те же годы больше азотистых веществ накапливается в ягодах сорта Траминер розовый, несколько меньше у сорта Фурминт, затем Леанка и самое малое количество их содержится у сорта Рислинг. Накопление азотистых веществ зависит и от места выращивания. Так, в Ужгород-

ском районе у одних и тех же сортов азотистых веществ накапливается больше, чем в Середнянском и Береговском.

**Содержание азотистых веществ в ягодах винограда
в зависимости от места выращивания**

<i>Место выращивания</i>	<i>Азотистые вещества, мг/л</i>
Франция	476—630
Венгрия	334—794
Болгария	477—582
Средняя Азия	378—910
Армения	300—800
Крым	280—1370
Московская область	630—1930

Содержание азотистых веществ в ягодах зависит от плодородия почвы (прямая положительная корреляция), вида и доз удобрений (избыток азота в удобрениях резко увеличивает накопление азотистых веществ в ягодах), орошения (применение его увеличивает поглощение азота из почвы) и других агротехнических приемов.

Играют роль в накоплении азотистых веществ и метеорологические условия: в засушливые годы с жарким летом больше накапливается азота (в 2 раза), в том числе протеина (в 3,5 раза), и уменьшается содержание аминов (в 3,7 раза). При заморозках содержание общего азота возрастает в 1,5—2 раза. В соке ягод при созревании азотистые вещества увеличиваются до 200—1400 мг/л, причем в дождливую погоду больше, чем в засушливую. В мякоти их содержится от 0,028 до 0,092 %, в кожице — от 1,6 до 3,5, в семени — до 7%. Поэтому в сусле, полученном при прессовании, азотистых веществ больше.

Азотистые вещества представлены в ягодах в неорганической и главным образом в органической формах (белковые вещества и продукты их гидролиза — пептоны и пептиды, аминокислоты, амиды, нитратные и аммиачные соединения и др.), которые в процессе созревания претерпевают существенные изменения в зависимости от сорта. С увеличением содержания общего азота в начале созревания в 2—3 раза количество аммиачных соединений уменьшается. Есть сорта, бедные азотистыми веществами (Семильон), и сорта, содержащие много этих веществ (Каберне фран, Пино Менье и др.). Энергия накопления

азота зависит также от температуры, осадков и от технологии выращивания.

В период созревания в ягодах больше всего содержится аммония и пептидов и меньше белковых соединений и аминокислот, хотя последние представлены довольно широко (их найдено в соке 23). Сочетание аминокислот в различные годы у разных сортов меняется. Из общего количества азотистых веществ в ягодах (от 600 до 2400 мг/л) найдено глицина 3—13, аргинина — 152—327, валина — 41—95, серина — до 50, треонина — до 220, лизина — 11—20, фенилаланина — 29—78, гистидина — 57—143, тирозина — 7—49, пролина — 350, глютаминовой кислоты — 335—1067, триптофана — 22—65 мг/л. При созревании в ягодах больше всего содержится пролина, треонина и аргинина, количество же нитратного азота уменьшается до 19 мг/л. Для каждого типа вина желательно, чтобы в ягодах накопилось определенное количество азотистых веществ. Так, для мадеры необходимо, чтобы в винограде было не менее 800 мг/л, для шампанского — до 700 мг/л, а для столовых вин — не более 350 мг/л. При созревании ягод количество азотистых веществ у отдельных сортов возрастает: аминного азота — в 2 раза, белкового — в 10 раз, полипептидов — в 4 раза; количество аммиачных соединений почти не изменяется. У других сортов количество азотистых веществ при созревании ягод уменьшается (табл. 19).

Таблица 19. Содержание азотистых веществ в различных частях ягоды и состав азота в сусле (мг на 1000 ягод)

Сорт	Общий азот	Содержание азота			Состав азота в сусле				
		в семени	в кожце	в сусле	аммиачный	органический	аминокислотный	белковый	полипептиды
Совиньон . .	1930	465	990	480	83	397	204	45	148
Семильон . .	1590	386	865	363	98	265	139	55	71
Мерло . . .	1510	630	525	355	154	201	85	47	70
Каберне-Совиньон . . .	1270	523	530	214	50	164	65	25	74

Вот почему при выращивании винограда важно знать содержание азотистых веществ в процессе созревания и направленно применять агроприемы, регулируя накопление в ягодах для разного использования продукции.

Так, внесением удобрений можно увеличить количество азотистых веществ в ягодах сорта Баян ширей с 750 до 1080 мг/л. Определять весь набор форм азотистых соединений при созревании винограда так же необходимо, как сахаристость и кислотность, только тогда можно правильно использовать виноград и значительно улучшить качество вина.

В начале созревания ягод количество фенольных соединений в них максимальное. По мере созревания содержание этих соединений падает. Темп снижения и фракционный состав их зависят от сорта, зрелости ягод и условий выращивания. К моменту полной зрелости ягод водно- и щелочерастворимых фракций фенольных соединений в гребнях остается 40—80, в кожице ягод и семенах — 15—30 и мякоти — 4—10% от первоначальной величины. Состав фенольных веществ у винограда сложен. В ягодах в фазу созревания обнаруживаются низкомолекулярные (полифенолкатехины), среднемолекулярные (танины) и высокомолекулярные формы, связанные и коллоидные (растворимые в щелочи — галлокатехины, катехины, эпикатехины).

Как правило, в засушливых условиях танинов накапливается в два с лишним раза больше, чем при орошении. Количество фенольных веществ увеличивается также при загущенной посадке, большой нагрузке урожаем. Резкие изменения в составе происходят и под влиянием серой гнили. Между количеством сахаров и фенольных веществ в ягодах нет четкой связи. Так, у сорта Каберне-Совиньон при содержании сахаров 27,1% в ягодах было 0,19% фенольных веществ, а при сахаристости 27% колебания фенольных веществ составляли от 0,04 до 0,14%. Таким образом, сорт, его генетические и биохимические особенности определяют ход накопления и разрушения фенольных веществ в период созревания. Например, у сорта Ркацители в семенах накапливалось 97 мг фенольных веществ на 1 г сухого вещества, у сорта Тавквери — 68 мг. В кожице сорта Матраса их было 81 мг, Ркацители — 74 и Тавквери — 40 мг на 1 г сухого вещества. В кожице ягод красных сортов фенольных веществ, как правило, больше, чем у белых сортов. Например, у сортов с красной ягодой: Каберне-Совиньон — 1,33, Пино черный — 1,53, Арамон — 1,27, Кариньян — 1,61%; у сортов с белой ягодой: Шардоне — 0,16, Фоль бланш — 0,30, Рислинг — 0,68%. Не все фенольные вещества пере-

ходят из ягод в сусло (около 65%). Количество фенольных веществ, оставшихся в мезге, зависит также от сорта. Например, у сорта Саперави больше фенольных веществ переходит в сусло, чем у сорта Хиндогны (76,6 и 64,5% соответственно).

Знание особенностей накопления фенольных веществ различными сортами и их фракционного состава позволяет технологам производить вина разного типа. Для увеличения количества фенольных веществ в вине сусло выдерживают на мезге или на гребнях или, наоборот, для уменьшения их количества быстро отделяют сусло от мезги. В винограде для производства шампанского фенольных веществ должно быть не более 50 мг/л, так как они ухудшают структуру осадка и качество вина. Сорта, содержащие большое количество танидов, легко переходящих в сусло, не годятся для производства нежных столовых и шампанских вин. Грубость вкуса ягоды от избытка танидов, придающая десертному вину вяжущий вкус и даже горечь, не всегда положительное качество. Большое значение таниды имеют в создании вкуса крепленых и ряда десертных вин (портвейна, мадеры, кагора) и коньяка.

Красящие вещества определяют окраску ягод в период их созревания, а после брожения — окраску вина. Различные сорта винограда обладают индивидуальными особенностями образования и накопления антоцианов. Они по-разному реагируют на сходные условия, но один и тот же сорт в разных условиях может иметь несколько отличную окраску ягод, этот признак считается сортовым и в большой степени зависит от условий выращивания. До начала созревания ягод в них содержится хлорофилл, ксантофилл и каротин. Накопление красящих веществ идет постепенно при содержании сахаров 7—10% и кислотности сока 32—34 г/л и достигает максимальной величины в период полной зрелости. Образование красящих веществ зависит от интенсивности окислительных процессов, так как они представляют собой продукты живой протоплазмы. В процессе созревания имевшиеся ранее в ягоде вещества, обуславливающие ее окраску, разрушаются, остаются только следы их, но появляются другие пигменты: 1) флавонолы, главные компоненты которых — кверцетин и кверцитрин, обладающие желтой окраской и являющиеся продуктами изменения хлорофилла, каротина, ксантофилла, их дериватов и других веществ, сопут-

Таблица 20. Содержание пигментов в ягодах различных сортов винограда (Ялта, 1960)

Группа окраски	Окраска ягод	Сорта	Моногликозиды					Флавонолы		Неизвестные антоцианы	
			Дельфинидол	Петунгидол	Мальвидол	Пеонидол	Дигликозид-мальвидол	кверцетинрин	кверцетин	X ₁	X ₂
Черная	Темно-синяя	Сапериави, Пти Буше, Кара боги, Караджиджиги, Хиндогны, Память Мичурина . . .	+	+	+	+	+	—	+	+	+
»	Темно-красная	Пино черный, Цилянский черный, Победа, Поздний ВИГа, Вассарга черная, Мускат фрунзенский, Варюшкин	+	+	+	+	+	—	+	+	+
»	Темно-коричнево-красная	Мускат гамбургский, Карманный, Додреляби, Кара калтак, Маска сиех, Паркент	+	+	+	+	+	—	+	+	+
Фиолетовая	Фиолетовая	Мускат фиолетовый, Тайфи розовый, Шасла розовая, Кишмиш розовый, Кизыл яклдона, Дорон красный	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Красная	Красная	Забалканский, Совиньон красный, Мускат розовый, Гюляби дагестанский, Ичкимар	—	+	+	+	+	+	+	—	—
»	Розовая	Нимрант, Кишмиш ранний, Кульджинский, Паркент, Кизыл юмалак	—	—	+	+	+	+	+	—	—
Белая	Темно-зеленая	Халили белый, Оливет белый, Аг изюм, Халили новат нияз	—	—	—	—	—	+	+	—	—

ствующих хлорофиллу; они придают цвет белым ягодам от светло-зеленых до золотисто-янтарных тонов; 2) антоциановый комплекс: у американских сортов главный компонент — пигмент ампелопсин, у европейско-азиатского винограда — энин; этот комплекс обуславливает цвет розовых, красных и черно-синих ягод (табл. 20).

В комплексе красящих веществ европейского винограда присутствуют моногликозиды мальвидол, дельфинидол, цианидол, петунидол, пеонидол и нет свободных агликонов. У американских видов найдены дигликозиды вышеназванных агликонов. По данным П. Рибера-Гайона (1959), у *Vitis vinifera* и *V. berlandieri* отсутствуют дигликозиды, но некоторые авторы нашли дигликозиды мальвидол и петунидол у *V. vinifera*. Тот или иной антоциан или их различные сочетания могут передаваться по наследству, поэтому гибриды прямые производители, как правило, содержат дигликозиды.

Поскольку производные каждого антоциана при определенном рН сока имеют различные оттенки (цианидол — фиолетовый, дельфинидол — синий), а в ягодах различных сортов содержится от одного до одиннадцати производных антоцианов, каждому типу цветного тона ягод соответствует определенный набор производных антоцианов. Кроме того, цвет изменяется в зависимости от размещения в определенных слоях клеток кожицы или мякоти. Состав антоцианов в кожице различных сортов может варьировать как по годам, так и в зависимости от места выращивания (табл. 21).

Таблица 21. Состав красящих веществ (мг/кг) в различные годы (по С. В. Дурмишидзе и др., 1963)

Сорт	Год	Моногликозиды			Дигликозиды		Неизвестные гликозиды
		дельфинидол	петунидол	мальвидол	пеонидол	петунидол	
Саперави	1961	6,6	19,4	34,2	13,4	6,4	20,0
	1962	13,5	15,4	33,3	13,6	0	24,2
Каберне-Совиньон	1961	14,0	13,1	36,9	10,8	6,6	18,6
	1962	21,1	14,4	46,6	17,5	0	1

В условиях Молдавии в ягодах винограда накапливается 50—60% цианидола, 20—35% мальвидола, 1—

10% дельфинидола и 6—10% пеонидола от общего количества моногликозидов.

Главное условие накопления антоцианов — высокая солнечная инсоляция, при меньшей инсоляции окраска ягод значительно слабее. Но есть данные, что у некоторых сортов красящие вещества образуются и в темноте. Основные факторы, способствующие образованию красящих веществ, — высокое световое напряжение, влажность воздуха и температура. Определенную роль играет химический состав почв, в частности присутствие в ней марганца, железа, извести и других веществ, активирующих окислительно-восстановительные процессы. Так, в Грузии на разных почвах в различных районах содержание красящих веществ в ягодах сорта Каберне-Совиньон составляло: в Гудаутах — 31,6, Дигоми — 20,2 и Телави — 38,5 мг на 1 г сухого вещества.

Для приготовления вин из красных сортов винограда необходимы ягоды в стадии физиологической зрелости, т. е. содержащие максимальное количество красящих веществ. Поскольку у большинства сортов красящие вещества накапливаются в кожице ягод, то при производстве вина по красному способу технологией предусмотрена следующая обработка: настаивание, брожение или подогревание суслу вместе с мезгой для большего экстрагирования красящих веществ из кожицы. В отдельных схемах предусмотрено увеличение соотношения суслу и мезги с удалением части суслу (при производстве кагора и др.). При производстве вина по белому способу и шампанских виноматериалов из винограда с черной или красной кожицей предусматривается быстрое отделение суслу от мезги. Вина более светлые могут быть получены купажем разных по окраске сортов или при сборе винограда до стадии физиологической зрелости, но уже с достаточными кондициями для данного типа вина.

В интенсивности окраски винограда в одних и тех же условиях существуют сортовые различия. Так, в Молдавии при прочих равных условиях образование антоцианов у различных сортов шло в такой убывающей последовательности: Каберне-Совиньон — Гимра — Мерло — Бастардо — Оджалеш — Серексия; соответственно разной была густота тона при производстве вин из этих сортов. В то же время сорт Каберне-Совиньон дает высококачественный материал для производства красных вин во всех зонах.

Параллельно с накоплением красящих веществ и сахаров в ягодах образуются ароматические вещества. Накопление ароматических веществ начинается при сахаристости сока у сортов Мускат белый и Мускат врачанский 23%, Тамянка, Алиготе — 22, Рислинг — 17—18%. Имеются колебания по годам и в различных зонах. Максимальное количество ароматических веществ накапливается в период физиологической зрелости ягод.

Существуют две точки зрения о путях синтеза этих веществ: 1) из углеводов и 2) из продуктов гидролиза белковых веществ. Несмотря на то что суммарное количество ароматических веществ невелико (около 0,03%), воздействие их на качество будущего продукта очень большое. Они определяют сортовой аромат, обуславливающий аромат и букет вина. Не всегда есть прямая связь между количеством ароматических веществ и ароматом ягод. Так, у сорта Алиготе запас ароматических веществ, в частности эфирных масел, большой, но аромат ягод незначительный. Состав ароматических веществ очень сложен и зависит от сорта, экологических условий, агротехники и др. Из климатических условий особую роль в накоплении ароматических веществ играют свет и тепло. По данным Е. Н. Датунашвили (1959), ароматические вещества в ягодах винограда представлены 13 спиртами (этиловым, метиловым, N-бутиловым, октиловым, изоамиловым, N-гексиловым, β-фенилэтиловым и др.), 10 органическими кислотами (N-капроновой, кумаровой, глиоксиловой, лауриновой, каприловой, валериановой, N-масляной, уксусной и др.), 6 карбонильными соединениями (ацетальдегидом, изомаляным альдегидом, N-гексанолом, α-гексанолом, ацеталями, сложными эфирами и др.). Отдельные ароматические вещества образуются уже в процессе технологии, при брожении, созревании и хранении вина. Однако создают аромат вещества, накопившиеся в ягодах при созревании. Для каждого сорта характерно определенное сочетание ароматических веществ, обуславливающих аромат и букет будущих вин. Одни из них, например мускаты и сорта Рислинг, Каберне-Совиньон, Траминер розовый и др., имеют четко выраженный специфичный аромат, другие сорта лишены его. У сортов *V. vinifera* аромат тоньше, менее отчетлив, но у отдельных сортов весьма оригинален, например у Совиньон. У сортов *V. labrusca* благодаря содержанию метилового эфира антралиновой кислоты аромат более резкий.

Е. Н. Датунашвили (1958) нашла большие различия в составе ароматических веществ у сортов. Так, у сорта Рислинг среди значительного числа компонентов ароматических веществ большую часть составляли высшие спирты и свободные органические кислоты, меньшую — эфиры. Спирты были представлены этиловым, изобутиловым, октиловым и гексанолом. У сортов Траминер розовый и Пино черный в составе ароматических веществ было только два первых спирта, у сорта Шардоне — этиловый и гептиловый, у сорта Каберне-Совиньон — гексиловый.

Каждый сорт имеет свои особенности в распределении веществ по элементам структуры и в динамике накопления их при созревании ягод. Съём урожая раньше и позже физиологической зрелости приводит к потере ароматических веществ, и вина из такого винограда не бывают высококачественными. Это обстоятельство важно иметь в виду при создании особенно ароматических высококачественных вин и наряду с определением сахаров и кислот при созревании необходимо учитывать и накопление ароматических веществ. Поскольку большая часть ароматических веществ находится в кожице ягод (в два раза и более), а не в мякоти, для их извлечения применяют специальные приемы: настаивание на мезге и др. Высокая скорость брожения ведет к потере накопленного ягодами аромата.

Витамины — важная составная часть винограда, обуславливающая его питательную ценность, а также ход отдельных окислительно-восстановительных процессов и каталитических функций. В винограде больше, чем в яблоках и землянике, содержится витаминов группы В: тиамина, рибофлавина, пиридоксина, цианкобаламина, кобаламина, пантотеновой, пангамовой и фолиевой кислот и больше их в кожице, чем в мякоти. Так, при созревании ягод у отдельных сортов тиамина накапливается до 17,0—33,0 мкг на 100 г, причем у сортов с красной ягодой несколько больше, чем с белой. Рибофлавин содержится от 14 до 40 мкг на 100 г, в белых ягодах — до 22. Почти в два раза увеличивается количество пиридоксина и при полной зрелости колебания возможны от 84 до 13,5 мкг на 100 г, свободного пиридоксина в ягодах накапливается до 42 мкг на 100 г, при этом существуют большие колебания в зависимости от сорта. До 70 мкг на 100 г обнаруживается пантотеновой кислоты у белых

сортов и до 85 мкг — у красных. В созревших ягодах содержится также от 4,2 до 10,2 мкг на 100 г фолиевой кислоты, имеется холин.

Галлокатехины и катехины ягод обладают Р-витаминной активностью (от 0,4 до 5,14 мг/л), а у отдельных сортов при созревании ягод обнаружен и рутин. Его больше в кожце, поэтому вина, приготовленные на мезге, обладают ббльшей физиологической активностью.

Количество аскорбиновой кислоты в ягодах винограда невелико — от 1 до 15 мг на 100 г, в соке ее в 4 раза меньше, чем в кожце. Американские сорта и гибриды прямые производители содержат 2—9 мг на 100 г, европейские сорта — от 1,6 до 22 мг, мичуринские — от 3,4 до 12 мг на 100 г. При созревании ягод вначале происходит накопление аскорбиновой кислоты, но к концу созревания количество ее вновь уменьшается. При брожении на мезге аскорбиновая кислота переходит в сусло.

