

## Учебная практика по виноградарству

### Тема: Строение виноградного куста и его органов

**Общие сведения.** Полностью сформированный куст винограда состоит из надземной и подземной частей. Совокупность многолетних надземных и подземных органов куста винограда образует его скелет.

Подземная часть куста состоит из подземного штамба, который развивается из части черенка (или подвойного черенка), использованного для получения посадочного материала. Нижняя часть подземного штамба называется пятка. На подземном штамбе формируется корневая система, которая представляет собой совокупность корней разного возраста: молодых (одногодичных) и старых скелетных (старше одного года).

Молодые корни и более короткие из них – корешки называют сосущими, активными, мочковатыми корнями. Они очень хрупкие, короткие, утолщенные, белого цвета, обладают высокой физиологической активностью.

Скелетные корни длинные, довольно мясистые, равномерно утолщенные, снаружи покрыты тонким слоем отделяющейся корки буро-коричневого цвета.

На подземном штамбе различают (рис.1,2):

- 1. Поверхностные корни или росяные**, развиваются вблизи поверхности почвы на глубине 10-15 см. Они тонкие и короткие, растут слабо. Если их не удаляют своевременно, то они будут препятствовать развитию главных (пяточных) корней, расположенных в более глубоких горизонтах почвы. Поверхностные корни у привитых растений ослабляют срастание компонентов прививки, привой переходит на собственные корни, что приводит к гибели кустов.
- 2. Боковые корни** развиваются в средней части подземного штамба из мест бывших узлов.
- 3. Пяточные (основные) корни** развиваются в нижней части подземного штамба.

**Штамб** создают искусственно. Высота может быть различной – от полного отсутствия (у бесштамбовых форм) до 200 см:

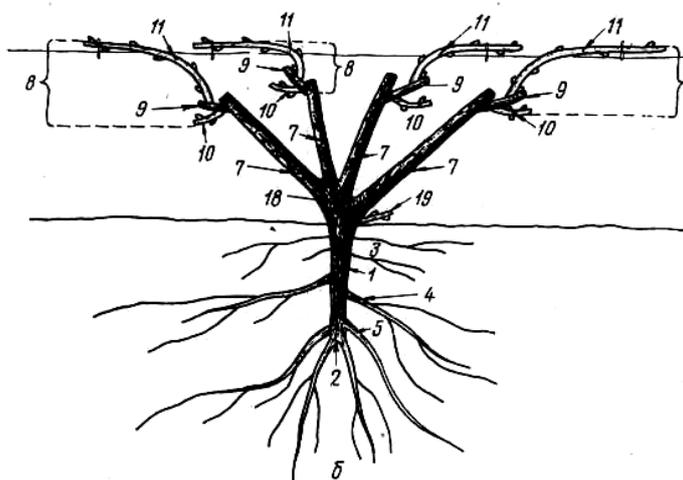
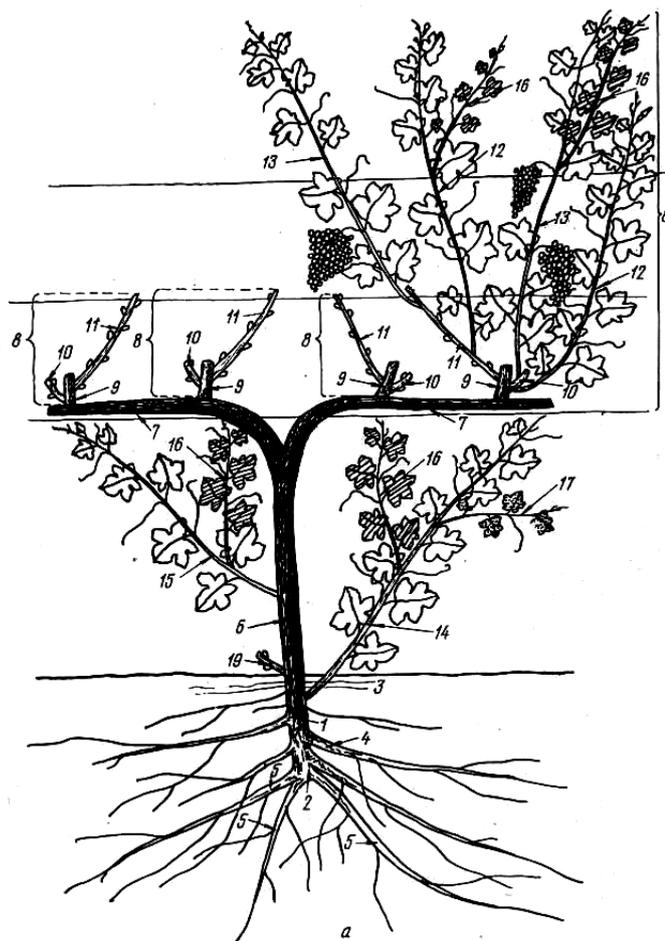