Никотиновая кислота представлена в белых ягодах в количестве до 220 мкг на 100 г, в красных — до 310 и у отдельных сортов достигает 79—375 мкг. При созревании количество ее возрастает. Так же возрастает в начале созревания, а затем падает количество биотина и в период физиологической зрелости его остается 1,5—4,2 мкг на 100 г.

Велико колебание (от 25 до 300 мкг на 100 г) количества ретинола у различных сортов.

В биохимических процессах у растений важное значение имеют ферменты, которые накапливаются в ягодах и переходят в сусло при прессовании: фруктофуранозидазы (инвертазы), β -глюкозидаза, полифенолоксидаза, аскорбинатоксидаза, протеаза, оксидоредуктаза, пероксидаза и многие другие. В период созревания активность оксидоредуктазы достигает максимума к началу созревания, а к концу значительно уменьшается. В зрелых ягодах активность ее минимальная. У поздних сортов активность ее выше, чем у ранних. Все ферменты — биологически активные вещества и принимают участие в целом ряде процессов, от которых зависит как направленность их, так и качество продукции.

Минеральных веществ больше всего в частях грозди, близких по строению к побегам, — гребнях и меньше — в ягодах, кожце, затем семенах. В мякоти их в среднем от 2 до 4% (с колебаниями от 1 до 10% от общего количества их), причем содержание анионов и катионов в соке

ягод почти одинаковое. Больше всего в мякоти накапливается калия — 60—70%; фосфора — 7—16 и серы — 2—11%. По годам в зависимости от условий выращивания зольный состав ягод значительно меняется. Он зависит также от сорта, степени зрелости винограда, приемов агротехники, особенно условий питания, и других факторов.

При созревании ягод увеличивается количество калия, кальция и натрия (от 25 до 233 мг%), изменяются щелочность золы и содержание анионов. Весьма существенны колебания в содержании фосфорной кислоты (в ягодах — от 0,07 до 0,34%, в мякоти — 0,12—0,36%), большую часть (75—90%) составляют ее неорганические формы. При созревании ягод количество фосфорной кислоты увеличивается: до 50% ее накапливается в мякоти, 12% — в кожце и 38% — в семенах.

В процессе созревания ягод в них возрастает количество микроэлементов (в основном они накапливаются в мякоти и меньше в кожце): марганца — 1,2—7,8%, меди — 1,0—9,0, титана — 1,77—8,4, никеля — 0,97—9,2, кремния — 18—225, алюминия — 12—197 мг%; в ягодах обнаружены также рубидий, кобальт, молибден, свинец, висмут, уран и многие другие.

Третий критический период — перезревание ягод, во время которого ножка грозди одревесневает, связь ягоды с побегом нарушается, в результате чего поступление воды в нее уменьшается. Но транспирация все еще продолжается, что ведет к потере тургора клетками ягоды, они сморщиваются, заизюмливаются. Направленность всех биохимических процессов меняется, и ягоды приобретают качественно иное состояние. Абсолютное накопление сахаров прекращается, но за счет потерь воды относительное количество сахаров возрастает до 35 и даже 60—65% (на сухую массу), несмотря на то что суммарное количество сахаров в урожае в целом снижается из-за потерь на дыхание и другие процессы. При перезревании ягод в сумме сахаров начинает преобладать фруктоза, иногда ее бывает в 1,5 раза больше глюкозы. Это сортовой признак, который надо учитывать при производстве десертных вин. Так как синтез органических кислот почти прекращается, количество их продолжает резко уменьшаться за счет связывания и разрушения в процессе метаболизма. Увеличивается количество азотистых веществ, окислительно-восстановительный потенциал снижается. Количество

пектиновых веществ при перезревании возрастает до максимума, но при дальнейшем хранении ягод снижается. Уменьшается и количество фенольных веществ. Большие изменения претерпевают красящие вещества, благодаря чему меняется окраска ягод, а общее количество их снижается. Резко уменьшаются количество ароматических веществ, количество аскорбиновой кислоты и тиамина, но содержание рибофлавина возрастает до 50 мкг на 100 г. Повышается активность оксидоредуктазы.

Таким образом, химический состав ягод весьма разнообразен и включает более 50 компонентов из 10 групп веществ. Все эти вещества находятся в сложных соединениях, изменяясь с течением времени в различных частях грозди в зависимости от многих факторов. Участие их в тех или иных физиологических и биохимических процессах в период роста и развития ягод зависит от сорта, вида, подвоя, условий выращивания. Во всех случаях необходимо следить за особенностями биохимических превращений в ягодах в процессе созревания винограда и снимать урожай при максимуме накопления веществ с учетом изменений не только сахаров и кислот, но и других компонентов, определяющих качество вина. Роль этих веществ в образовании вина весьма многообразна. Одни из них полностью переходят в вино и мало изменяются (пентозы, вода), другие преобразуются в процессе виноделия, уменьшаясь в количестве (органические кислоты, фенольные соединения и др.) или исчезая почти полностью (сахара и др.). Некоторые из них даже в минимальных дозах влияют на вкусовые и другие органолептические показатели (ароматические и красящие вещества, фенольные соединения), другие меньше воздействуют на вкус. Важно именно гармоничное сочетание всех групп органических соединений для получения вина высокого качества.

Так, сахара, накопившиеся в мякоти ягод, при производстве столовых вин определяют их спиртуозность, при производстве десертных вин необходимая спиртуозность в большинстве случаев достигается спиртованием, но сахаристость вина и разнообразие вкусовых оттенков зависят от первоначального этапа брожения, когда создаются вторичные и побочные продукты брожения. Наряду с сахарами органические кислоты представляют важную составную часть винограда, они обуславливают ход микробиологических и физико-химических превращений в

период созревания ягод и при их переработке. В оптимальных количествах они способствуют брожению и осветлению вин, гармоничности, свежести во вкусе. При их недостатке вина бывают плоскими, а при избытке спирта и сахаров — тяжелыми. В то же время избыточное количество кислот делает вина резкими, негармоничными.

Пектиновые вещества в отдельных случаях играют в виноделии отрицательную роль, снижают скорость осветления соков и вин, и в этом случае применяют пектолитические ферменты.

Азотистые вещества принимают участие в гидролитических и окислительно-восстановительных процессах, в стабилизации вин и букетообразовании. Они служат для питания дрожжей, и недостаток их задерживает брожение. При избытке их наблюдается стойкое помутнение столовых вин, ухудшение качества. При высокой концентрации фенольных соединений создается тон переокисленности, в частности у белых столовых вин и шампанских виноматериалов, в то же время они играют положительную роль при создании хереса, кагора, коньяка и других виноматериалов. Фенольные вещества участвуют в создании вкуса вина, делая его более полным, экстрактивным, но терпким. Они повышают его стойкость к бактериальным заболеваниям, участвуют как сильные биокатализаторы в сложных биохимических превращениях, способствуют лучшему осветлению вин.

Роль каждой группы азотистых веществ до конца не изучена. Белковые вещества, находящиеся в мякоти, переходят в сусло, они способны соединяться с танинами, коагулировать при высокой температуре и под действием спирта выпадать в осадок. Пептиды оказывают влияние на вкус, сообщая полноту вину — «тело».

Значение красящих, ароматических, минеральных и других биологически активных соединений настолько велико, что совокупность всех этих веществ, их определенное сочетание и определяют качественную сторону винограда и всех его продуктов. Детальный анализ химического состава винограда при созревании и колебания его по годам доказывают, что существуют четкие закономерности во влиянии на качественный состав отдельных эколого-географических факторов. Поскольку виноградо-винодельческие районы СССР весьма разнообразны и отличаются по климату, почвам, рельефу, удаленности от водных источников и технологией возделывания (форми-

ривками, ведением кустов, обрезкой и др.), химический состав винограда, а позже сусла также не остается постоянным. Так, в условиях Кодр (Молдавия) большинство сортов дают легкие, очень тонкого вкуса, достаточно ароматичные вина, в Грузии эти же сорта накапливают больше экстрактивных веществ и сахаров, вино получается более полное. Из них вырабатывают столовые сухие и полусладкие вина естественного развития, менее кислотные, с более выраженным ароматом. Еще более экстрактивные и полные вина получают в Армении и Азербайджане, в отдельных районах Средней Азии, где вина становятся подчас тяжелыми, теряют свежесть, насыщены оттенками и ароматами. Только на отдельных микроучастках в большинстве районов можно получать виноград, отличающийся особо высокими качествами и идущий на приготовление наиболее высококачественных вин. Таким образом, в каждой зоне виноград аккумулирует все особенности условий выращивания. В каждом конкретном районе к оценке сырья надо подходить дифференцированно, со знанием закономерностей изменения химического состава. И в этом должно проявиться умение винодела создавать оригинальные марочные вина и ординарные, используя положительные и затушевывая отрицательные качества сырья.

ЗНАЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГРОЗДИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИНОГРАДА

В различных районах СССР направление использования винограда складывалось десятилетиями, а в отдельных районах — многовековой культурой. Характер использования различных сортов определяется путем долгой и кропотливой работы, вначале эмпирической, а затем на основе всестороннего изучения механического и химического состава и свойств этих сортов. В зависимости от природных (климата, почв, рельефа), экономических условий (близости промышленных центров, рынков сбыта и дорог) и особенностей технологии возделывания сложились определенные зоны. Например, по специфичности виноделия выделяют районы Имеретии, Кахетии в Грузии, Эчмиадзинский в Армении, Абрау-Дюрсо в РСФСР, Южный берег Крыма и Закарпатье на Украине, Кодры и Пуркары в Молдавии, Самарканд в Средней Азии и др. В настоящее время в каждой республике оп-

ределены особенности основных сортов и установлены критерии каждого типа вин. Из винограда производят вина и коньяки более 800 наименований, самые разнообразные сухофрукты с семенами и без них, соки, компоты, маринады, варенье и прочие продукты переработки. По направлению использования винограда все сорта подразделяют на следующие группы:

1. Столовые для потребления в свежем виде: а) на месте, б) для вывоза (транспортабельные), в) для хранения (лежкие).

2. Технические: а) для столовых вин — сухих белых, сухих красных, полусладких, б) для шампанских и игристых вин, в) для крепленых вин — крепких, десертных, г) для коньяков.

3. Для производства безалкогольной продукции: а) сока, б) концентратов, в) маринадов, компотов, варенья, г) кондитерских изделий.

4. Для сушки: кишмиш, гермиан, изюм, малага, коринка.

5. Подвои: а) филлоксероустойчивые, б) солестойкие, в) морозоустойчивые, г) нематодоустойчивые.

6. Декоративные.

В определении путей использования винограда большую роль играет знание всего разнообразия свойств данного сорта, так как каждому сорту в определенных условиях выращивания присущи свои особенности в формировании качества ягод, его химического состава.

В виноделии установлены четкие границы соотношения сахаров и кислот в ягодах винограда (кондиции) для того или иного направления использования. Этим показателям качества продукции должен удовлетворять виноград в период сбора, и их предъявляют виноделы при приеме винограда на переработку от сельскохозяйственных предприятий и цехов.

ВНИИВиВ «Магарач» рекомендует следующие кондиции сырья для виноделия и других видов переработки.

<i>Тип продукции</i>	<i>Сахаристость сока ягод, %</i>	<i>Кислотность сока ягод, г/л</i>
Вина:		
шампанские	17—20	7,0—11,0
цимлянское и красное игри- стое	20—24	5,0—7,0
столовые белые	18—22	5,5—9,0
» красные	18—22 и более	5,0—7,5

столовые из гибридов прямых производителей	более 16	7,0—9,0
кахетинские	22 и более	4,0—7,0
крепленые десертные сладкие	22 и более	4,0—7,0
крепленые десертные ликерные	28 и более	3,0—6,0
крепленые десертные полусладкие и крепкие	19—24	5,0—9,0
Коньяки	15 и более	4,0—8,0
Виноградный сок	16 и более	4,0—8,0
Для сушки	28 и более	—

В «Ампелографии СССР» (сводный том) приводится перечень сортов винограда разного направления использования: столовые разного срока созревания, винные с белой, красной и черной ягодами и т. д. Анализ этих материалов показывает, что отдельные сорта имеют довольно узкое направление использования — для одного или двух видов продукции. Например, сорт Коринка Мичурина — подвой, Хусайне — столовый сорт и для сушки, Цимлянский черный и Плечистик предназначены для высококачественного игристого и столового красного вина, Гарс Левелю и Фурминт — для приготовления лучших десертных вин типа токая, Серсиаль — для мадеры и хереса, Алый терский — для коньяков и т. д. Из этих сортов готовят и другие виды продукции, но все же именно в этом качестве они проявляют себя лучше всего и снискали широкую известность. Другие сорта имеют более широкий диапазон использования: они могут служить сырьем для сушки, приготовления вин, коньячных и шампанских виноматериалов, а также для использования в свежем виде (Мускат александрийский, Ркацители, Воскеат). Имеют широкую гамму использования и винные сорта: Каберне-Совиньон, Алиготе, Рислинг и др. Из них производят столовые, десертные вина или шампанские виноматериалы, а также соки, коньяки и др.

Однако универсального сорта, который использовался бы для приготовления всех видов продукции, нет. Каждый сорт обладает своими, присущими только ему признаками, и только на основе их детального изучения можно наиболее рационально использовать виноград. Помимо того, один и тот же сорт, выращенный в различных условиях, может дать совершенно разную продукцию. Так, в ягодах Пино черный — лучшего сорта для

шампанских вин — в условиях Грузии и Средней Азии накапливается много сахаров и формируются качества, которые непригодны для шампанских вин, но он может быть использован для получения высококачественного десертного вина. Из всех напитков только виноградным винам присущи характерные вкусовые ощущения: букет, послевкусие и др., связанные с особенностями химического состава винограда. Направленность использования сортов, их потенциальные возможности еще до конца не изучены. Винодел опытным путем (микровиноделием) должен искать лучшие варианты их использования. Существуют большие возможности выявления сортовых достоинств, причем химический состав и механические свойства имеют первенствующее значение для выявления потенциальных возможностей использования сортов. Наука «увология», определяющая направление использования винограда в зависимости от увологических единиц, еще только развивается. Не выработаны основные критерии, по которым можно было бы судить о пригодности того или иного сорта для данной продукции.

Сегодня известны только некоторые общие положения о тех требованиях, которым должен отвечать сорт для того или иного типа вина. Так, для получения высококачественных шампанских виноматериалов в ягодах важно сочетание таких качеств, как легкая ароматичность, отсутствие красящих веществ в соке мякоти, нежность во вкусе, относительно повышенная кислотность сока для придания свежести напитку и медленный темп падения ее при созревании ягод, наличие в соке не более 20% сахаров, а в вине не более 9,5—12% спирта, обуславливающих легкость. Важно также определенное сочетание форм азотистых веществ, способствующих прохождению вторичного брожения, небольшое количество фенольных соединений. Ягоды должны не отрываться от плодоножки до прессования гроздей, иметь малый показатель раздавливания и давать не менее 40—50% самотека (без давления). Этими свойствами и химическим составом обладают не все сорта, поэтому список сортов, пригодных для производства виноматериалов для шампанского, строго ограничен. Основные из них — Пино черный, белый, серый, Шардоне, Совиньон, Траминер, Мускат белый, Рислинг, Алиготе, Каберне-Совиньон, Сильванер и др.

Важный критерий подбора сортов для десертных вин — их способность накапливать большое количество

сахаров. Чтобы вино не было плоским при производстве сладких и ликерных вин, желательно собирать виноград, имеющий достаточное количество кислот. Для получения кагоров необходимы сорта, в ягодах которых содержалось бы больше флавоновых веществ и антоцианов. Важно, чтобы в процессе технологии основные свойства сортов не разрушались, а наоборот, проявлялись во всей полноте. В то же время сок ягод должен обладать определенной экстрактивностью, а в отдельных случаях и танидностью. Как правило, в них должно больше накапливаться физиологически активных веществ. Для получения мадеры важно, чтобы сформировался специфичный вкус, который развивается только на основе богатства сортов азотистыми, ароматическими и танидными соединениями. Как правило, эти сорта должны иметь большее количество экстрактивных веществ, поликатехинов и аминокислот.

К сортам винограда для коньячного производства также предъявляются повышенные требования. Например, лучшие коньяки получают из сортов винограда с большой экстрактивностью, с определенным количеством азотистых веществ и др.

Для получения соков используют сорта, гармонично сочетающие сахар и кислоту, мягкие по вкусу, имеющие достаточную экстрактивность и способность хорошо осветляться, без излишней терпкости. Прекрасно отвечают этим требованиям сорта Алиготе, Фетяска.

Сорта группы мускатов — белый, черный, фиолетовый, розовый и др. — используют для получения высокоароматичных и нежных вин. Они обладают тонким и разнообразным ароматом, который хорошо закрепляется в вине. Особый аромат имеют также сорта Траминер розовый, Рислинг, Каберне-Совиньон, Изабелла и др.

Для получения красных вин важно иметь сорта, которые обладали бы ценными качествами (окрашенный сок и интенсивное накопление антоцианов в кожице), а условия брожения (рН, окислительно-восстановительный потенциал, титруемая кислотность сока, определенное количество фенольных соединений) способствовали бы проявлению их лучших свойств.

Таким образом, сорт — важная предпосылка для формирования высококачественного вина и знание химического состава очень важно для выявления всех возможностей сорта.

КАЧЕСТВО ВИНОГРАДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА, СТЕПЕНИ ЕГО ЗРЕЛОСТИ И УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Виноградарство и виноделие в СССР развито в 11 республиках с самыми разнообразными эколого-географическими условиями. В них возделываются различные местные сорта, а также интродуцированные из других стран и районов СССР.

Продвижение виноградарства в новые районы, интродукция ценных и использование местных сортов, установление макро- и микрорайонов виноградо-винодельческого производства возможны только на основе четких знаний свойств и признаков каждого сорта и его реакции на изменения окружающей среды.

Сорт — главный фактор, определяющий качество продукции. Если винограду в целом присуща высокая сахаристость ягод, то для каждого вида и сорта характерны определенное сочетание сахаров, ход и темп обмена веществ. Важнейшие свойства сорта определяют высокое или низкое сахаронакопление, высокая или низкая кислотность сока ягод при физиологической зрелости, определенная ароматичность, присутствие разнообразных веществ: азотистых, фенольных, красящих; механический состав и механические свойства. В одних и тех же районах в силу биологических и генетических особенностей сорта резко различаются между собой по качествам и свойствам. Так, в Крыму мускатные сорта способны накапливать до 30% сахаров, сорт Асма — только 18%; различен и аромат этих сортов. На Украине сорт Пино серый дает урожай 30—50 ц/га, а сорт Плавай — 150—200 ц/га. Некоторые сорта почти во всех районах дают высококачественный виноград: Пино черный, Шардоне, Цимлянский черный, Гарс Левелю, Фурминт, Мускат белый, Фетяска белая, Каберне-Совиньон и многие другие. В то же время сорта Изабелла, Серексия, Кабассия, Клерет белый, Асыл кара, Альварна, Нарма дают продукцию среднего качества, а в отдельных случаях и низкую. Гибриды прямые производители также отличаются низким качеством винограда, и при скрещивании они это качество передают потомству. Но существуют сорта, которые в одних районах проявляют высокие качества, а в других обладают рядом свойств, снижающих качество ягод. Например, сорт Тербаш в Киргизии и Туркмении дает хороший виноматериал, а в условиях РСФСР — низкое

качество, ягоды подвержены загниванию и растрескиванию. Сорта же Морастель, Мурверд и Сильванер в Средней Азии дают виноград хуже по качеству, чем в Молдавии и РСФСР. Так проявляется фенотип под влиянием условий среды.

Весь ассортимент винограда в СССР можно условно разделить на две группы: 1) сорта, обладающие определенной пластичностью при относительном постоянстве их агробиологических показателей и свойств (Алиготе, Рислинг, Ркацителы, Саперави, Хиндогны, Матраса, Оджалешы, Сильванер и др.), и 2) сорта, проявляющие свои высокие качества только в строго определенных эколого-географических условиях (Пино черный и серый, мускаты, Тербаш и др.) и обладающие меньшей пластичностью. Не всегда признаки сорта остаются постоянными при изменении условий среды, так как в новых условиях могут проявиться новые, скрытые качества, что выразится в изменении обмена веществ, интенсивности накопления сахаров, кислотности, темпа прохождения фаз вегетации. Однако такие признаки, как высокий темп накопления сахаров, характерный для ранних сортов, и замедленный — для поздних, могут в новых районах сохраниться. Качественное выражение этих признаков может быть иным. Так, сорт Пино черный в Грузии и Крыму способен накапливать до 27—29% сахаров, в Молдавии — до 15—17%. В первом случае он идет для десертных вин, во втором — для шампанских и столовых. У каждого сорта определенные признаки и свойства могут развиваться только в благоприятных условиях, в неблагоприятных они развиваются в меньшей степени или совсем не проявляются. Например, мускаты отличаются характерным ароматом, и он выражен во всех условиях, но в различной степени. Особенно хорошо он проявляется на южном берегу Крыма, на узкой полосе от Гурзуфа до Ливадии. Примером изменчивости может служить и амурский виноград, у которого в северных районах кислотность высокая, а на юге, в Средней Азии, она снижается с 25 до 12 г/л.

Итак, в силу наследственности каждому сорту присущи свои признаки и свойства, определяющие его качества: окраску и аромат, анатомо-морфологическую структуру грозди и ягод, химический и механический состав. Каждый сорт реагирует на изменение среды по-разному, изменяя свои качества в широких или узких преде-

лах, но при всех условиях сорт несет признаки, определяющие его. Так, сорт Изабелла в любых условиях сохраняет признаки, полученные им от *Vitis labrusca*: специфичный аромат (земляники или смородины), «лисий» привкус, строение ягод (семя окружено размягченными и ослизненными клетками мякоти, которые вместе с ним отделяются в виде пульпы). Знание этих свойств, умение выявить главное, специфичное и определяющее сорт качество позволит полнее и целесообразнее использовать сортовой фонд нашей страны для производства разнообразной высококачественной продукции.

Степень зрелости винограда. Качество винограда и вина в большой мере зависит от степени зрелости ягод, так как в период созревания винограда значительно изменяются вещества, входящие в его состав. Недозревший виноград содержит меньше сахаров. У него меньше урожай и он имеет выраженную «зеленую» кислотность. В ягодах снижено количество ароматических веществ, так как они накапливаются только по достижении определенной степени зрелости. Недостаточно в ягодах и красящих веществ. Вина из незрелого винограда мало спиртуозны, слабо ароматичны и окрашены, избыточно кислотны, в них больше фенольных веществ. Нарушается их гармоничность. Белые вина, как правило, бледные, часто бесцветные, водянистого вкуса, отсутствует сортовой букет. В них больше азотистых веществ, что вызывает трудности в осветлении. Часто они остаются мутными и грубыми.

Перезревшие ягоды также отличаются рядом отрицательных свойств. При перезревании снижается масса ягод, а значит и урожай. Относительное количество сахара увеличивается, но абсолютное количество его в урожае и с гектара существенно снижается в связи с расходом на окислительно-восстановительные процессы и дыхание. Снижается кислотность сока. При перезревании разрушаются красящие вещества и уменьшается количественный и качественный состав ароматических веществ. Вина получаются негармоничными, тяжелыми, плоскими. Особенно отрицательно это сказывается на шампанских и столовых винах. Только отдельные сорта при перезревании сохраняют качество и именно их используют для приготовления мускатных вин, вин типа токая и др. Более того, технологией предусмотрено завяливание ягод этих сортов. Но и здесь учитывают опреде-

ленные особенности. Так, Мускат белый собирают раньше, чем Мускат черный, так как в белом вине более заметна преснота. Для этого типа вин сбор ягод проводят выборочно.

Таким образом, степень зрелости винограда должна быть определенной для каждого типа вина в зависимости от его качества. В условиях жаркого климата процессы созревания ягод ускоряются, в них больше накапливается экстрактивных веществ и сахаров, кислотность сока может снизиться до минимума (2—4 г/л). Для приготовления столовых вин урожай снимают до наступления физиологической зрелости. В этом случае типичное вино не получается, оно не будет иметь той тонкости, ароматичности, мягкости и нежности во вкусе, которые присущи винам из зрелого винограда, но оно будет свежим. В более северных районах, где высокая кислотность часто мешает созданию гармоничных вин, процесс перезревания желателен, так как при увеличении общей концентрации сахаров кислотность не будет резко выделяться. В отдельных районах достижению кондиций по кислотности часто мешают осенние дожди и похолодание, которые резко ухудшают качество ягод, урожай может быть поврежден также гнилями или заморозками. Поэтому в северных районах предпочтительнее иметь ранние сорта с высоким сахаронакоплением. В северных районах трудно получить виноград с интенсивно окрашенными тонами. Ранний съем урожая обедняет вино, так как оптимальная окраска ягод наблюдается в период физиологической зрелости. Степень недозрелости менее отражается на качестве вина из белых ягод, чем из красных. Вот почему в более северных районах, например в Закарпатье, набор сортов с красными ягодами ограничен.

Климат — один из важных факторов, влияющих на проявление качества винограда и вина. Вина, получающиеся в различных климатических и почвенных условиях, разнообразны по качеству. Известны легкие вина Молдавии, экстрактивные эчмиадзинские вина Армении, полные — Кахетии и освежающие — Закарпатья. Сорт и место его произрастания — вот главное, что обеспечивает все это разнообразие. Так, столовые вина из сорта Фетяска белая в Молдавии и в Закарпатье значительно отличаются. То же можно сказать и о винах, получаемых на Дону и в Крыму из сортов Цимлянский черный и Плечистик. Различные вина дает сорт Саперави в Грузии и

Крыму и т. д. Для каждой климатической зоны характерно определенное сочетание всех воздействующих на качество винограда факторов. Ф. Ф. Давитая указывает, что под влиянием условий среды в ягодах накапливаются свойства будущего вина. Он установил количественную связь между условиями выращивания и качеством продукции винограда. Коэффициент корреляции между качеством вина за ряд лет и суммой активных температур на Южном берегу Крыма равен $r = +0,8 \pm 0,03$.

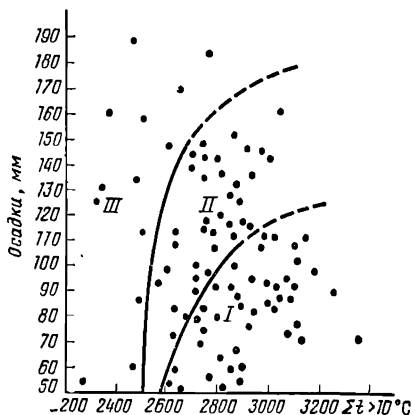


Рис. 32. Зависимость между климатическими факторами и качеством урожая: I — зона очень хороших и хороших урожаев, II — зона средних и посредственных урожаев, III — зона плохих и очень плохих урожаев

Сопоставление этих данных за период с 1887 по 1945 г. в Кахетии позволило установить, что в годы с суммой температур 3800—4100°C при достаточной водообеспеченности почвы получались великолепные столовые вина с повышенной спиртуозностью. В годы с суммой активных температур 3200—3600°C, количеством осадков 500—1200 мм в год (0—170 мм перед сбором урожая) и средней температурой самого теплого месяца 22—24°C получаются легкие ординарные столовые вина.

Коэффициент корреляции $r = +0,92 \pm 0,02$ (рис. 32).

По мнению Н. Н. Простосердова, именно физико-географические факторы в основном влияют на качество винограда. При этом воздействие каждого фактора специфично. Для оптимального качества необходимо теплое сухое лето и умеренно теплая зима, чему соответствуют условия теплого умеренного и субтропического климата. В умеренно жарком климате качество урожая иного типа, в основном предназначенное для крепких и десертных вин, так как в зонах с высоким тепловым балансом и при температуре самого жаркого месяца более 24°C в ягодах значительно увеличивается количество сахаров и экстрактивных веществ, падает кислотность (особенно

снижается содержание яблочной кислоты), накапливается много ароматических и красящих веществ.

Свет — основа фотосинтетической активности растений. Недостаток света прежде всего отражается на развитии репродуктивных органов: оплодотворение проходит не полностью, опадают соцветия и цветки. На качество ягод свет оказывает весьма благоприятное действие: повышенная инсоляция способствует накоплению красящих веществ, у белых ягод появляется более густой желтый оттенок, у розовых — более темная окраска, а у черных — интенсивно фиолетовая или синяя, почти черная. При большей освещенности в ягодах возрастает накопление органических соединений: сахаров, фенольных, ароматических и других веществ, в связи с чем изменяется состав вина. Повышается и количество биологически активных веществ: витаминов, ферментов и др. Для нормального плодоношения лучше используются ультрафиолетовые лучи спектра, при большем их количестве увеличиваются интенсивность окраски, накопление сахара и количество гроздей на побеге. Свет, отраженный от водоемов, также содержит больше этих лучей. Много ультрафиолетовых лучей и в районах с малой облачностью. Именно в таких районах получают высококачественный виноград.

При отсутствии перегрева ягоды, освещенные солнцем, созревают раньше, чем в тени. Таким образом, свет, его качественный состав и интенсивность играют важную роль в накоплении веществ, определяющих количество и качество урожая.

Влияют на качество продукции и другие климатические факторы. Действие их неравнозначно, сочетание их в комплексе определяет все физиолого-биохимические процессы в растениях и ягодах. Ведущие из них — тепло и влага. Для удобства анализа эти факторы выражают количественно: 1) суммой активных температур (для винограда выше 10°C) за вегетационный период и за фазу созревания ягод; продолжительностью этого периода в днях; средней температурой воздуха самого теплого месяца (июль); 2) общегодовым количеством осадков и распределением их по фазам вегетации.

Температура и количество осадков в фазу созревания ягод определяют биохимические и физиологические процессы и оказывают на качество винограда наибольшее влияние (табл. 22).

Таблица 22. Влияние экологических условий на химический состав винограда сорта Рислинг (по Л. В. Миловановой, 1960)

Место произрастания	Среднесуточная температура за IV-X, °C	Сумма средних температур за IV-X, °C	Относительная влажность в IV-X, %	Сахаристость сока ягод, %	Кислотность сока ягод, г/л
Ташкент	23,5	2867	47	21,2	8,0
Дербент	23,1	2812	73	19,6	9,6
Ялта	22,0	2678	61	19,0	11,2
Анапа	21,5	2625	66	18,1	9,0
Сочи	21,1	2579	76	18,3	12,5
Новочеркасск	21,5	2225	61	18,1	8,0

Для каждого сорта от периода цветения до созревания необходима определенная сумма тепла. Температура 28—32°C при среднемесечной в июле — августе $22 \pm 2^\circ\text{C}$, высокой инсоляции и оптимальной влажности способствует большему сахаронакоплению и равномерному снижению кислотности; вина из такого винограда отличаются большей экстрактивностью, спиртуозностью, ароматичностью и интенсивной окраской. Качество винограда, созревающего при низких температурах, ниже: снижается темп сахаронакопления и падения кислотности, вина недостаточно ароматичны и слабо окрашены. Необходимый среднесуточный минимум самого теплого месяца для высококачественных вин составляет 18—19°C. Минимальная температура зависит от суммы активных температур, при большей сумме она может быть 16—17°C. В северных районах слабое окрашивание ягод наблюдается в годы с недостаточной суммой активных температур, с повышением ее окраска усиливается.

Температура воздуха выше 41—42°C, вызывая ожоги листьев, снижает темп накопления сахаров и падения кислотности в ягодах, задерживает накопление красящих веществ. Высокая температура повреждает ягоды: они становятся пятнистыми, светло-коричневыми, затем сморщиваются, приобретают синевато-коричневый оттенок, а впоследствии высыхают. Полностью ягоды не вызревают, оставаясь высококислотными и низкосахаристыми. Вина из них получаются плохого качества. От ожогов больше страдают грозди, расположенные ближе к поверхности почвы. Интересно, что температура ягод в

одной и той же грозди колеблется и разница достигает 6—8°, однако процессы сахаронакопления идут в них идентично, т. е. температура ягод оказывает на этот процесс меньшее воздействие. На ход созревания влияет не только сумма тепла, но и время ее действия, т. е. сумма термического воздействия в период созревания. Для получения шампанских и легких столовых вин, а также полусладких более подходят умеренно теплые районы Северного и Черноморского побережья Кавказа, Закавказья, Закарпатья, Приднестровья и Молдавии с суммой тепла за вегетационный период от 2300 до 3600°C. Крепкие вина лучше получаются в районах южных, жарких, например, в Армении, Средней Азии, Азербайджане, на Южном берегу Крыма, Украине и юге Молдавии, где сумма активных температур более 3600°C. Установлено, что при снижении суммы тепла на 200°C количество сахаров в ягодах снижается в среднем на 1—2%. Накопление сахаров в сутки прямо пропорционально средней амплитуде температур воздуха; при амплитуде больше 0,5° количество сахаров возрастает на 0,4%.

Об особенностях влияния метеорологических условий года на качество винограда и вин можно судить по тому, что хорошие вина даже из высококачественных сортов получают не каждый год. Например, на Южном берегу Крыма мускаты отвечают высоким требованиям только три года из 10 лет, в другие годы вина не обладают особой тонкостью и гармоничностью. В отдельные годы получают урожай, не кондиционный для того типа вина, которое обычно изготавливают из этого сорта, так как накопление различных веществ зависит от факторов среды, а они непостоянны по годам.

Сильный и жаркий ветер ухудшает качество винограда, а с моря приносит соль, которая «обжигает» ягоды. В то же время проветривание способствует лучшему оплодотворению, ягоды менее повреждаются болезнями.

На рост, созревание и качество урожая оказывают влияние влажность почвы и воздуха, тесно связанные с температурой воздуха. При дожде, тумане, большой облачности температура воздуха и почвы, как правило, снижается. Чем больше осадков, тем больше должна быть сумма активных температур, необходимая для получения кондиционного урожая. Более точно определяет качество продукции так называемый условный баланс влаги в период созревания ягод. При делении суммы

осадков (мм) за этот период, умноженной на 10, на сумму температур получают коэффициент, по величине которого судят об обеспеченности растений теплом и влагой. Так, если коэффициент более 1, на качество влияет избыточная влажность; при 0,8—0,9 условия влажности и температурный фактор благоприятны; если же условный баланс влаги менее 0,7, это указывает на недостаточную влажность, а при 0,5 — на засушливость. Как при избытке влаги в почве (при 90—100% предельной полевой влагоемкости в фазу созревания), так и ее недостатке (менее 50% предельной полевой влагоемкости) все показатели качества снижаются, при этом нарушаются физиологические и биохимические процессы.

При избытке влаги в почве в период созревания в ягодах накапливается больше минеральных и азотистых веществ при некотором снижении общего количества зольных веществ, увеличивается количество фенольных соединений, замедляется темп накопления сахаров и количество их в ягодах бывает меньше (на 1—3%), кислотность сока остается высокой. Несмотря на то что виноград стандартных кондиций, вина получаются водянистыми, разжиженными, менее экстрактивными и спиртуозными, недостаточно окрашенными, менее стойкими. Они медленно созревают и неустойчивы к болезням. Виноградные грозди на участке с повышенной влажностью часто заболевают серой гнилью и милдью.

При снижении водообеспеченности темп сахаронакопления и снижения кислотности ускоряется, процесс созревания ягод сокращается на 2—5 недель по сравнению с избыточно увлажненными зонами.

При небольшом недостатке влаги, когда физиолого-биохимические процессы еще не нарушены, происходит улучшение качества винограда. Возрастают его лежкость и транспортабельность, усиливается аромат, увеличиваются экстрактивность сока, количество фенольных веществ и сахаров, но снижается кислотность. Вина получаются более экстрактивными, ароматными, окрашенными и спиртуозными, но не всегда тонкими, при этом снижается урожай, а значит и общий выход вина с единицы площади. Десертные вина на Южном берегу Крыма, в Армении и Таджикистане, полученные при дефиците влаги в период созревания ягод (не ниже 50—45%), отличаются высоким качеством, развивают прекрасный аромат (например, токаи, мускаты, мадера и др.).

При увеличении дефицита влаги ухудшаются все качества винограда, изменяется соотношение массы кожицы и мякоти, масса последней резко снижается, уменьшается выход сока, возрастает экстрактивность, сахаристость сока падает (на 0,3—5,5% и более), резко снижаются кислотность сока, количество ароматических и красящих веществ. Вина становятся грубыми, негармоничными. Особенно сильно влияет дефицит влаги на качество сухих вин, где легкость и свежесть — основные критерии качества. Чем засушливее год, тем больше твердых частей в ягодах, они недоразвиваются, остаются малосочными, с толстой кожицей, в них накапливается больше фенольных веществ. Наблюдается полная разлаженность вкуса, снижается аромат, сахаристость, и кислотность значительно ниже кондиций. При остром недостатке влаги в почве (ниже 40% предельной полевой влагоемкости) виноград непригоден для виноделия.

Воздушная засуха, особенно при суховеях и высокой температуре, также повреждает виноград, при этом вначале происходит так называемый «запал» ягод, а затем они засыхают. Большая сухость воздуха тормозит процесс созревания. При влажности воздуха около 70% гроздь развивается нормально, при 40% — развитие ее ослабляется, а при 20% — урожай полностью погибает.

Достаточное и своевременное выпадение осадков благоприятно в период роста ягод, но в период созревания, особенно на заключительных этапах, отрицательно влияет на качество урожая. При осадках и пониженных температурах виноград не достигает кондиций, созревание ягод затягивается на 2—3 недели, иногда виноград вообще не созревает. Ягоды при этом бывают водянистыми, в них меньше накапливается ароматических и красящих веществ, а количество сахаров снижается при возрастающей кислотности. Вина из такого винограда получают водянистыми, мало экстрактивными, в них больше азотистых веществ и танидов, они более грубые, со слабым букетом. Окраска недостаточно развита. Выпадение дождей после засухи в период созревания ягод вызывает их растрескивание в связи с резким увеличением оводненности клеток и внутреннего давления на кожицу. Особенно это пагубно для сортов с менее эластичной кожицей (Тербаш, Плавай, Мускат венгерский и др.). Часть сока из ягод вытекает, на них быстро развиваются микроорганизмы и гроздь загнивает.

Град сильно повреждает урожай, что пагубно не только в текущем году, но и в последующем. В большинстве случаев ягоды повреждаются частично, сохранившиеся созревают и их можно использовать для виноделия. Но в отдельных случаях град полностью уничтожает урожай, ягоды засыхают на кусте, не получая питательных веществ и воды. Степень повреждения градом зависит от времени его выпадения: в зеленом состоянии ягоды меньше повреждаются, чем в зрелом. При повреждении винограда в период роста ягод задерживается нормальное их развитие, кожица утолщается, уменьшается соотношение между соком и твердыми частями, получается низкий выход сусла, вина бывают терпкими, грубыми, негармоничными, с большим количеством кислот и экстрактивных веществ. Повреждение ягод градом в период их зрелости зависит от силы удара и особенно от погоды после града. От удара градом кожица разрывается, обнажается мякоть. Это вызывает окисление сока и придает «вареный» привкус вину, существует даже термин «вкус града». Разрыв кожицы создает благоприятные условия для развития болезней, что может или резко снизить качество, или полностью уничтожить урожай.

Для предотвращения снижения качества вина из винограда, поврежденного градом, желательно сортировать урожай при сборе, так как часть зеленых ягод может попасть в общую массу (после града их развитие прекращается) и вызвать снижение качества вина, усилив терпкость, придав ему горечь и неприятный привкус.