рис.1. Структура куста винограда:  
 а — кордонного типа; б — веерного типа после обрезки:  
 1 - подземный штамб; 2 - пятка;  
 3 - росяные корни; 4 - боковые (срединные) корни; 5 - главные (основные, пяточные) корни; 6 - штамб; 7 - рукав (плечо); 8 - плодое звено после обрезки; 8 - то же летом; 9 - рожок; 10 - сучок замещения; 11 - плодовая лоза (плодовый побег); 12-15 - основные побеги текущего года (12 - бесплодный; 13 - плодоносный; 14 - порослевый; 15 - волчковый); 16 - пасынок; 17 - внепазушный побег; 18 - голова куста; 19 - сучок восстановления.

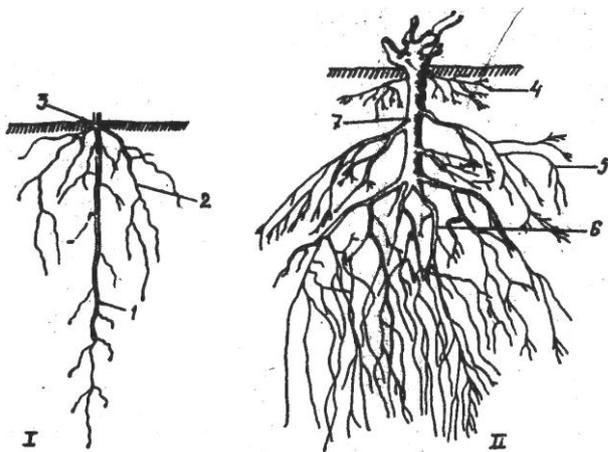


Рис. 2. Корневая система:

I - сеянца,

II - саженца;

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

- 1) при высоте до 40 см штамб называют низким, а формы с таким штамбом – низкоштамбовыми;
- 2) при высоте штамба 40-80 см – средним, а формы – среднештамбовыми;
- 3) при высоте штамба более 80 см – высоким, а формы – высокоштамбовыми.

**Голова куста** – это утолщение, которое формируется у форм головчатого типа в верхней части подземного штамба или подземного штамба в месте разветвления рукавов.

**Рукава** – многолетние ветви, на которые разветвляется штамб. Размеры и количество рукавов зависит от формы куста, сорта винограда, условий и применяемой технологии. У кордонных форм рукава имеют постоянную длину и называются плечами. На рукавах располагаются укороченные двулетние стебли, называемые рожками.

**Стебель или побег** – обладает большой энергией роста в длину, легкостью и гибкостью. У растений винограда, выращенных из семян, стебель образуется из стеблевой почечки зародыша семени и начинается от корневой шейки. Стебель у растений, выращенных из обычных и привитых черенков или отводок – из зимующих почек глазка и начинается от основания укорененного черенка или отводка.

Первоначально побег растет за счет деления клеток верхушечной меристемы конуса нарастания (апикальный рост) и это обеспечивает незначительное удлинение. Основной рост побегов идет за счет растяжения клеток – интеркалярный рост. Первые 2-3 междоузлия побега растут очень медленно и остаются укороченными, а расположенные выше достигают нормальной длины – 8-12 см, это зависит от биологических особенностей сорта.

Однолетние побеги состоят из узлов и междоузлий. На узлах располагаются листья, соцветия (в дальнейшем – гроздь), усики, пасынки и почки (рис.3).

Междоузлия побегов не имеют никаких органов. Внутри узла имеется перегородка (диафрагма). На узлах несущих усики или соцветия, диафрагма сплошная – полная, а на узлах без усиков - неполная (рис.4).



Рис. 3. Однолетний плодоносный побег винограда:  
1 - узлы; 2 - междоузлия; 3 - листья; 4 - пазушные почки; 5 - пазушные побеги (пасынки); 6 - усики; 7 - соцветия; 8 - верхушка побега (коронка); 9 - прошлогодний побег.

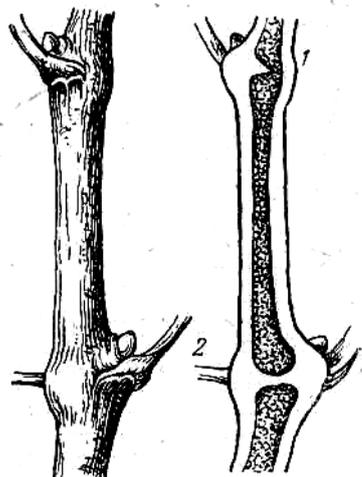


Рис. 4. Сердцевина и диафрагма побега винограда:  
1 - неполная диафрагма на узле без усика; 2 - полная диафрагма на узле с усиком

Однолетние побеги имеют округлую форму с явно выраженной асимметричностью сторон: брюшной, спинной, плоской и желобчатой (рис.5). На желобчатой стороне располагается лист, в его пазухе пасынок и зимующий глазок, который обращен к брюшной стороне побега.