Элементы рельефа. В силу того что тепловые условия, интенсивность солнечной радиации и в какой-то мере влажность зависят от элементов рельефа: крутизны и экспозиции склонов, ориентации их и близости к водным бассейнам, — именно эти факторы в значительной степени оказывают влияние на направленность и темп биохимических процессов, а значит и на качество урожая. Так, в южных районах на северных склонах вырастает высококачественный виноград с оптимальным количеством сахаров и кислот для столовых и шампанских виноматериалов, в то время как северные склоны в умеренной зоне и на севере часто вообще непригодны для виноградарства. Северные склоны также менее пригодны для выращивания сортов с красными ягодами и для ароматических вин. В то же время на южных склонах в теплых районах получают виноград для всех типов десертных и крепких вин.

Интересно, что различные сорта реагируют на эти факторы неодинаково. Так, сорт Рислинг на северо-восточном склоне накапливал больше сахаров, чем на южном (разница составляла 0,27—0,11%). По данным П. Н. Унгурына, ягоды сорта Алиготе имели больше сахаров на южном склоне (на 0,2%) и особенно на западном (на 0,9%). По степени интенсивности тепла и света экспозиции склонов можно расположить в следующей очередности: южная, западная, восточная и северная. В одних и тех же районах при подъеме над уровнем моря на каждые 200 м температура снижается на 1°, увеличивается инсоляция и изменяется сумма тепла за вегетацию. По данным Л. Н. Найденова (1961), при подъеме в горы на каждые 100 м сумма тепла за вегетацию снижалась на 150°С и в винограде накапливалось сахаров на 0,8—1,0% меньше, а кислотность соответственно возрастала. В то же время высокая инсоляция в горах усиливает окраску ягод и их аромат. Вина получают более окрашенные, очень тонкие, ароматичные, освежающие. Виноград можно культивировать в горах только до определенных пределов, что определяется экономической эффективностью и сохранением кондиций винограда не ниже установленных для данного типа вина. В зависимости от климата и микроклимата этот предел может быть разным.

Лучшие виноградники мира расположены на следующих высотах: в Бордо — 50—100 м, Бургундии — 200—300 м, Шампани — 150—250 м, рейнские — 140—300 м. Отличные мускаты получают на Южном берегу Крыма на высотах 50—150 м, в Кахетии высококачественные вина получают из винограда, выращиваемого на высотах от 200 до 600 м над уровнем моря, в Средней Азии предел этот достигает 1200 м. Из винограда, выращенного на равнине, вина менее свежие и, как правило, менее высококачественные. При районировании важно учитывать реакцию сортов на изменения микроклимата в зависимости от высоты над уровнем моря, рельефа, экспозиции склонов и т. д.

Доказано, что большие водные бассейны — моря, океаны, озера — регулируют температуру окружающего воздуха. Не случайно наибольшие площади виноградников размещены по берегам рек, озер, морей. Так, осенью около водных бассейнов из-за повышенной температуры воды и медленной отдачи ею тепла в атмосферу окружающий воздух теплее, что благоприятно для созревания

ягод. Но иногда в отдельных районах высокая влажность воздуха вызывает развитие болезней (серой гнили на побережье Черного моря и др.), что отрицательно сказывается на качестве урожая.

П. Н. Унгурян (1954) для расчета кондиционной зрелости ввел два показателя, дающих качественную оценку сорту в данной местности. Первый показатель — кондиционная зрелость винограда, представленная кондиционностью фактической, умноженной на 100, и кондиционностью кислоты для данного количества сахара. Его вычисляют по формуле

$$ПК_3 = \frac{K_f \cdot 100}{24 - 0,75 C},$$

где $ПК_3$ — показатель кондиционной зрелости винограда, K_f — кислотность сока фактическая, C — сахаристость сока, $24 - 0,75 C$ — кислотность, кондиционная для сахаристости C , показывающая ту гипотетическую кислотность, которая может обеспечить требуемую.

Пример расчета при содержании в ягодах 17% сахара и 10% кислоты:

$$ПК_3 = \frac{10 \cdot 100}{24 - 0,75 \cdot 17} = 89.$$

Второй показатель — кондиционность вина — вычисляется по формуле

$$ПК_в = \frac{K_f \cdot 100}{24 - 1,5A},$$

где K_f — кондиционная кислотность, A — содержание спирта в вине, а $24 - 1,5 A$ — кислотность при крепости вина A .

$ПК_3$ и $ПК_в$ представляют собой объективную оценку условий среды, так как показатель зрелости винограда представлен процентным отношением фактической кислотности сула и вина к кислотности, предусмотренной кондициями винограда. Предел кондиционной зрелости в среднем за три года варьировал от 80 до 120, причем для красных столовых вин $ПК_3$ равен 78—80, белых — 81—91, шампанских виноматериалов — 92—118 (по данным П. Н. Унгуряна).

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ВИНОГРАДНЫХ РАСТЕНИЙ НА КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

Помимо правильного подбора сортов (с учетом специализации района), их размещения и экологии в формировании качества винограда большое значение имеет технология его возделывания: обрезка и формирование, система ведения кустов, операции с зелеными частями, обработка почвы, орошение, удобрение и т. д.

Созревание винограда происходит в результате притока питательных веществ к грозди и зависит от количества и качества ассимилятов, вырабатываемых листьями, поглощения питательных веществ из почвы корнями и метаболизма в них, распределения веществ между органами. Комплекс агротехнических мероприятий воздействует на эти процессы прямо или косвенно путем изменения фитоклимата (освещенности, пищевого, водного и температурного режимов), регулирования обмена веществ. Отдельными приемами, изменяя процессы синтеза и обмена веществ, можно ускорить или затормозить созревание ягод. Зная реакцию сорта на те или иные приемы, можно способствовать получению высококачественного урожая, соответствующего типу вина. Основная задача в системе агротехнического комплекса — управление процессами формирования урожая, оптимального по количеству и качеству, полное раскрытие потенциальных возможностей того или иного сорта.

Опыты по влиянию различных технологических приемов и системы их на качество продукции проводились научно-исследовательскими институтами и сельскохозяйственными вузами во всех зонах виноградарства СССР. В каждой зоне существуют агроправила, на основе которых строится вся система технологии выращивания виноградных растений, но виноградарь-биолог и винодел-технолог в каждом конкретном хозяйстве для каждого сорта должны разрабатывать дифференцированную агротехнику с учетом местных условий, качества винограда и вырабатываемого из него вина, так называемую сортовую агротехнику. Технология возделывания винограда должна быть комплексной и учитывать состояние кустов, метеорологические условия предшествующих лет и текущего года. Но для этого нужно более детально знать влияние отдельных приемов технологии на урожай и его качество.

Густота посадки кустов винограда (площадь питания) предопределяет более рациональное использование воздушного пространства и почв, а также затраты труда на все виды работ по фитооперациям и др. Согласно теоретическим разработкам В. И. Эдельштейна и других авторов, чем плодороднее почва, тем меньше должна быть площадь питания у растений. В виноградарстве это положение соблюдается с той поправкой, что учитывается не растение в целом, а количество побегов, приходящееся на единицу площади. Число побегов на гектаре в зависимости от плодородия почвы варьирует от 20—30 тыс. до 150—200 тыс. Увеличение числа побегов без изменения системы ведения кустов и их формы, а также площади питания и размещения побегов приводит к загущению кустов, снижению их продуктивности и качества винограда. Общее развитие кустов, выращенных на разных площадях питания, сильно отличается по габитусу, объему многолетних частей, однолетнему приросту, величине листовой поверхности, количеству и качеству урожая. Реакция растений на изменение площадей питания зависит от сорта, их силы роста и общего развития. При увеличении площади питания изменение количества и качества урожая у сорта Каберне-Совиньон было значительно больше, чем у сорта Шасла белая (Л. Т. Никифорова, 1969). При редкой посадке в первые годы площадь почвы используется растением не полностью, с единицы ее получают меньший урожай (на 10—23%), качество которого мало меняется. По мере развития кустов и увеличения их мощности на загущенных посадках начинает проявляться недостаток воздушного и почвенного питания, что отражается на количестве и качестве урожая. С единицы площади получают значительно меньший урожай с малым суммарным количеством сахаров. Для получения высококачественного урожая в каждой зоне должны быть установлены оптимальные площади питания в соответствии с биологией сортов, уровнем питания и агротехники.

На количество и качество урожая оказывает влияние не только сила (мощность) кустов, но и состояние каждого побега, несущего урожай. На слабых побегах с малым количеством листьев развиваются небольшие грозди, сахаронакопление в них замедлено, качество ягод невысокое. Оптимальный размер побегов, способных обеспечить продуктами фотосинтеза урожай, варьирует в

зависимости от сорта от 100 до 150 см. Более короткие побеги имеют меньшую ассимиляционную поверхность, которая не может обеспечить оптимальное накопление в ягодах всех веществ. У более длинных побегов нерационально используются ассимиляты: основная часть их расходуется на ростовые процессы, меньшая — на генеративные. Например, у дикорастущих, у которых длина побегов не регулируется, использование ассимилятов на урожай низкое — 14% (П. Т. Болгарев); у культурных растений более полное — 20—35% и более. Правда, растение способно к «саморегулированию»: при ограниченном количестве листьев каждый из них более продуктивен, увеличивается при этом и пластинка листа и т. д. Установлением площади питания можно регулировать силу развития кустов, а также затраты труда по уходу за виноградниками, повышая экономическую эффективность культуры.

Форма куста в совокупности с системой ведения определяет величину надземной части, размещение ее в пространстве и до некоторой степени запас питательных веществ, необходимых для нормальной зимовки и развития растений. От величины и пространственного размещения частей куста зависят освещенность и использование растением солнечного света, водный и температурный режимы, аэрация, а в связи с этим и продуктивность фотосинтеза, дыхание и метаболизм растений, повреждаемость вредителями и болезнями и др. Соотношение многолетних частей (отсутствие или наличие штамба и его размер, развитие головы, количество и длина рукавов), однолетних побегов (плодовых, плодоносных, бесплодных, порослевых, волчковых, пасынковых) и листовой поверхности оказывает влияние на все процессы, в том числе на формирование качества винограда и вина.

По данным И. В. Михайлюка, в Молдавии при испытании в течение двух лет формировок «молдавская чаша», «многорукавная» и «веерная», различающихся в основном количеством и размерами скелетных и однолетних частей, была выявлена сравнительно небольшая разница в качестве ягод. Об этом же сообщает Л. Н. Ильин (1971) из Крымской области. Значительные различия выявлены Л. П. Машинской (1965) в Ростовской области при испытании в течение 10 лет формировок «донская чаша» и «веерная», существенно различающихся в соотношении частей кустов. При увеличении урожая

почти вдвое на кустах первой формировки по сравнению со второй темп сахаронакопления замедлен на 10—12 дней, а количество их снижено на 0,9—4,2% при высокой кислотности ягод. Двухплоскостная система ведения по сравнению с одноплоскостной позволяет более рационально использовать площадь питания. При ее применении в кроне кустов создавались оптимальный световой и тепловой режимы и, как следствие, высокая продуктивность фотосинтеза, что способствовало резкому повышению урожая и одновременно улучшению его качества: сахаристость сока возрастала на 1,4%, кислотность снизилась на 0,3 г/л (Украинский НИИВиВ им. Таирова).

В условиях Грузии темп накопления сахаров и снижения кислотности убывал в такой последовательности в зависимости от формировки куста: двусторонняя, многорукавная, кордон (И. Я. Тугуши, 1961).

По данным С. А. Мельника, у кустов, сформированных по типу кордона Казенава, в урожае отмечались наименьшее количество сахара (на 1,3—2,6%) и повышенная кислотность по сравнению с кустами, сформированными по типу двуплечего Гюйо. Урожай кустов с чашевидной формировкой имел промежуточные данные. При этом качество урожая существенно различалось у разных сортов и типов формировок (до 5%). Это лишнее свидетельствует о том, что формировка в большей степени зависит от биологических особенностей сортов.

По данным Т. Г. Катарьяна (1965), днем в условиях Южного берега Крыма в кроне кустов на высоте 25 см от поверхности почвы на 2—3°C теплее, чем на высоте 100 см, и на 4—6°C теплее по сравнению с высотой 200 см. Средняя сумма температур на высоте 20 см составляет 425°C, 70 см — 416° и 120—200 см — 408°C (Г. А. Сарнецкий). Разница температур в ясные дни составляла 0,7° на высоте 20 и 120 см, а в пасмурные — 0,17°C. Таким образом, по мере приближения к почве температура воздуха повышается, особенно в солнечные дни. В отдельных зонах у поверхности почвы возможно повреждение гроздей от теплового излучения. В то же время относительная влажность воздуха по мере удаления от почвы в кроне кустов снижается (по данным сотрудников кафедры виноградарства ТСХА). Вблизи почвы грозди более подвержены болезням, так как уменьшается проветривание. Таким образом, в каждой зоне выбор систем ведения и формировок кустов должен быть диф-

ференцирован с учетом всех факторов, так или иначе воздействующих на качество винограда. Так, можно изменить качество ягод, размещая грозди на разной высоте от поверхности почвы, т. е. меняя гидротермический режим. По данным С. Йонева (Болгария), с поднятием гроздей над поверхностью почвы до 120—160 см у формировок «пергола» и «одноярусный кордон», сахаристость ягод снизилась на 1,6%, а кислотность повысилась на 0,3 г/л. В Грузии в гроздях на высоте 40—60 см по сравнению с гроздями на высоте 60—90 см наблюдалась следующая разница в накоплении сахаров: у сортов Тавквери — 1,0—1,7%, у Баян ширей — 1,45—5,0%, у Ркацители — 0,15—0,55%. Разница в сахаронакоплении отмечается и у растений, сформированных на штамбах разной высоты.

Подвязка побегов. Существуют различия в накоплении сахаров в гроздях, растущих на плодоносных побегах в разных частях стрелки. Было доказано, что у сортов Каберне-Совиньон и Серексия грозди на побегах, расположенных ближе к основанию стрелки, имели больше сахаров (на 2—5%), чем грозди, находящиеся на ее конце. У других сортов лучшие по качеству грозди располагались на плодоносных побегах, выросших в средней части плодовых побегов. У сорта Алиготе лучший по качеству урожай отмечался на побегах ближе к концу стрелки. Это связано с условиями питания, протяженностью проводящих путей и биологическими особенностями сортов.

Существует зависимость между положением однолетних побегов в пространстве, величиной и качеством урожая. Вертикальная подвязка побегов способствует усилению ростовых процессов и снижению генеративных, горизонтальная — замедляет отток питательных веществ и усиливает генеративные процессы, при размещении частей кустов под углом 45° и более гармонично сочетаются ростовые и генеративные процессы. Эти изменения связаны с одним из важнейших свойств растений — полярностью.

Способ подвязки побегов изменяет характер плодоношения, что определенным образом сказывается на качестве винограда и вина. При этом существуют некоторые сортовые различия. Так, у сорта Каберне-Совиньон при подвязке плодовых побегов к проволоке шпалеры под углом 45° и дугообразно по сравнению с горизонтальной

подвязкой урожай возрос на 10—16%, а накопление сахаров — на 0,6—1,1%, у сорта Рислинг более высокое качество винограда и вина отмечалось при горизонтальной подвязке стрелок. Оценка вина изменилась на 0,4 балла (О. А. Мартьянова, 1964).

Изменение качества вина под влиянием изгиба плодовых побегов выражается в увеличении спиртуозности, количества красящих веществ, танидов и экстрактивности. При оптимальных условиях вина отличались интенсивной окраской, выраженностью сорта в аромате, большей полнотой и гармоничностью. Разные способы подвязки в соответствии с особенностями сорта и условиями выращивания влияют на качество винограда и вина. Для равномерного освещения важно, чтобы не было затенения листьев, так как при этом снижается продуктивность фотосинтеза, урожай (на 10 ц/га) и сахаристость сока (на 0,6—2,0%). Доказано, что при горизонтальном положении листьев использование солнечной энергии листьями возрастает. В связи с этим имеет значение и угол подвязки зеленых побегов к шпалере. Способ подвязки вызывает изменение освещенности и температуры листьев, влияет на физиологическую активность их. Вследствие лучшего и более равномерного освещения листьев зеленых побегов, подвязанных под углом 45°, повышаются интенсивность фотосинтеза, средняя масса грозди, улучшается качество винограда и вина. Так, средняя масса грозди сорта Рислинг возросла на 7%, сорта Каберне-Совиньон — на 13%; количество сахаров у сорта Тельти курук увеличилось на 1,6%, у сорта Серексия — на 0,9% и у Ркацители — на 1% по сравнению с сортами, у которых побеги были подвязаны вертикально. Вино из этого винограда содержало больше эфирных масел, имело более тонкий аромат. Разница в оценках вин достигала 0,55 балла (В. И. Каштель, 1972, О. А. Мартьянова, 1964, В. М. Пушкарев, 1968). Этот способ пока еще не нашел широкого применения, в большинстве хозяйств побеги подвязывают вертикально, а часто вообще скученно, что снижает качество урожая.

Обрезка. Значительное влияние на количество и особенно качество урожая оказывает обрезка — важнейший хирургический прием. При обрезке нарушается естественная корреляция между корневой системой и надземной частью, многолетними и однолетними побегами. Оставляя определенное количество глазков на кусте (нагруз-

ка глазками), регулируют рост, плодоношение и качество урожая.

У кустов сорта Юмалак белый, оставленных без обрезки, количество сахаров в ягодах составляло 16%, а кислотность сока — 7,2 г/л при сравнительно высоком урожае — 93 ц/га. При обрезке растений этого сорта с оставлением 50 глазков на куст урожай снизился до 77 ц/га, но сахаров накопилось 19%, а кислотность была равна 6,5 г/л. С увеличением нагрузки до 100 глазков урожай повысился до 108 ц/га, сахаристость сока была в пределах 18%, а кислотность — 8,1 г/л. При еще большем увеличении нагрузки глазками (до 150) урожай снизился до 97,5 ц/га и сильно ухудшилось его качество: сахара составляли 16,8%, кислотность — 5,8 г/л.

Многочисленные опыты, проведенные в различных зонах СССР, показали, что с увеличением длины стрелок при обрезке до определенного предела неизменно возрастает урожай, но качество его несколько снижается. Так, по данным Н. М. Коваль (1965), при удлинении стрелок (от 4—7 до 10—12 глазков) урожай повысился на 50—100%, но качество его значительно снизилось и в отдельные годы сахаристость сока у сортов Алиготе была ниже на 3,5%, у Каберне-Совиньон — на 0,5% и у Рислинг — на 0,6%. Значительно ухудшилось качество вина из этого винограда: оно потеряло полноту, аромат, появилась жесткость во вкусе. На длину обрезки разные сорта реагируют неодинаково. Так, увеличение длины стрелок (от 4 до 15 глазков) у сорта Алиготе способствовало повышению урожая на 15,4 ц/га, но сахаристость сока снижалась на 2,5—3,0% у кустов с высоким штамбом и на 0,6% при бесштамбовой формировке. С возрастом нагрузка глазками оказывала на качество меньшее влияние. Ухудшалось качество винограда и при увеличении длины обрезки (от 4—6 до 10—12 глазков) у сорта Рислинг; разница в оценке вин достигала 0,55 балла, а у сорта Каберне-Совиньон — даже 0,9 балла.

Правильная нагрузка кустов побегами улучшает качественные показатели урожая. Размер оптимальной нагрузки для каждого участка и сорта устанавливают дифференцированно, с учетом сложных взаимосвязей прироста, урожая и его качества, с учетом воздействия экологических и агротехнических факторов, состояния насаждений и планируемого использования урожая. Если необходимо получить виноград с большей сахаристостью для

некоторых типов вин, предусматривают меньшую нагрузку и обрезку стрелок на меньшую длину. Важно иметь в виду, что длина обрезки обусловлена биологией сорта, в частности местом закладки генеративных органов в глазках по длине побега. У одного и того же сорта в зависимости от района выращивания и метеорологических условий в период развития эмбриональных органов в глазках зона плодоношения может быть смещена. Это необходимо учитывать и корректировать длину обрезки по годам, так как продуктивность глазков в пределах побега неодинакова.