Брюшная сторона развита сильнее, чем спинная. На плоской стороне расположен усик или гроздь. Спинная сторона самая выпуклая и темноокрашенная, в ней активно идут ростовые процессы. Брюшная сторона довольно широкая, в ней лучше всего развиты колленхима, перицикловые волокна и др. структурные элементы. Желобчатая (желобковая) сторона, в ней структурные элементы развиты слабее, а плоская сторона наименее развита. Верхушка побега при своем росте всегда изгибается в брюшную

сторону. Побег соприкасается с опорой или стелется по земле брюшной стороной.

Соцветия развиваются на нижних узлах побега от второго до десятого узла, а усики – до самой верхушки побега. Усики и соцветия располагаются на побеге в определенной последовательности: через два узла с усиком следует один узел без усика, затем опять два узла с усиком, один без усика и т.д. (рис.6). Только у одного вида *Vitislabrusca* усики подряд на всех узлах побега.

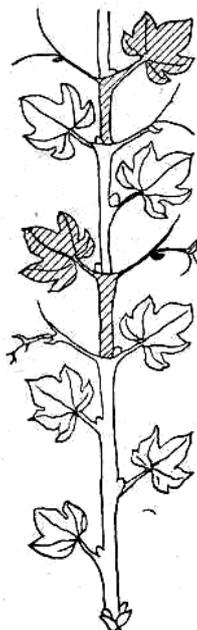
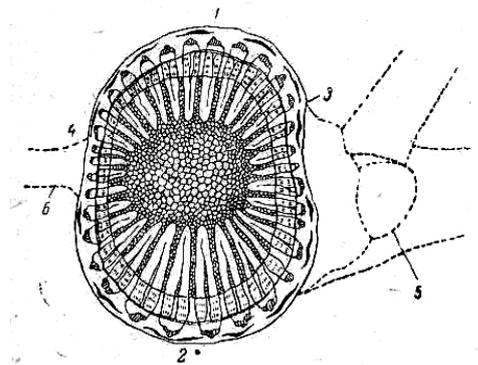


Рис. 5. Побег в поперечном разрезе:

1 - спинная сторона; 2 - брюшная; 3 - комбинированное, моноподиально-желобчатая; 4 - плоская; 5 - симподиальное строение зимующая почка; 6 - усик.

Рис. 6. Схема виноградного побега, показывающая его

С возрастом в результате деятельности камбия побеги утолщаются. Штамб достигает диаметра 8-12 см, рукава – 5-7 см, а однолетние побеги – 0,6-1,3 см.

Различают:

**плодовые побеги** – однолетние вызревшие побеги, без листьев, обрезанные на определенную длину. В зависимости от длины обрезки (оставляемое количество глазков) побеги называют:

- сучками - при обрезке на 2-3 глазка;
- плодовыми побегами – при обрезке на 4 и более глазков. В зависимости от длины обрезки, способа сухой подвязки и расположения в пространстве плодовые побеги называют:

- плодовой стрелкой - это плодовой побег, образованный на 4 и более глазков, а при обрезке более чем на 12 глазков – плетью;
- полудугой, дугой, кольцом или спиралью - в зависимости от способа сухой подвязки (рис.7).

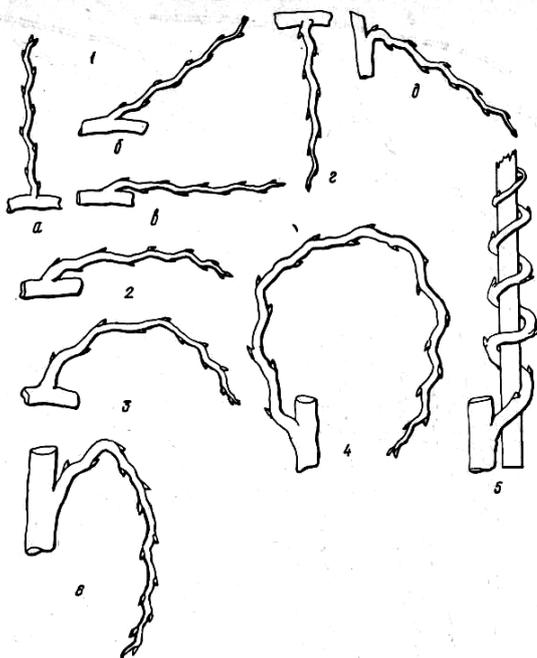


Рис. 7. Типы плодовых побегов и их размещение в пространстве при сухой подвязки: 1 - стрелка; а - вертикально вверх; б - наклонно вверх; в – горизонтально, г - вертикально вниз; д - наклонно вниз; 2 - полудуга; 3-дуга; 4 - кольцо; 5 - спираль; 6 - висячий побег.