Обломка побегов и соцветий. Особое значение в получении высококачественного урожая имеет нагрузка побегами и гроздьями, осуществляемая при обломке побегов и соцветий. Этот прием позволяет более точно установить соотношение ростовых и генеративных процессов, откорректировать нагрузку глазками при обрезке. Следует иметь в виду, что увеличение нагрузки побегами и гроздьями повышает урожай и его качество только до определенного предела, после чего вначале снижается качество урожая, а позже и количество. Это часто наблюдается в тех хозяйствах, где урожай стремятся повысить за счет увеличения нагрузки побегами и урожаем без соответствующих мероприятий по улучшению питания и усилению общей мощности кустов. В этих случаях урожай в текущем году может быть высоким, но низких кондиций, на следующий же год может резко снизиться и урожай.

От общего количества побегов и гроздей и соотношения их на кусте зависят как длина оставшихся побегов, т. е. величина листовой поверхности и ее продуктивность, так и качество урожая. О связи между величиной листовой поверхности и качеством урожая можно судить по следующим данным. При общей площади листьев на побеге $0,64 \text{ м}^2$ у сорта Пино черный в ягодах накапливалось до 19,3% сахаров, а при $0,30 \text{ м}^2$ — только 18%. Преждевременное опадение листьев при грибных болезнях вызвало снижение сахаристости суслу с 21 до 17,3% и повышение кислотности с 14 до 17 г/л. Таким образом, изменяя нагрузку кустов побегами и гроздьями и регулируя количество и качество урожая, прежде всего влияют на химический и механический состав ягод. В основе этих изменений — сложные взаимосвязи между силой (мощностью) кустов, количеством и качеством урожая и нагрузкой их побегами и урожаем ($r = +0,75 - 0,93$). Управ-

ление этими связями — одна из главных задач при выращивании кондиционного урожая. При недогрузке кустов побегами и особенно урожаем будут усилены ростовые процессы и снижены генеративные. Качество урожая может быть высоким, но урожай и общий сахар с единицы площади в целом будут низкими. С повышением нагрузки кустов побегами и урожаем выше оптимума содержание сахаров в ягодах уменьшается на 1,5—4,5%, а кислотность остается высокой (0,2—2,7%). Чем больше нагрузка побегами, тем меньше сахаров в ягодах, но при повышенном уровне питания и агротехники выход сахара с единицы площади при одной и той же нагрузке будет больше. При перегрузке кустов на 1 м² листовой поверхности приходится 328—447 г урожая и 42—100 г сахаров в нем, при недогрузке — соответственно 379—818 и 64—132 г, при оптимальной нагрузке побегами и гроздьями — 412—915 г урожая и 89—144 г сахаров в нем. При перегрузке ухудшается качество вина: снижается количество спирта, экстракта, ослабляются аромат и окраска, ухудшается вкус, оценка его ниже на 1,1—1,2 балла. Оно получается высококислотным, малогармоничным. По данным В. Ф. Рыбина, вино из сорта Бастардо магарачский при увеличении нагрузки побегами получилось менее окрашенное, более жидкое, окисленное, с мало выраженным букетом. При оптимальной нагрузке побегами и урожаем вино приобрело темно-рубиновый цвет, чистый сортовой аромат, мягкость, шоколадные тона во вкусе. При оптимальной нагрузке побегами и гроздьями происходит равномерный рост и развитие кустов, качество урожая остается высоким, продукция соответствует кондициям, вина получают высокого качества.

Обломка бесплодных побегов. Этот прием имеет большое значение в повышении качества урожая. Обломкой регулируют величину листовой поверхности, приходящуюся на единицу урожая. При этом важно учитывать, что бесплодные побеги имеют двойное значение. При перегрузке урожаем и повреждении листьев плодоносных побегов ассимиляты, вырабатываемые листьями бесплодных побегов, могут быть использованы гроздьями и участвовать в создании урожая и повышении его качества. При хорошо развитых плодоносных побегах, большой ассимиляционной поверхности и их высокой продуктивности роль бесплодных побегов в формировании качества небольшая; они способствуют повышению запаса веществ

в растениях. Продуктивность листьев в таком случае ниже, чем на плодоносных побегах. Они часто затеняют листья плодоносных побегов и снижают продуктивность растения в целом. В таком случае удаление их улучшает условия освещения, оставшиеся листья и урожай равномерно распределяются в пространстве, точнее соблюдается корреляционная связь между органами куста, что способствует лучшему развитию гроздей и повышает их качество. Но реакция сортов на этот прием весьма специфична и зависит от их биологии и условий выращивания. Чем больше размер грозди и количество их на кусте и чем меньше ассимиляционная поверхность на плодоносных побегах и продуктивность фотосинтеза, тем больше необходимость оставить бесплодные побеги. В литературе по этому вопросу имеются противоречивые мнения. Так, И. Я. Тугуши (1963) сообщает, что удаление 50% бесплодных побегов у сорта Ркацители увеличило сахаристость на 1,5%, а урожай — на 4%, при удалении 100% побегов эти показатели изменились на 2,6 и 10% соответственно. По данным Г. Ф. Турянского (1954), при оставлении бесплодных побегов сахаристость увеличилась на 0,6—6,6%, а кислотность снизилась на 0,7%. Таким же образом реагировали на обломку бесплодных побегов сорта Рислинг, Матраса, Мускат белый (Крым). Однако, по данным В. И. Каштель (1968), для марочных вин более пригоден виноград с кустов, где было оставлено 33% бесплодных побегов, и менее пригоден при оставлении 17% от общего количества их на контроле. В отдельных случаях бесплодные побеги участвуют в формировании качества вина, в других не участвуют.

Прищипка побегов. В проявлении качества имеет определенное значение и верхушка побегов, которая несколько стимулирует процессы метаболизма и накопление углеводов в урожае (Т. М. Безверхняя, 1971). В то же время в отдельные фазы роста и развития удаление ее способствует прекращению ростовых процессов на срок от 7 до 30 дней, что изменяет распределение питательных веществ между органами. При прекращении апикального роста (удалении верхушки побега) в начале цветения питательные вещества, вырабатываемые листьями, направляются к соцветиям, благодаря чему усиливается завязывание ягод и их развитие на начальных этапах, увеличиваются количество и масса ягод, гроздей, семян. В зависимости от времени прищипыва-

ния и величины удаленной части торможение роста может изменить и качество ягод. В Краснодарском крае сахаристость сока при прищипывании побегов у сорта Ркацители возросла на 0,5—1,1% (А. И. Гукасов, 1961). Реакция на эту операцию также зависит от биологии сорта и количества листьев на побеге: при 3—4 листьях количество сахаров возросло на 0,21%, при 7—8 — на 1,33% (И. Я. Тугуши, 1971). В большей степени на эту операцию реагируют сильнорослые сорта, меньше — слаборослые.

Чеканка. При чеканке, т. е. удалении части побега, где происходит апикальный и интеркалярный рост, перераспределение питательных веществ влияет на урожай и его качество в большей степени. Применяя ее, можно ускорить или замедлить процессы созревания ягод в зависимости от сроков проведения этой операции и количества оставленных на побеге листьев. При этом резко меняется метаболизм в растениях. В четырех различных зонах США чеканка плодоносных побегов через 7 дней вызывала снижение оводненности ягод на 2,6—7,7% у 15 сортов, содержание сахаров увеличивалось на 0,3—0,4%, количество яблочной кислоты не менялось; в сусле увеличилось количество полифенолов и красящих веществ, вино было лучше окрашено, имело большую спиртуозность и мягкий вкус (В. Мейер, 1969). Реакция на эту операцию у разных сортов также неодинакова. У сорта Саперави увеличилась масса грозди, возросла сахаристость, у сорта Баян ширей эта операция каких-либо изменений не вызывала. Четырехкратная чеканка побегов сорта Цимлянский черный снизила сахаристость сока на 2,4% по сравнению с нечеканенными растениями.

Так как с возрастом продуктивность листьев в нижней части плодоносных побегов падает, а активно работающие верхние листья при чеканке удаляются, остается недостаточное количество их для формирования урожая, в результате чего процессы созревания ягод затягиваются, в них накапливается меньше веществ, что отрицательно сказывается на качестве винограда и вина. Подходить к операциям с зелеными частями кустов надо осторожно и только на основе предварительного изучения реакции сортов в данных условиях. Поскольку прищипка и чеканка побегов прекращают ростовые процессы на ограниченный срок, они могут возобновиться за

счет усиления развития пасынков. Поэтому большое значение имеет срок проведения этих операций и последующее пасынкование.

Пасынкование также воздействует на урожай и его качество, поскольку оставшиеся листья пасынков участвуют в общем обмене веществ, способствуя закладке соцветий в глазках (урожай будущего года). Неудаленные пасынки затеняют листья основных побегов и усиливают ростовые процессы, так как их развитие идет за счет ассимилятов и это может снизить качество урожая. В отдельные годы у некоторых сортов можно получить кондиционный урожай на естественных пасынках. Например, в Молдавии у сорта Пино черный сахаристость ягод на пасынках была 18%, у сорта Траминер розовый — только 12,8% (Г. Ф. Турянский, 1956). Урожай получают и на искусственно развитых пасынках, для чего основные побеги прищипывают в критический период развития пасынкoвой почки, когда в ней формируются бугорки соцветий (Л. Н. Гордеева, 1970). В таком случае урожай пасынков также успеет созреть и даст материал для виноделия в годы, когда основной урожай повреждается заморозками, градом или другими неблагоприятными условиями. Чаще же урожай пасынков не успевает созреть к массовому сбору урожая и может снизить его качество. Общая сахаристость суслу при этом снижается, а кислотность резко возрастает за счет недозревших ягод пасынкoвых гроздей.

Кольцевание. Изменить направление тока питательных веществ в побегах в фазу созревания ягод можно кольцеванием отдельных побегов, рукавов и даже штамба. Этот прием (снятие узкой полосы коры) чаще применяют на сортах с партенокарпическими ягодами (Коринка греческая и др.) и реже на кишмишных и столовых сортах. Кольцевание почти полностью прекращает отток пластических веществ из расположенных сверху органов в корни, что способствует ускорению созревания ягод и изменению их химического состава. Кольцевание усиливает также завязываемость ягод, если оно сделано до цветения, а в период созревания — их сахаристость (на 2,5% и более). При этом возрастает масса ягод и гроздей. Рано созревающие сорта меньше реагируют на эту операцию, у поздно созревающих можно ускорить темп накопления сахаров. При засухе кольцевание не проводят, так как оно отрицательно влияет на качество.

Прореживание листьев. Такая операция в зоне гроздей в начале созревания в отдельных случаях тоже может улучшить качество ягод. Так, в Средней Азии (В. Л. Молчанов, 1968) у сортов Пино черный, Сильванер, Баян ширей сахаронакопление в ягодах увеличилось на 2,8—5,8%, а качество вина улучшилось на 0,5 балла. Это произошло благодаря изменению водного и воздушного режимов в кроне в зоне гроздей, большей освещенности гроздей, ускорению притока пластических веществ к ним, что усилило продуктивность фотосинтеза и способствовало накоплению в ягодах ароматических, красящих веществ и полифенолов. В настоящее время дефолиация, т. е. удаление листьев, имеет значение при разработке методов механизированной уборки винограда.

Таким образом, разнообразные операции, применяемые на зеленых частях куста, изменяют факторы среды и метаболизм в растениях. При ухудшении условий происходит снижение качества, при улучшении — повышение его. Неквалифицированное применение отдельных операций без учета реакции отдельных сортов может резко снизить урожай и его качество.

Свойства почвы. Качество урожая в большой мере зависит от физических, механических свойств почвы, ее химического состава и плодородия. Типы почв определяют поступление тех или иных питательных веществ в растение и в соотношении, которое выявляет такие свойства вин, как букет, тонкость или грубость вкуса, все цветовые гаммы, накопление азотистых веществ. Физические и коллоидные свойства почв при взаимодействии с осадками и инсоляцией создают различные условия питания виноградных растений, а от этого зависит качество продукции. Так, в одном и том же хозяйстве, но на разного типа почвах можно получить различные по качеству вина. Например, Мускат белый в совхозах объединения «Массандра» на различных почвах приобретает разные оттенки аромата. От кислотности почв зависят активная кислотность винограда и вина, стойкость окраски, вкусовые и цветовые оттенки. Все легкие, супесчаные и скелетные почвы с незначительным содержанием поглощенных коллоидов и влагоемкостью, слабой концентрацией растворенных веществ обуславливают легкость и небольшую экстрактивность вин. Подзолистые почвы способствуют созданию вин с малым количеством

зольных веществ (1,7—2,8%), мало их и в винах из винограда, полученного на выщелоченных черноземах Молдавии (3,8%), а зольность вин на почвах Кахетии, на сероземах Армении, Средней Азии и Киргизии достигает 9,3%. Существует прямая связь между зольностью почвы, вин и сока. Так, на Дону и в Астрахани зольность вина в 1,5—2,5 раза выше, чем в Молдавии и на Черноморском побережье Кавказа, что связано в основном со свойствами почвы.

Иногда виноград культивируют на засоленных почвах и тогда в сусле накапливается солей больше (до 2,8—4,2%), чем на незасоленных почвах (1,5—1,7%), в том числе хлора (до 0,04—0,18 г/л), сернистого ангидрида (0,13—1,25 г/л), что придает солоноватый или даже горьковатый привкус вину. Небольшая засоленность стимулирует темпы созревания урожая и сахаронакопление в ягодах.

Разные по механическому составу почвы влияют на качество неодинаково. При выращивании винограда на суглинистых и супесчаных почвах изменения по спиртуозности и количеству кислот были небольшими, но накопление красящих веществ и золы менялось почти в два раза. Виноградники, расположенные на суглинистых и глинистых черноземах, дают вина, несколько уступающие по качеству, но при соответствующем подборе сортов на них можно получать и высококачественные вина (сорт Сильванер и Рислинг в совхозе «Суворовский», Рислинг и Мускат белый в Кодрах Молдавии).

В. Д. Акимцев считал, что на подзолистых почвах и шиферах виноград дает лучшие белые и красные столовые вина, а на черноземах — десертные. Высококачественные столовые, сладкие и ликерные вина получают из винограда, выращенного на шиферных почвах Крыма и Анапы, а также Приднестровья. Для игристых вин и коньяков более подходит виноград, выращенный на перегнойно-карбонатных почвах. На тяжелых перегнойных почвах с нейтральной реакцией получают виноград, из которого образуются тяжелые вина посредственного качества. Каменистые и хрящеватые почвы способствуют более быстрому созреванию винограда и большому сахаронакоплению. На сухих почвах сероземов можно получить виноград с очень хорошими кондиционными качествами для хереса и крепленых вин. На глинистых почвах получают более концентрированные и полные ви-

на, имеющие так называемое «тело», и долговечные, но чаще при неблагоприятных условиях вина получают посредственного качества.

Удобрения. Среди виноградарей Франции и старых специалистов России было распространено мнение, что высококачественные вина получают только на менее плодородной почве и что внесение удобрений отрицательно сказывается на качестве вин. Действительно, качество вина зависит от механического и химического состава, так как изменяются температурный, воздушный, питательный режимы, влагоемкость и водопроницаемость почв. Все это сказывается на общем развитии и плодоношении растений, урожае и его качестве. Внесением удобрений можно регулировать накопление различных компонентов, так как благодаря большому поглощению веществ и включению их в метаболизм изменяется химический состав ягод, влияя таким образом на качество вина. Удобрения могут влиять на качество винограда положительно и отрицательно. Важно знать, какие удобрения и в каком случае воздействуют на химический состав винограда и вина, тем более что влияние каждой формы удобрений специфично.

В отношении воздействия органических удобрений на качество вина среди ученых имеются разногласия. Одни авторы считают, что удобрения способствуют повышению сахаристости сока и особое влияние оказывают на букет вина, усиливая его. Это действие проявляется на второй и даже на третий год после внесения удобрения. Внесение навоза вместе с NPK способствовало увеличению урожая при высоком содержании сахаров, но повышение доз навоза снижало сахаристость сока на 1,4—2,0%. Об отрицательном влиянии торфокомпоста и навоза (40 т/га) и NPK (120 кг/га) пишет Г. Е. Абесадзе (1965). Вина стали грубее и мутнее и их качество повысилось только на фоне известкования.

Р. Бешером отмечено, что удобрение виноградников только навозом улучшает качество вина, повышая сахаристость ягод, но не больше, чем при внесении NPK.

Азотные удобрения активно воздействуют на ростовые процессы, в оптимальных дозах способствуя увеличению массы ягод и урожая, при этом увеличивается соотношение твердых частей и сока. Отрицательного влияния их на качество вина не отмечено. На почвах, бедных азотом, они, как правило, повышают качество вина, осо-

бенно при сочетании их с фосфором и калием, при этом в ягодах больше накапливается сахаров и ароматических веществ. При недостатке азота в удобрениях уменьшаются масса ягод и грозди, их количество, особенно у винных сортов, в ягодах становится меньше азотистых веществ и фенольных соединений, ослабляется окраска. Одностороннее питание органическими и азотными удобрениями усиливает ростовые процессы и замедляет созревание ягод, при большем их размере они водянисты, менее ароматичны, в них много азотистых веществ и особенно белковых фракций, понижается сахаристость суслу (на 1,5—2%), но увеличивается кислотность сока и количество фенольных веществ, нарушается гармоничное сочетание основных компонентов, что ведет к ухудшению качества. Вина получают грубыми, танидными, нестойкими, слабо осветляются и скорее заболевают при хранении. Это же происходит при увеличении доз азотных удобрений в 2—3 раза против оптимума.

Сухие вина из сортов Баян ширей и Ркацителли получают более высококачественными при содержании в ягодах небелкового азота не более 40%, азота свободных аминокислот — 80—100 мг/л, что составляет 55—65% от общего азота. Наиболее тонкие вина из сорта Баян ширей получают при содержании аминокислот 15—20%, диаминокислот — 8—12%, дикарбоксиаминокислот — 0,5% и гетероциклических аминокислот — 15%, т. е. качество вина зависит как от соотношения аминокислот, так и от их состава в ягодах и сусле.

Наиболее высококачественные десертные вина получают при высоких концентрациях органических соединений фосфора, небелкового азота и аминокислот. Здесь также имеет значение состав аминокислот. Таким образом, набор и соотношение веществ в ягодах при созревании зависят от удобрений, которые усиливают или тормозят процесс накопления отдельных фракций веществ и этим изменяют качество ягод и вина. В условиях Средней Азии из форм азотных удобрений нитратные способствовали сахаронакоплению в большей степени, аммиачные формы больше поглощались растениями и накапливались в ягодах, отрицательно влияя на качество вина. М. С. Журавель (1960) указывает, что нитратные формы удобрений, внесенные в одно-, двух- и четырехкратной дозах, приводят к снижению кислотности сока ягод за счет связывания солей органических кислот. Аммиач-

ные формы удобрений снижают количество свободных кислот в ягодах сортов Баян ширей и других и увеличивают количество связанных форм, но при этом возрастает активная кислотность. От азотных удобрений в незрелых ягодах скорее исчезает яблочная кислота, но при исключении из удобрений азота и калия снижаются урожай и качество сусла. О снижении сахаристости сока ягод при использовании азота и NPK в качестве удобрений на виноградниках Америки сообщает Е. Г. Кристи (1960). Отмечено отрицательное воздействие азотных удобрений на качество вина в дождливый период, при этом сахаристость сока снизилась на 2,2—2,9% по сравнению с контролем. Коньячные виноматериалы при большем накоплении азота в ягодах были неизменно выше по качеству. Преобладание азота можно допустить также при использовании винограда на производство отдельных типов крепленых вин (хереса, мадеры, и др.). При оптимальном количестве вносимого с удобрениями азота виноград и вино из него, как правило, получают высокого качества.

При внесении фосфорных удобрений у большинства сортов фосфорные соединения накапливаются в основном в ягодах и сусле, ускоряется созревание ягод, увеличивается количество в них семян, сахаронакопление, меньше становится твердых веществ в грозди. Вкусовые достоинства винограда прямо связаны с содержанием в нем фосфора. Следует подчеркнуть, что потребность в фосфоре у сортов винограда, используемых для тонких вин, в 2—3 раза выше, чем у обычных. Не меньшую роль в процессах брожения играют разные соединения фосфора. Легкие сухие вина из сорта Баян ширей получают при содержании органических форм фосфора не более 120 мг/л (в том числе фосфатидов 15—18% и кислоторастворимых форм 12—15%). При высоком содержании небелковых фракций азота и органического фосфора сухие вина имеют грубое сложение, быстро переокисляются, не стойки. В Молдавии при избыточном внесении фосфорных удобрений качество ягод снижалось, хотя заметно ускорялся процесс созревания.

Калийные удобрения способствуют большей устойчивости ягод к гниению. Оптимальные количества калия обуславливают большее сахаронакопление, ускоряют созревание ягод, при этом увеличиваются экстрактивность сока, количество фенольных веществ, вина полу-

чаются тонкие, ароматичные, хорошо окрашенные. Калийные удобрения способствовали также увеличению толщины кожицы (ее процента в общей массе), что особенно ценно при изготовлении красных и высокоароматичных вин. Недостаток калия в удобрениях снижает прочность вин. В отношении воздействия разных солей калия доказано, например, что в год внесения положительно действует на качество винограда шейнит. При внесении сернокислого калия его действие проявляется в последующие годы; в то же время сернокислая соль калия обуславливает лучшее качество и бóльший урожай, чем хлористый калий. Есть данные о нейтрализации кислот сока ягод при внесении калийных удобрений. Двойная доза вызывала увеличение его сахаристости. Больше сахаров накапливается при сочетании фосфора и калия в удобрениях и меньше при одностороннем внесении калия. Сочетание фосфора и калия в значительной степени изменяет качество ягод: увеличиваются ароматичность, окраска, экстрактивность. При сочетании фосфорных и калийных удобрений урожай несколько снижался, но виноград при оптимальных дозах был высококачества, а вина гармоничны, высокоэкстрактивны и тоже хорошего качества. При этом внесение малых доз азота значительно увеличивает урожай без снижения качества. При правильном сочетании азотистых, фосфорных и калийных удобрений виноград накапливает ценные качества, что способствует созданию вин с сортовым ароматом, прозрачных, экстрактивных, с достаточной свежестью и бархатистостью, т. е. гармоничных и высококачественных.

Кальциевые удобрения оказывают влияние на интенсивность окраски кожицы ягод, особенно отчетливо их действие проявляется на сортах с белыми ягодами: увеличивается ароматичность, ускоряется темп сахаронакопления и созревания. Особенно тонкие коньяки и белые вина получают из винограда, выращенного на почве с оптимальным количеством кальция.

Кремний придает вину легкость и тонкость, особый букет и красоту окраски, особенно хорошая реакция на кремний у сортов Каберне-Совиньон и др.

Борные и марганцевые удобрения и другие микроэлементы способствуют бóльшему накоплению в ягодах красящих веществ, сахара (на 1,5—1,7%) и ароматических веществ. Магниевые удобрения ускоряют сроки со-

зревания ягод, улучшают вкусовые качества. Соли алюминия и железа усиливают окраску ягод винограда. Д. М. Гаджиев, проанализировав более 200 вин Азербайджана, нашел, что на качество вин влияют не валовое содержание в ягодах того или иного элемента, а соотношение различных веществ и их форм в них.

В большинстве случаев микроэлементы являются биокатализаторами и влияют на поглощение макроэлементов. Этим они изменяют качество вин не прямо (валовое содержание их весьма мало), а косвенно, участвуя в сложных биохимических и окислительных процессах в ягодах и при производстве вин. Изменение качества вина не всегда зависит от количества микроэлементов в сусле. В то же время, подчеркивает Д. М. Гаджиев, существуют определенные сортовые различия в реакции растений на внесение микроэлементов и проявлении качества вин, которое в большинстве случаев зависит также от типа вина. Так, тем выше качество вина из ягод сорта Баян ширей, чем больше в них связанных форм молибдена и меньше марганца, а вино сорта Матраса выше по качеству при высоком содержании марганца в ягодах. При малом количестве марганца вина были менее ароматичны, жидковаты и бледнее по окраске, при избытке марганца — малобархатисты и грубы. Зависимость между содержанием бора в ягодах и качеством белых вин проявляется мало, но красное вино из сорта Матраса при наличии бора в удобрениях более ароматично. В условиях Молдавии бор способствовал большему накоплению сахаров в ягодах (Л. Н. Найденов, 1956).

По данным О. К. Добролюбского с сотрудниками (1967), внесение в качестве удобрений микроэлементов ведет к накоплению азота, подвижных форм фосфора, калия, кальция и магния и других микроэлементов в почве, в результате чего увеличиваются соотношения $K:P$ и $K:N$, при этом возрастают масса ягод (на 20% и более), сахаристость сока (на 1—3%). При внесении в почву цинка, марганца, хрома, кобальта ускоряется созревание ягод. Работами ряда исследователей установлена зависимость между накоплением углеводов, красящих и ароматических веществ в ягодах и содержанием микроэлементов в удобрениях. Вина, полученные с удобренных участков, выше по качеству. При этом изменяется состав органических кислот, количество свободных фракций снижается. В отдельных районах это может

быть использовано для изменения химического состава винограда, ускорения или замедления темпов сахаронакопления и кислотности сока ягод. Регулируя удобрениями запас питательных веществ в почве, можно способствовать большому усвоению их растениями, т. е. направленно влиять на качество ягод и вина. При этом важно учесть, что существует определенная избирательность в накоплении питательных веществ различными сортами и подвоями, что обуславливает разнокачественность продукции. Важна не столько интенсивность питания, т. е. увеличение количества какого-то одного элемента, сколько соотношение элементов, чтобы ни в одном из необходимых микроэлементов не было недостатка.

Орошение. На качество винограда большое влияние оказывает орошение, так как от оводненности тканей зависят темп, направленность обмена веществ и продуктивность фотосинтеза, а в конечном итоге — накопление сахаров, снижение кислот, концентрация красящих, ароматических, фенольных веществ, азота и др. Созревание ягод на орошаемых участках у отдельных сортов запаздывает на 3—15 дней, особенно при перегрузке кустов урожаем и неблагоприятных погодных условиях. В отдельных случаях отмечено даже ускорение сахаронакопления, особенно в засушливые годы. При орошении созревание ягод проходит нормально. Как избыточная, так и недостаточная обеспеченность растений влагой ведет к резкому нарушению физиологических и биохимических процессов. Так, при избытке влаги в почве в фазу созревания ягод в них накапливается больше фенольных и азотистых веществ при снижении зольных (Р и К), снижается темп сахаронакопления и количество сахаров (на 0,3—1,5% и более), кислотность сока остается высокой. Хотя виноград и может достичь кондиций, но вина получаются малоэкстрактивными и слабоокрашенными, неустойчивы к заболеваниям и медленно созревают. Избыток влаги после высокой температуры и продолжительной засухи ведет к растрескиванию ягод и снижению качества урожая. При все возрастающем дефиците влаги в засушливых условиях проявляются следующие изменения: уменьшается упругость тканей верхушек побегов и тормозится апикальный рост, затем интеркалярный и камбиальный, листья приобретают тусклый оттенок и желтеют, усыхают верхушки побегов, усики, листья. Отрицательное действие недостатка влаги проявляется на

качестве винограда, особенно в критические периоды развития генеративных органов и при неблагоприятных метеорологических факторах. При незначительном снижении водного баланса урожай несколько уменьшается, но темп накопления сахаров и падения кислотности ускоряется и процесс созревания ягод на 1—3 недели опережает оптимально обеспеченные влагой растения. Этой особенностью в отдельных случаях пользуются в Армении и Крыму для производства высокоароматичных окрашенных вин из мускатных сортов. В большинстве же случаев отсутствие влаги отрицательно сказывается на качестве урожая: уменьшаются количество и масса гроздей и ягод в них, что ведет к снижению урожая, соотношения кожицы и мякоти, выхода сока, относительного количества сахара (на 0,3—0,5%), резко падают кислотность сока, количество ароматических и красящих веществ. Особенно это отражается на качестве сухих вин. Они получают высокоэкстрактивными, негармоничными, малоспиртуозными, грубыми. В июле — августе, в период возрастающего дефицита влаги, может приостановиться сахаронакопление, ягоды остаются травянистыми, сморщиваются, увядают, так как листья, обладая большой сосущей силой, оттягивают из них влагу. Виноград непригоден для виноделия, происходит полная потеря урожая.

При орошении изменение качества винограда в худшую сторону возможно при чрезмерном водоснабжении, при неправильном выборе сроков орошения и тогда, когда после орошения наступает дождливая погода, снижающая, кроме того, температуру воздуха и почвы. Все это сказывается на сахаронакоплении и кислотности ягод. Происходит резкое увеличение количества воды в ягодах, снижается синтез антоцианов и ароматических веществ и качество винограда в целом ниже кондиций. В отдельных случаях избыточное увлажнение при неправильном орошении стимулирует развитие болезней, что также влияет на качество.

Следует, однако, иметь в виду, что при орошении при оптимальном содержании влаги в почве синтез сахаров, красящих веществ, кислот, ароматических и фенольных соединений непостоянен: в одних случаях их накопление тормозится, в других резко возрастает, повышается спиртуозность, окраска и ароматичность вин (табл. 23). Эти изменения зависят от сорта.

Таблица 23. Химический состав вина сорта Алиготе при орошении

Варианты	Плотность	Спирт, об. %	Титруемая кислотность, г/л	Экстрактивность, г/100 мл	Фенольные вещества, г/л	Дегустационная оценка, баллы
Без орошения	0,985	10,8	6,5	2,03	0,83	7,1
Полив по бороздам в фазу цветения и роста ягод .	0,985	11,0	6,4	2,1	1,04	7,6
Полив по бороздам в фазу роста ягод и их созревания	0,988	10,5	7,3	2,24	0,52	7,9

При орошении возрастает поглощение зольных веществ из почвы, в частности калия, что улучшает качество вина: они становятся экстрактивнее, легче осветляются, вкус их улучшается. Так, сухое вино из сорта Алиготе из винограда с орошаемых участков получило оценку на 0,3—0,8 балла выше по сравнению с вином из винограда с неорошаемых участков (А. И. Жуков, 1970).

Таким образом, в проявлении качества вина большую роль играет технология возделывания виноградных растений, изменяющая условия среды, фитоклимат и сложные взаимосвязи между ростом и плодоношением у винограда. Реакция сортов на эти приемы сугубо индивидуальна, и это следует учитывать в конкретных условиях среды. Технологам-виноделам важно проявить и сохранить положительные качества, аккумулированные в ягодах.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ВИНОГРАДА

Сорт — низшая систематическая единица культурных растений. Некоторые старые сорта винограда, полученные путем посева семян и отбора многих сеянцев, представляют собой популяции. Совокупность растений одного вида, возникших в результате семенного размножения и обладающих общими признаками и свойствами, называется популяцией. Примером может служить дикий виноград. Сорта-популяции получены в результате вегетативного размножения сеянцев многих или нескольких растений одного и того же сорта, которые в течение многих поколений сохранили присущие им признаки и свойства. Виноград в культуре размножается путем черенкования одного индивида (побега или куста) и представляет собой сорт-клон, растения которого имеют одинаковую наследственность (генотип).

Однако нередко и у вегетативно размноженных растений происходят мутации, т. е. изменения наследственности отдельных признаков или свойств, которые передаются вегетативному потомству при размножении, в связи с чем сорт-клон превращается в сорт — смесь клонов.

Большинство сортов винограда представляет собой смеси клонов. Поэтому сортом культивируемого винограда называется полученная в результате селекции совокупность вегетативно размноженных растений (клон или смесь клонов), обладающих относительным постоянством свойств и признаков. Эта совокупность, отличаясь общностью истории развития, характеризуется определенной нормой реагирования на условия среды и агротехники и поэтому может давать товарную продукцию только в определенных районах при определенных приемах возделывания.

Сорта винограда произошли от нескольких видов. Вначале при введении винограда в культуру примитивные сорта длительное время представляли собой относительно однородные популяции, близкие к дикому винограду. Затем в результате искусственного отбора нарастал полиморфизм культивируемого винограда, уве-

личивался размер грозди и ягоды. Этот процесс значительно ускорился после применения вегетативного размножения винограда, что дало возможность все ценные качества закреплять в вегетативном потомстве и таким образом создавать все новые и новые сорта.

Мутации — наследственные изменения — под влиянием внутренних и внешних факторов происходят в половых и вегетативных (соматических) клетках. Кусты сортов винограда представляют собой химеры, т. е. имеют ткани и отдельные клетки с разной наследственностью и поэтому могут давать побеги с разными признаками. Например, сорт Трессо пестрый имеет побеги с белыми, черными и панашированными (часть ягоды черная, часть — белая) ягодами. Путем размножения почковых мутаций и расхимеривания было получено много сортов винограда. Интересно, что изменчивость признаков в этом случае подчиняется закону гомологичных рядов Н. И. Вавилова. Разные сорта повторяют мутации, которые были у других сортов. Например, белая, серая, розовая и черная ягоды имеются у сортов Пино, Трессо, Аспиран, Гаме, мускатов и др. Нормальная и петрушечная формы листьев существуют у сортов Шасла, Кокур белый и др.

Сорта, которые возникали в результате почковых мутаций и различались небольшим количеством признаков, объединяются в сортогруппы, например сортогруппы Шасла, Пино и др.

Сорта винограда помимо мутаций получают в результате естественного и искусственного скрещивания и расщепления признаков в половом потомстве.

Виноградное растение в основном перекрестноопыляемое, поэтому все сорта гетерозиготны, т. е. при посеве семян у большинства сортов винограда происходит расщепление признаков: выросшие сеянцы имеют разные свойства. Поэтому один из наиболее распространенных способов получения новых сортов — посев семян от естественного опыления и отбор сеянцев, которые размножались вегетативно и давали начало новым сортам винограда. Сорта винограда, полученные из семян одного и того же сорта, различаясь многими признаками, довольно близки. Их объединяют в сорто типы.

В настоящее время во всем мире известно около 5000 сортов винограда, около 4000 сортов европейско-азиатского винограда и несколько тысяч гибридов полу-

чено от скрещивания американских видов с европейско-азиатскими. Сортовой фонд СССР составляет около 2000 сортов, в том числе 1500 местных.

На основании изучения агробиологических и технологических свойств сортов с учетом климатических и почвенных условий и исторически сложившейся специализации в различных зонах виноградарства Государственной комиссией по сортоиспытанию винограда при Министерстве сельского хозяйства СССР и министерствах союзных республик в настоящее время районировано 230 сортов. Это лучшие (стандартные) сорта винограда, которые отвечают требованиям виноградо-винодельческого производства и соответствуют состоянию и перспективному плану развития отрасли в республиках Советского Союза. Производственное районирование сортов утверждается постановлениями Совета Министров СССР и союзных республик. Закладка новых насаждений в хозяйствах каждой зоны должна проводиться только сортами, районированными для этой зоны.

СЕЛЕКЦИЯ ВИНОГРАДА

Селекция растений — это выведение и отбор новых пород и сортов культурных растений применительно к конкретным условиям среды и в соответствии с определенными требованиями. Обычно селекция имеет целью получение таких сортов культурных растений, которые по урожайности и качеству превышали бы лучшие районированные сорта.

Основные общие задачи селекции винограда в СССР сводятся к получению филлоксероустойчивых и устойчивых к грибным болезням высокоурожайных хозяйственно ценных сортов, морозоустойчивых, рано созревающих, с коротким периодом вегетации, сортов для северных и горных районов виноградарства, а также для неукрывной культуры в южных районах, высококачественных рано созревающих столовых и винных сортов, урожайных сортов для коньячных и шампанских виноматериалов, бессемянных с крупными ягодами и сортов-подвоев и т. д.

В основе решения этих задач лежит учение Н. И. Вавилова и И. В. Мичурина об исходных материалах при селекции винограда. Существуют следующие пути реше-

ния поставленных задач: 1 — завоз готовых сортов из других районов (интродукция), 2 — выведение новых сортов, 3 — улучшение существующих сортов.

Интродукция сортов очень часто дает положительные результаты. Например, в таких странах, как Аргентина, Чили, США (Калифорния) и др., виноградарство основано на завезенных из Европы сортах. Многие широко распространенные сорта винограда в СССР были интродуцированы из Франции, Испании, Венгрии и других стран.

Метод интродукции дает хорошие результаты, когда сорта попадают в условия, близкие к их родине (натурализация). Например, в республиках Средней Азии прекрасно растут и дают хорошую продукцию грузинские сорта Саперави, Ркацители, азербайджанские Баян ширей и др., а в условиях Украины и Молдавии — некоторые грузинские, донские и западноевропейские сорта. Однако к этому методу следует подходить с осторожностью, так как качество продукции сильно зависит от почвенных и климатических условий.

Поэтому при продвижении культуры винограда в новые районы, особенно на север и восток, необходимо избрать второй путь селекции, т. е. выводить новые сорта. Этот метод селекции применяется, если необходимо заменить существующие устаревшие сорта новыми, лучшими.

Новые сорта винограда с новыми наследственными свойствами можно получить следующими методами: 1) массовым посевом семян естественного опыления, 2) посевом семян от самоопыления и внутрисортного скрещивания, 3) гибридизацией — внутривидовой и межвидовой.

Посев семян, полученных от естественного опыления, — до сих пор основной метод выведения сортов винограда. Так было получено большинство старых сортов народной селекции. При этом известен только материнский сорт, с которого были взяты семена, а сорта-опылители неизвестны. Сеянцы, получаемые в результате однократного принудительного опыления или скрещивания в пределах сорта, в большинстве случаев слабее исходных, при этом в потомстве появляются уродливые растения. Скрещивание сеянцев, полученных от самоопыления разных сортов, приводит к значительному увеличению силы их роста (гетерозис).

Внутривидовая гибридизация применяется с целью сочетания каких-либо свойств двух сортов, в основном для улучшения качества ягод. Очень важно в результате скрещивания получить сеянцы с обоеполым цветком, имеющие наибольшую хозяйственную ценность. Некоторые обоеполые сорта устойчиво передают этот признак по наследству. К ним относятся Мускат гамбургский, Рислинг, Траминер, Баян ширей и др.

Сорта с мускатным ароматом ягод получают без особых трудностей, так как это свойство легко передается потомству.

Скрещивание сортов винограда, относящихся к разным эколого-географическим группам, дает новые сорта с усиленными свойствами и признаками по сравнению с исходными формами. Методом внутривидовой гибридизации, например грузинских с западноевропейскими, восточных с сортами бассейна Черного моря или западноевропейскими и т. д., могут быть получены новые более морозостойкие, рано созревающие сорта с крупными ягодами.

Межвидовая гибридизация широко применяется для получения морозоустойчивых, филлоксероустойчивых и устойчивых к болезням сортов с хорошим качеством винограда. В культуре известно много сортов, полученных этим методом. Иногда проводятся сложные скрещивания многих видов. И. В. Мичурин, скрещивая амурский виноград с американскими видами, получил сорта, отличающиеся высокой морозоустойчивостью (Русский Конкорд, Буйтур, Металлический и др.).

В первом поколении свойства межвидовых гибридов наиболее часто имеют промежуточный характер или явно доминирует дикий родитель. Поэтому если по филлоксероустойчивости и устойчивости к грибным болезням и морозам в первом поколении можно получить хорошие сеянцы, то в отношении качества винограда они не удовлетворяют поставленным требованиям. Поэтому приходится переходить к возвратным скрещиваниям гибридов с высококачественными сортами. Гораздо успешнее уже в первом поколении была разрешена задача получения сортов филлоксероустойчивых подвоев.

Отбор при селекции винограда ведется с первого же года выращивания сеянцев. При первом плодоношении грозди и ягоды сеянцев обычно небольшие, недоразвитые. В дальнейшем при соответствующей агротехнике и

вегетативном размножении качество винограда значительно улучшается. Поэтому окончательную оценку сеянцам по качеству и срокам созревания дают после 4—6 лет плодоношения. Предварительная оценка урожайности ведется на основе учета показателей плодоносности. Отбор и оценка ягод новых перспективных столовых сортов осуществляются в период их потребительской зрелости, винные сорта оценивают на основе опытного микровиноделия.

Для того чтобы ускорить получение сортов с нужными свойствами, применяют так называемые провокационные методы, т. е. создают такие условия, которые способствуют лучшему отбору. Для этой цели, если селекция ведется на засухоустойчивость, сеянцы выращивают в засушливых условиях, если на морозоустойчивость, растения не закрывают на зиму землей, а при ведении селекции на устойчивость к филлоксере и грибным болезням корни заражают филлоксерой, а листья — грибными патогенами. Отбор проводят по косвенным признакам. Правда, эти методы не всегда позволяют сделать правильную оценку, так как условия испытания отличны от тех, которые имеются на виноградниках.

Выведенные в результате отбора лучшие сеянцы благодаря вегетативному размножению могут быть быстро размножены, что обеспечивает относительно однородное потомство, а правильная агротехника позволяет выявить их лучшие свойства. Для того чтобы ускоренно размножить выделенный сеянец, с него заготавливают как можно больше черенков, применяя методы короткого и зеленого черенкования и китайские отводки. Хорошие результаты дает также прививка черенков сеянца к кустам стандартных сортов. Кандидаты в сорта передают для испытания в Государственную сортосеть.

Селекция, основанная на отборе лучших клонов и почковых мутаций, а также на выращивании и изучении их вегетативного потомства, называется клоновой.

В виноградарстве клоновая селекция ведется методом массового и индивидуального отбора. Большинство старых сортов винограда, полученных в результате вегетативной изменчивости, представляет собой смеси неравноценных клонов. Поэтому для улучшения этих сортов необходимо освободить их от нежелательных клонов и размножить лучшие, хозяйственно ценные. Метод массового отбора в данном случае заключается в отметке луч-

ших кустов (по урожайности, устойчивости к болезням и другим признакам) для заготовки от них посадочного материала. Клоновая селекция методом массового отбора обычно сочетается с санитарной селекцией, которая заключается в отборе здоровых кустов, в частности не больных вирусными и другими болезнями, и с апробацией и обязательна для всех хозяйств.

Клоновая селекция методом индивидуального отбора заключается в отборе лучших кустов или побегов с иными качествами или свойствами, от которых вегетативное потомство испытывают отдельно (клоны).

Почковая селекция заключается в отборе почковых мутаций на кустах и их дальнейшем вегетативном размножении.

Выделенные из коллекций, а также полученные новые сорта передают в производственное сортоиспытание и в Государственную сортосеть для сравнительного изучения.

Задача сортоиспытательных участков — улучшение районированного ассортимента, подбор сортов для новых районов и районирование новых сортов. В отдельных районах виноградарства на типичных землях организуются сортоучастки. В СССР их 137.

Каждое сортоиспытание ведется для разрешения конкретной задачи, в соответствии с которой подбирают сорта и сравнивают их между собой и с лучшими районированными сортами того же производственного направления. Отдельно сравнивают между собой сорта шампанского, винного, столового направлений использования по периодам созревания, сорта для сушки, подвои и т. д. Для изучения качества винных сортов на определенных сортоучастках осуществляют микровиноделие, для чего сооружают специальные микровинодельни. В этом случае для оценки вина требуется не менее 50 кг ягод изучаемого сорта. В передовых хозяйствах района создается наиболее высокий агротехнический фон, различающийся в зависимости от биологических особенностей сортов и направления их использования. После 3—5 лет нормального плодоношения можно делать выводы о сравнительной оценке сортов. На основе данных государственного сортоиспытания в стандартный ассортимент вводят новые ценные сорта и включают их в производственные посадки, одновременно выводя из ассортимента старые и менее ценные.

Ампелография — наука, изучающая виды и сорта винограда, а также закономерности изменчивости их свойств под влиянием среды и направленного воздействия человека путем сортовой агротехники.

На основе изучения морфологических, биологических и хозяйственных признаков и свойств видов и сортов винограда в разных районах их произрастания ампелография помогает разрешению вопросов сортового районирования, продвижению культуры в новые районы, использованию сортов в качестве исходного материала при селекции, а также разрабатывает проблему происхождения тех или иных групп сортов и дает их научную классификацию.

Ампелография как дисциплина выросла в условиях социалистического хозяйства СССР, где культивирование сортов планируется и осуществляется в соответствии с задачами наиболее эффективного использования природных условий. Для создания и быстрого развития винодельческой промышленности, значительного расширения виноградарства требовалась правильная специализация районов и сортового районирования.

Вопрос о подборе сортов винограда для тех или иных районов в соответствии с их специализацией представляет большие трудности. Это объясняется тем, что в культуре существует огромное разнообразие сортов и их синонимов. Особенно много их в южных республиках, которые являются родиной культурного винограда. Здесь почти в каждом небольшом районе есть свои местные сорта, которые еще не изучены. Для учета и изучения сортовых ресурсов винограда был издан капитальный труд «Ампелография СССР». При составлении этого труда сортовые ресурсы винограда в разных районах виноградарства выявлялись во время экспедиций, изучением сортов в производственных насаждениях совхозов и колхозов, а также сбором сортов в коллекции и изучением их в стационарных условиях.

Наиболее крупная коллекция сортов винограда (более 2000) имеется в Молдавском научно-исследовательском институте садоводства, виноградарства и виноделия. Крупная коллекция винограда (около 1000 сортов) была заложена в 1814 г. на территории нынешнего Всесоюзного научно-исследовательского института виноде-

ля и виноградарства «Магарач» в Крыму (Ялта). В ней собраны многие высококачественные отечественные, в том числе и наиболее ценные крымские сорта винограда, а также сорта зарубежных стран.

Крупные коллекции имеются также в Новочеркасске (Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия), в г. Телави (Институт виноградарства и виноделия АН Груз. ССР), где представлены грузинские сорта винограда, в Одессе (Украинский научно-исследовательский институт виноделия и виноградарства им. В. Е. Таирова) и в Ташкенте (среднеазиатская станция Всесоюзного института растениеводства), где собрана наиболее полная коллекция сортов среднеазиатских республик.

В результате ампелографического изучения культивируемых в СССР сортов винограда были выявлены ценные местные и другие сорта, которые уже вошли в сортименты ряда районов, упорядочен и инвентаризирован богатый сортовой фонд винограда в нашей стране. Накопленный в процессе работы материал по изучению культурных и дикорастущих форм винограда позволил ближе подойти к выяснению проблемы происхождения культурного винограда и создать классификацию сортов. Более выдержанной в научном отношении стала методика ампелографических исследований.

Описание сортов позволило выявить реакцию их на условия среды и на этой основе подойти к научному разрешению вопроса о сортовом районировании и сортовой агротехнике.

В «Ампелографии СССР» дана развернутая характеристика 1506 отечественных сортов во всех районах их произрастания и 1295 зарубежных, из которых 546 произрастают в СССР.

Для того чтобы дать научную и производственную характеристику винограда, пользуются методами ампелографического описания, в основе которых лежит объективная оценка отдельных признаков и свойств с учетом их изменчивости под влиянием условий среды. Схема описания сортов винограда, разработанная коллективом советских ампелографов и принятая в «Ампелографии СССР», включает следующий порядок описания:

- 1) название сорта в основном районе его распространения и его синонимы с указанием районов их произрастания;

2) происхождение сорта и его автор, исходный материал, вид, эколого-географическая группа;

3) история распространения сорта в СССР, его современный ареал в республике (области) районирования.

При морфологическом описании сортов вначале характеризуются место произрастания (участок, экспозиция склона, почва), возраст насаждений, система ведения кустов, формировка, подвой, особенности культуры, а затем даются морфологические признаки и свойства растений:

1. Молодые побеги по опушению и окраске коронки могут быть следующих типов: а) голые, блестящие, светло-зеленые, б) серо-зеленые, при интенсивном опушении переходящие в белый, золотисто-желтый или бронзовый, розовый или винно-красный цвет.

2. Однолетние вызревшие побеги (лоза) у разных сортов различаются по окраске междоузлий и узлов: а) белые с сероватым оттенком, б) слабо-розовые с красными узлами, в) бледно-желтые с коричневыми узлами, г) темно-красные.

Для описания берут листья 9—12 узлов плодоносного побега, выросшего на плодовом. Несмотря на разнообразие листьев по величине и форме у одного и того же сорта по длине побега и в различных условиях произрастания, они являются надежным ампелографическим признаком. Очень часто по одним листьям можно точно определить сорт винограда.

У листьев описывают следующие признаки: 1) величину (определяют от вершины до нижней части листовой пластинки; при длине до 10 см — мелкие, до 17 см — средние и свыше 17 см — крупные); 2) форму (округлая, яйцевидная, сердцевидная, клиновидная); 3) рассеченность (цельный, слабо-, средне- и сильнорассеченный, трех- или пятилопастной); 4) поверхность (гладкая, сетчато-морщинистая, мелко- и крупнопузырчатая); 5) изогнутость пластинки (вниз, вверх, волнистая, воронковидная); 6) окраску с верхней и нижней стороны; 6) боковые вырезки (верхние и нижние, их величина и форма, рис. 33); 7) форму черешковой выемки (рис. 34); 8) форму и величину конечных и краевых зубцов; 9) опушение нижней стороны листа (паутинистое, щетинистое, смешанно-войлочное или без опушения); 10) черешок и его длину; 11) осеннюю окраску листьев (желтая, оранжевая, красная, коричневая).

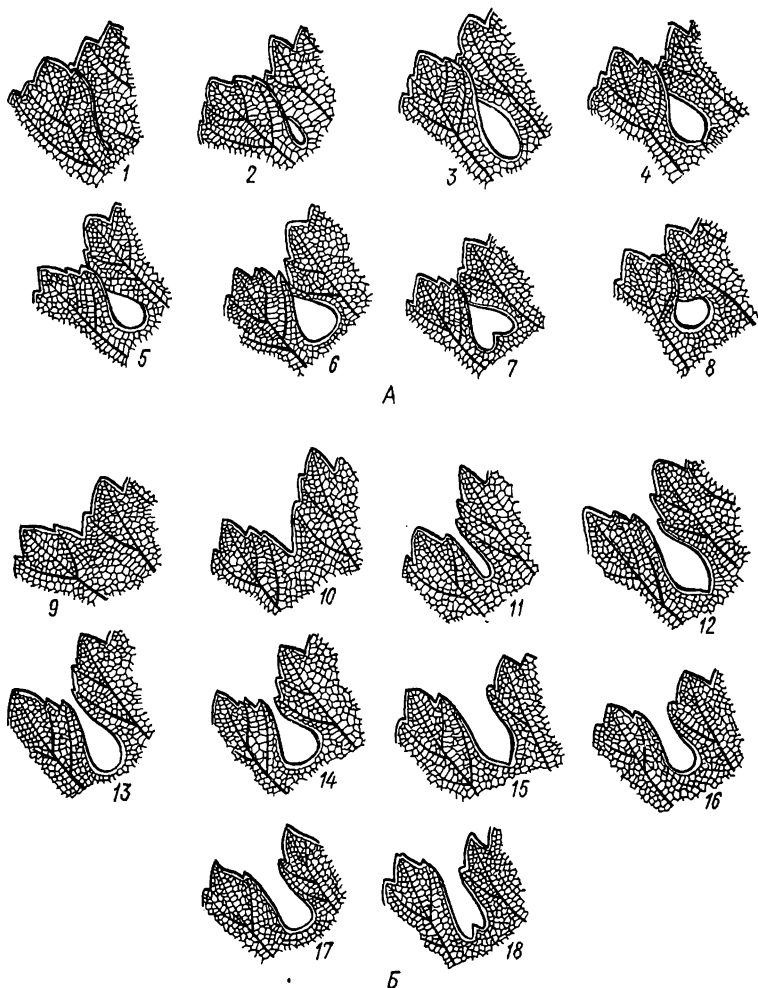
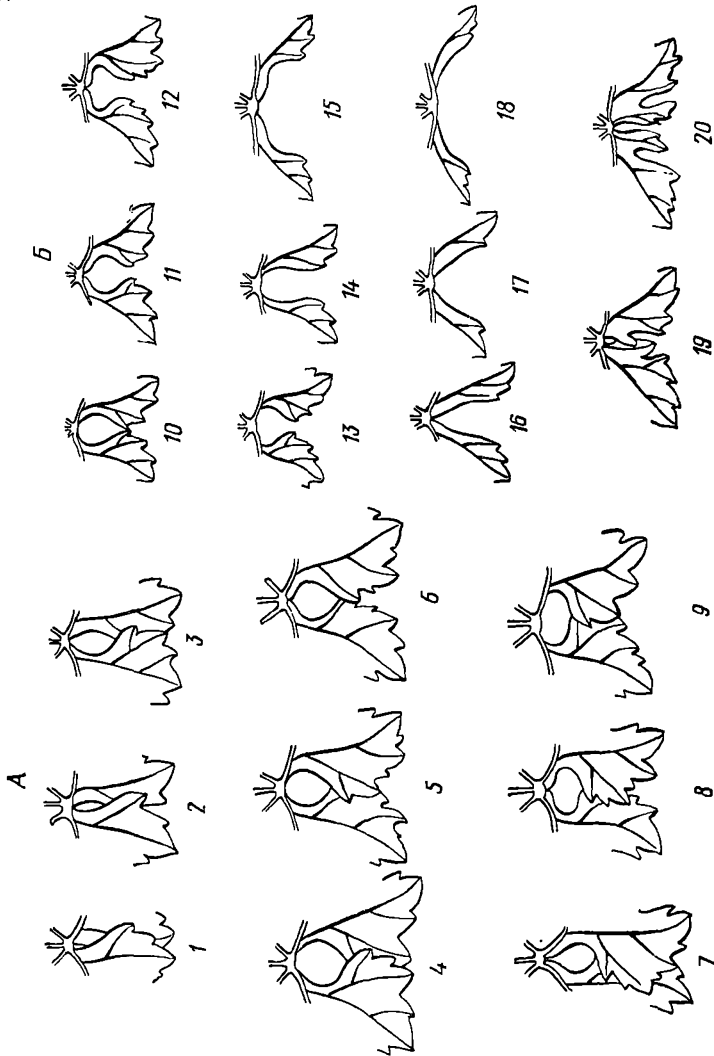


Рис. 33. Боковые вырезки. А — закрытые; Б — открытые:

1 — без просвета, 2 — с узкоэллиптическим просветом, 3 — с овальным, 4 — с яйцевидным просветом и заостренным дном, 5 — с яйцевидным просветом и округлым дном, 6 — с треугольным просветом и плоским дном, 7 — с односторонним просветом и острым дном, 8 — с поперечно-эллиптическим просветом, 9 — едва намеченные, 10 — в виде входящего угла, 11 — щелевидные, 12 — лировидные с узким устьем и острым дном, 13 — с округлым дном, 14 — с плоским дном, 15 — с параллельными сторонами и острым дном, 16 — с округлым дном, 17 — с плоским дном, 18 — с односторонним просветом

Рис. 34. Типы черешковых выемок (по М. А. Лазаревскому). А — закрытые; Б — открытые:

1 — почти наглухо закрытые, 2 — с просветом, щелевидные, 3 — эллиптические с колышковидной формой, 4 — округлой формы, 5 — яйцевидной формы, 6 — яйцевидной формы, но с острым дном, 7 — с просветом обратно-яйцевидной формы, 8 — поперечно-эллиптической формы, 9 — поперечно-эллиптической формы, но с дном, оправленным жилками. Дливодные: 10 — с округлым дном, 11 — с острым дном, 12 — с плоскозаостренным дном, 13 — с дном, ограниченным жилками. Сводчатые: 14 — узкие с округлым дном, 15 — широкое с плоскозаостренным дном, 16 — узкие, 17 — равносторонние, 18 — широкие. Со шпорцами: 19 — с двух сторон, 20 — с двумя сложными шпорцами



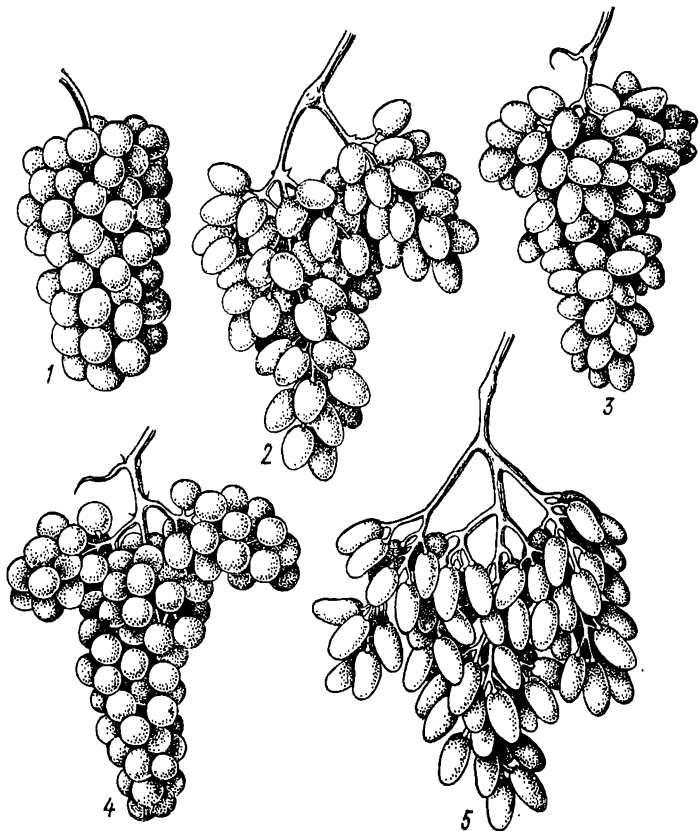


Рис. 35. Формы гроздей:

1 — цилиндрическая, 2 — коническая, 3 — цилиндрикоконическая, 4 — крылатая, 5 — ветвистая

Описываются тип цветка (обоеполый, функционально женский), отношение длин тычинок и пестика, форма завязи (коническая, шаровидная, цилиндрическая), столбика и рыльца.

При описании грозди учитывают ее величину (при длине до 10 см — мелкая, до 18 см — средняя, до 26 см — крупная и свыше 26 см — очень крупная) и форму (цилиндрическая, коническая, цилиндрикоконическая, крылатая, ветвистая, рис. 35), плотность (плотная, средней плотности, рыхлая), длину ножки грозди и плодо-

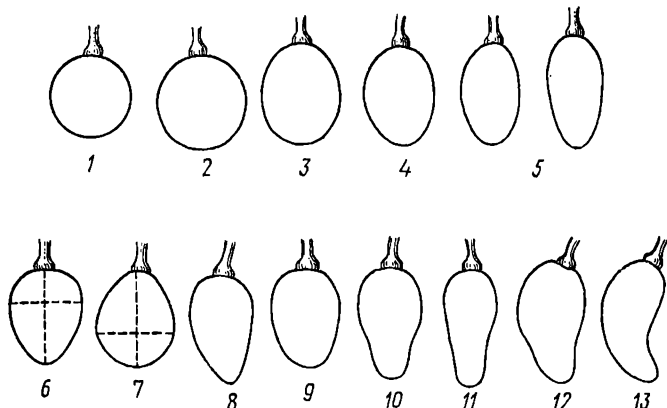


Рис. 36. Форма ягоды:

1 — сплюснутая, 2 — округлая, 3 — овальная, 4 — продолговатая, 5 — длинные, 6 — яйцевидная, 7 — обратнойяцевидная, 8 — с острым кончиком, 9 — со слабопритупленным кончиком, 10 и 11 — с перехватом, 12 и 13 — слабо и сильно изогнутые

ножки ягоды, наличие бородавок на подушечке, длину и окраску кисточки.

Изучая ягоды, характеризуют их размер (до 13 мм — мелкая, до 18 — средняя, до 23 — крупная и свыше 23 мм — очень крупная)¹, форму (круглая, округлая, овальная, удлинённая, яйцевидная, обратнойяцевидная и т. д., рис. 36), окраску (белая, розовая, черная), наличие и плотность воскового налета (пруин), толщину кожицы, характер мякоти (сочная, мясистая, хрустящая), окраску сока, вкус, наличие аромата (мускатный, земляничный и др.). При описании семени учитывают его величину (при длине до 5 мм — мелкое, до 7 мм — среднее и свыше 7 мм — крупное), форму, окраску, форму халазы (круглая, овальная, вдавленная, выпуклая), длину клювика (до 1,5 мм — короткий, 1,5—2 мм — средний и свыше 2 мм — длинный).

Агробиологическая характеристика сорта дается на основе описания продолжительности сроков вегетационного периода — от распускания почек до полной зрелости ягод, сроков созревания ягод, времени распускания почек и листопада в зависимости от экологических условий. Указывается продолжительность фазы цвете-

¹ У удлинённых ягод помимо длины дается ширина.

ния, время листопада и длительность периода вегетации — от распускания почек до листопада, если он не нарушен заморозками. Отмечают дату начала и степень вызревания побегов к полной зрелости ягод и на 1 октября. Степень вызревания определяют по внешней окраске побегов и выражают числом вызревших междоузлий, а также в процентах к общей длине побега.

Рост кустов характеризуют в сравнении с другими сортами (сильный, средний, слабый) и выражают в средней длине одного побега на куст с указанием среднего количества побегов на нем. Подсчет и измерение проводят на 30—50 кустах.

Урожайность дается на основе данных, полученных в различных районах виноградарства с указанием урожаев в передовых хозяйствах и у передовиков. По урожайности сорта могут быть отнесены к категориям слабо-, средне- и сильноурожайных. Например, известны высокоурожайные сорта Баян ширей, Плавай и др., слабоурожайные — Шампанчик, Каберне фран. В то же время урожайность одного и того же сорта в различных районах и условиях культуры неодинакова. Урожай 7—10 т/га для Южного берега Крыма можно считать высоким, для Молдавии — средним, а для орошаемых районов Средней Азии — низким. Поэтому приводимые в описании данные относительны, т. е. даны в сравнении с другими сортами, растущими в этом же районе.

В описании характеризуется и плодоносность сорта: процент плодоносных побегов, число гроздей на один плодоносный побег, средняя масса грозди (г)¹ и урожай на плодоносном побеге (г). При этом приводятся данные о плодоносности побегов, развивающихся из замещающих и пасынкковых почек.

При описании сорта важно указать лучшие опылители для сортов с функционально женским типом цветка, характеризовать устойчивость растений к вредителям и болезням. Сравняется повреждаемость в разных районах, указывается степень повреждения листьев, соцветий, побегов, гроздей, ягод.

Приводятся особенности агротехники, обусловливаемые биологическими свойствами сортов: формирование, длина обрезки, нагрузка, площадь питания, отзывчи-

¹ Определяется при сборе взвешиванием 500—1000 гроздей без выбора.

вость на операции с зелеными частями куста, дополнительное опыление, удобрение, орошение и т. д., рекомендуемые подвои.

Характеризуется отзывчивость сорта на условия среды, приспособленность его к той или иной зоне виноградарства (северной, средней или южной), реакция на почвенные и климатические условия (морозы, заморозки, засуха, высокие температуры воздуха и др.).

Детально оценивается виноград с точки зрения его использования, для чего указываются: 1) механический состав ягод (по Н. Н. Простосердову); 2) выход суслу у винных сортов в производственных условиях (с указанием массы гребней, выжимок, суслу); 3) механические свойства ягод (в основном у столовых сортов раздавливаемость ягод и отрыв их от плодоножки); 4) химический состав (сахаристость и кислотность ягод винограда) в ходе созревания и при сборе урожая. На основе всех данных дается технологическая характеристика сорта, прогнозируется использование его и оценивается качество продукции.

При изучении столовых сортов описывают внешний вид грозди: ее форму, размер, плотность, однородность гроздей по величине, одновременность созревания; внешний вид ягод: форму, размер, окраску, восковой налет. Оценивают ягоды и с точки зрения ощущений при еде: аромат, толщину и плотность кожицы, консистенцию мякоти, количество семян и их размер, легкость отделения их от мякоти, вкус, сахаристость, кислотность, привкусы. Отмечают транспортабельность и лежкость.

Новые сорта оценивают на основе данных опытного виноделия с изучением их химического состава и дегустационных качеств.

Кишмиш, изюм, концентраты, компоты, соки и другие виды продукции также оценивают химическими методами и дегустацией.

В заключение дается общая оценка сорта с указанием районов, в которых сорт перспективен для получения тех или иных видов продукции.

Сорта на винограднике определяют визуально, с помощью зрительной памяти. Специалисты-ампелографы могут определить несколько сотен сортов винограда, практики-виноградари — меньше. Визуальное определение сортов иногда приводит к ошибкам в связи с большой изменчивостью общего вида куста и его признаков

в разных районах. Большая трудность возникает также в связи с существованием синонимов, т. е. разных названий одного и того же сорта, и антонимов — одного названия разных сортов. Для определения сортов существуют специальные определители, например М. А. Лазаревского и П. Х. Кискина. При апробации сортов винограда лучше пользоваться определителем для отдельных районов и даже хозяйств.

Знание биологических и хозяйственно ценных технологических особенностей культивируемых сортов винограда имеет большое значение как при первичном, так и при вторичном виноделии. Технолог-винодел должен знать и сорта винограда, и сырьевые базы виноградо-винодельческого производства в СССР, состоящие из: 1) сырьевой базы производства столового винограда, в основном для транспортировки, хранения и потребления на месте, 2) сырьевой базы производства сушеного винограда и 3) сырьевой базы винодельческой промышленности.

Столовые сорта и сорта для сушки

Столовыми называют сорта, ягоды которых предназначены для потребления в свежем виде. К столовым сортам винограда предъявляют следующие требования: грозди должны быть средними и крупными (в пределах 300—1000 г), средней плотности или рыхлыми, красивой формы. Ягоды крупные и средние, одинаковые в грозди. Небольшой размер ягод допускается у бессемянных сортов. Очень важно, чтобы виноград имел красивый внешний вид, разнообразную окраску, хороший вкус, легко разжевывающуюся кожицу, легко отделяющуюся от семян мякоть и малое количество семян. Для столового винограда важно гармоничное сочетание сахара и кислоты.

Столовые сорта используются: 1) для местного потребления, 2) для вывоза, 3) для хранения.

Для местного потребления обычно подбирают сорта всех сроков созревания, которые могут быть выращены в данном районе, с тем чтобы свежий виноград поступал возможно более длительный период. В то же время для удовлетворения разных вкусов потребителя для каждого срока созревания подбирают сорта с разной окраской и качеством ягод.

Для вывоза, особенно на далекие расстояния, культивируют транспортабельные сорта винограда. При по-

ступлении на место у этих сортов должно быть мало осыпавшихся и гнилых ягод.

Для винограда, предназначенного для хранения, культивируют специальные лежкие сорта, ягоды которых без существенных потерь могут находиться при температуре около 0°С до апреля — мая.

Для местного потребления и перевозок на небольшие расстояния столовый виноград выращивают почти во всех зонах виноградарства. Но для транспортировки на далекие расстояния и длительного хранения подбирают специальные зоны, где по природным и экономическим условиям целесообразно выращивание соответствующих столовых сортов.

Выращивание очень рано созревающих столовых сортов для вывоза в северные районы страны возможно в Прикопетдагской и Южнокаспийской зонах Туркменской ССР, где во второй половине июня и в начале июля созревает виноград местных столовых сортов — Халили белый, Халили черный, Кишмиш красный туркменский. Можно выделить микрорайоны в Узбекской, Таджикской и Азербайджанской ССР, где, используя местные сорта, а также новые селекционные, можно создать специализированные зоны выращивания очень рано созревающего винограда для вывоза в промышленные центры нашей страны.

Крупными зонами выращивания столовых сортов винограда раннего, среднего и позднего периодов созревания (середина июля — начало октября) для вывоза являются Ташкентская и Самаркандская области, районы Ферганской долины Узбекской ССР и прилегающие к Ташкентской области районы Южно-Казахстанской области. Здесь культивируют сорта Нимранг, Тайфи розовый и белый, Октябрьский, Кишмиш черный и др.

Столовый виноград для вывоза в большом количестве выращивают в южной и северной части Приднестровья, Кодровой и южной зонах Молдавской ССР. Здесь выращивают: Жемчуг Саба, Шаслу белую, Королеву виноградников, Карабурну (Алеппо), Молдавский (Коарна нягра) и др.

В Украинской ССР столовый виноград для вывоза выращивают в Крымской области, на Нижнеднепровских песках, на юге Одесской, Николаевской и Херсонской областей.

Зона выращивания столового винограда для вывоза

имеется в Дагестанской АССР, в плоскостной и нижней предгорной части, где успешно культивируют транспортабельный местный сорт Агадаи и др. В Араратской долине Армянской ССР для вывоза выращивают сорта Арарати, Токун и др., в Кировабаде — Казахской зоне Азербайджанской ССР — старый местный сорт Кировабадский столовый (Тавриз), ягоды которого достаточно транспортабельны, и недавно завезенные сорта — Карабурну и др.

Сорта, пригодные для транспортировки, могут быть выращены в таких районах, где в октябре и ноябре не бывает заморозков и выпадает мало осадков, например в небольших районах Крымской области (Судакский). Наиболее крупная зона выращивания поздно созревающих столовых сортов находится в Карабах-Мильской и Мугано-Сальянской зонах Азербайджана.

Для длительного хранения винограда в настоящее время во многих районах виноградарства СССР строятся хранилища. Для хорошей сохранности очень важно, чтобы в период созревания и сбора винограда не было осадков, чтобы ягоды были сухими и не были поражены болезнями и вредителями. Лучший район для культивирования сортов, предназначенных для хранения, — Судакский Крымской области УССР, где издавна выращивают сорт Шабаш. Большие зоны для выращивания такого винограда имеются в Азербайджанской ССР и республиках Средней Азии, но здесь еще не проведена работа по выявлению лучших микрорайонов и подбору сортов.

Для сушки используют сорта бессемянные и семенные. Из бессемянных сортов получают кишмиш, который в зависимости от способа сушки разделяется на бедону, сабзу, сояги, шигани и др. Из некоторых семенных крупноягодных столовых сортов получают изюм (гермиан). У этих сортов кожица не должна быть грубой. Чем плотнее мякоть, тем больше выход сушеного винограда. Семена у изюмных сортов должны быть мелкими, легко отделяющимися от мякоти и в небольшом количестве. Важное значение имеет сахаристость сока: она должна быть не менее 23%. Чем больше сахаристость сока, тем больше выход сушеного винограда. По данным американских авторов, при сахаристости сока ягод сорта Мускат александрийский 19,2% выход изюма первого сорта составлял 7,5%, а при сахаристости 29,5% — 30,4%.

Так как при сушке получается третья или четвертая часть винограда, для экономической эффективности этого вида использования большое значение имеет достаточно высокая урожайность культивируемых сортов.

Основные районы производства сушеного винограда в СССР находятся в республиках Средней Азии, где климатические условия — небольшое количество осадков (200—300 мм) и почти полное отсутствие их в летний и осенний периоды, высокие летние температуры — позволяют получать большие урожаи высокосахаристого винограда и сушить его в естественных условиях.

Наиболее крупная зона производства сушеного винограда находится в Узбекской ССР (около 80% от всего производства) и в первую очередь в Самаркандской области, дающей около 70% всей продукции сушеного винограда в СССР. В этой зоне культивируют бессемянные сорта — Кишмиш белый овальный и Кишмиш черный. Эти сорта распространены и в Бухарской области. В Кашкадарьинской области хороший изюм получают из сорта Каттакурбан (Маска) и в Сурхандарьинской области из сорта Султани (Джаус).

Большие возможности для получения высококачественного сушеного винограда имеются в Вахшской долине, в Ура-Тюбинском и Педжикентском районах Таджикской ССР, где культивируют Кишмиш белый овальный, Кишмиш черный и другие сорта. Большие сырьевые зоны сушеного винограда имеются в Туркменской ССР: Южнокаспийской зоне, где выращивают Кишмиш белый овальный, Кишмиш черный и др., и Копетдагской зоне, где выращивают Кишмиш белый овальный, Кишмиш черный и Аскери. Получение сушеного винограда возможно в Армянской ССР и Нахичеванской АССР.

Сорта очень раннего срока созревания

Жемчуг Саба. Выведен в Венгрии. Известен под названием Перла Чаба, Перла Чабаньска и др. Незначительные насаждения этого сорта имеются во многих странах мира и районах СССР. Больше всего его в РСФСР, Молдавской и Украинской ССР.

За высокие вкусовые качества и мускатный аромат сорт используется на месте в свежем виде и для вывоза в другие районы.

Сорт	Азербайджанская ССР	Армянская ССР	Грузинская ССР	Казахская ССР	Кыргизская ССР	Молдавская ССР	РСФСР	Таджикская ССР	Туркменская ССР	Узбекская ССР	Украинская ССР
Мсхали	×	×		×	×		×			×	×
Мускат венгерский											
Мускат Отгонель		×				×				×	
Мускат Сусанна											
Нарма								×			
Расми								×			
Тербаш								×			
Токун								×			
Цицури					×						
Шабаш											×
Столово-виновые сорта с черной ягодой											
Аладастури					×		×				
Альфа											
Изабелла											
Кара алдара											
Кара узом ашхабадский									×		
Португизер							×				
Приморский							×				
Табони							×				
Филетовый ранний							×	×			
Столово-виновые сорта с розовой и красной ягодой											
Гюляби дагестанский							×				×
Днестровский розовый							×				
Всего районировано по республике сортов	19	23	26	20	19	21	45	10	12	12	46

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Виноградарство СССР и перспективы его развития	4
Значение виноградарства в народном хозяйстве (7). Виноделие (8). Общие сведения о культуре винограда (8). История и перспективы развития виноградарства в нашей стране (11).	
Биология и экология виноградного растения	18
Культивируемые виды винограда, их биологическая и хозяйственная характеристика	18
<i>Vitis vinifera</i> (20). <i>Vitis amurensis</i> (26). <i>Vitis labrusca</i> (32). <i>Vitis riparia</i> (35). <i>Vitis berlandieri</i> (36).	
Морфологическая, анатомическая и физиологическая характеристика виноградного растения	37
Корень (37). Лист (44). Семя (52).	
Возрастные периоды и годичный цикл развития виноградного растения	53
Сокодвижение (55). Распускание почек и рост побегов (55). Цветение (56). Рост ягод (57). Созревание ягод (58). Вызревание побегов и листопад (58).	
Экология винограда	63
Климат	64
Свет (64). Температура воздуха (64). Влага (66). Ветры (67).	
Почва	70
Биотические условия	76
Культура винограда	79
Способы размножения винограда (79). Селекционный отбор посадочного материала (82). Выращивание корнесобственного посадочного материала (84). Выращивание привитых саженцев (86). Школка (88). Выбор участка для виноградника (92). Организация территории виноградника и предпосадочная обработка почвы (94). Посадка виноградных кустов (96). Уход за молодым виноградником (99). Формирование виноградных кустов (103). Способы обрезки и нагрузка на куст глазками, побегами и урожаем (110). Операции с зелеными частями кустов (114). Прищипка и чеканка (118). Кольцевание (121). Уход за плодоносящим виноградником (123).	
Удобрение виноградников	132
Орошение виноградников	147
Сбор урожая	157
Физиологическая и техническая зрелость ягод винограда (159). Влияние метеорологических условий на сбор винограда (165). Технология сбора винограда (167). Организация сбора технических и столовых сортов (168).	
Урожай винограда и его качество	172
Показатели плодородности (172). Взаимосвязь между количеством и качеством урожая (173). Виноградная гроздь (175). Механический состав и механические свойства винограда (179).	

Химический состав элементов виноградои грозди и его изменение при созревании ягод	184
Гребни (185). Кожица (186). Семена (188). Мякоть (188). Динамика химического состава в процессе роста и созревания ягод винограда	190
Первый критический период (190). Второй критический период (191). Третий критический период (209).	
Значение биохимических исследований грозди для определения использования винограда	212
Качество винограда в зависимости от сорта, степени его зрелости и условий произрастания	217
Сорт (217). Степень зрелости винограда (219). Климат (220). Элементы рельефа (227).	
Влияние технологии выращивания виноградных растений на качество продукции	230
Густота посадки (231). Форма куста в соответствии с системой ведения (232). Подвязка побегов (234). Обрезка (235). Обломка побегов и соцветий (237). Обломка бесплодных побегов (238). Прищипка побегов (239). Чеканка (240). Пасынкование (241). Кольцевание (241). Прореживание листьев (242). Свойства почвы (242). Удобрения (244). Орошение (249).	
Характеристика сортов винограда	252
Селекция винограда	254
Интродукция (255). Внутривидовая гибридизация (256). Межвидовая гибридизация (256). Отбор (256).	
Ампелография	259
Столловые сорта и сорта для сушки	268
Сорта очень раннего срока созревания	271
Сорта раннего срока созревания	273
Сорта среднего срока созревания	279
Сорта позднего срока созревания	285
Сорта очень позднего срока созревания	292
Технические сорта	293
Характеристика технических сортов винограда	294
Новые перспективные сорта винограда	344
Сорта <i>Vitis labrusca</i> L.	349
Сорта — филлоксероустойчивые подвои	351
Районы виноградарства СССР	355
Украинская ССР (355). Молдавская ССР (360). РСФСР (364). Грузинская ССР (371). Азербайджанская ССР (377). Армянская ССР (379). Узбекская ССР (381). Таджикская ССР (383). Киргизская ССР (384). Казахская ССР (386). Туркменская ССР (387).	

*Александр Михайлович Негруль
Лидия Никитична Гордеева
Тамара Ивановна Калмыкова*

АМПЕЛОГРАФИЯ
С ОСНОВАМИ
ВИНОГРАДАРСТВА

Редактор Н. А. Соколова. Художественный редактор
Т. А. Коленкова. Технический редактор Э. М. Чижевский,
Корректор Г. И. Кострикова

ИБ № 1718

Изд. № Е-283. Сдано в набор 12.05.78. Подп. в печать
06.10.78. Формат 84×108¹/₃₂. Бум. тип. № 2. Гарнитура литера-
турная. Печать высокая. Объем 21 усл. печ. л., 21,94 уч.-изд. л.
Тираж 5000 экз. Зак. № 378. Цена 95 коп.

Издательство «Высшая школа»,
Москва, К-51, Неглинная ул., д. 29/14

Ярославский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома при Госу-
дарственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии
и книжной торговли, 150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.