На плодовых стрелках, рожках, рукавах, голове, подземном и надземном штамбе в текущем году развиваются побеги различного происхождения и строения:

- плодоносные побеги развиваются на плодовых побегах или сучках замещения из почек зимующего глазка и несут на себе листья, соцветия (в последующем грозди), усики, пасынки и почки;
- бесплодные побеги имеют такое же происхождение как плодоносные, и несут на себе те же органы, кроме соцветий (гроздей);
- порослевые побеги – развиваются из подземного штамба и выходят из-под земли;
- жирующие побеги или волчки – очень длинные и толстые побеги, развивающиеся из спящих почек на нижней части растения винограда, где питательные вещества из почвы поступают под большим давлением и в большом количестве.

В пазухах листьев основных побегов из летних почек, не имеющих периода покоя, развиваются пасынки – побеги второго порядка, которые несут на себе листья, почки, усики, иногда соцветия и пасынки следующего порядка (рис.8).

**Лист** виноградного растения состоит из черешка и пластинки. Пластинка листа является основным органом, который вырабатывает пластические вещества (углеводы).



Рис. 8. Пазушный побег (пасынок):  
 1 - основание черешка листа; 2-зиму-  
 ющий глазок; 3 - недоразвитый ли-  
 сток; 4 - пасынок; 5 - основной побег  
 этого года

Черешок прикрепляет лист к стеблю. По черешку проходит проводящая система (сосудисто-волокнистые пучки), которые входят в листовую пластинку и образуют пять основных жилок. Пластинка листа способна поворачиваться перпендикулярно свету (рис.9).



Рис. 9. Лист винограда: 1 - средняя  
 жилка; 2 - верхняя пара главных  
 жилок; 3 - нижняя пара главных  
 жилок; 4 - средняя (конечная)  
 лопасть; 5 - верхние боковые  
 вырезки; 6 - нижние боковые  
 вырезки; 7 -черешковая выемка; 8 -  
 зубцы на концах лопастей; 9 -  
 краевые зубчики; 10 - основание  
 черешковой выемки.

Листья различают по величине (мелкие, средние, крупные), форме (округлая, клиновидная, яйцевидная и др.). По степени рассечения лист может быть цельный, трех-, пяти-, реже семилопастной. Между лопастями находятся две верхние и две нижние боковые вырезки, а так же черешковая выемка. Края листовой пластинки окаймлены зубчиками различной величины и формы.

Рост листьев продолжается 5-6 недель. Листовая пластинка достигает максимальной величины, что составляет 120-300 см<sup>2</sup> и более в зависимости от сорта.

Анатомическое строение листа показано на рис.10.

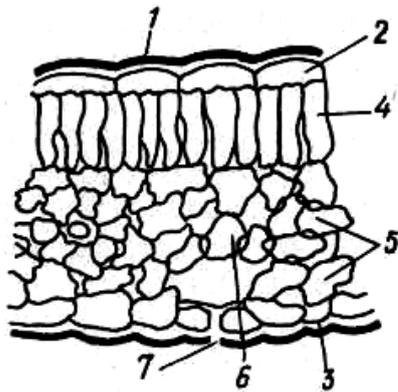


Рис. 10. Поперечный разрез листа винограда:  
 1 - кутикула; 2 - эпидермис верхней стороны листа; 3 - эпидермис нижней стороны листа; 4 - палисадная ткань; 5 - слой собирательных клеток; 6 - губчатая ткань; 7 - устьица.

Листовая поверхность одного куста на основных и пасынковых побегов достигает 11-14 м<sup>2</sup>, виноградника на площади 1 га - до 35000-40000 м<sup>2</sup>. Наибольшая продуктивность насаждений винограда, наблюдается при ассимилирующей поверхности активных листьев 25000-28000 м<sup>2</sup>.

**Почки.** У виноградного растения различают три вида почек: пазушные скороспелые пасынковые; зимующие; спящие.

Все почки представляют собой зародышевый побег, на котором в зачаточном состоянии формируются вегетативные органы. Почки образуются путем деления поверхностных слоев клеток меристемы верхушки конуса нарастания. С ростом побега в пазухах листьев сначала закладываются скороспелые пазушные пасынковые почки. Они не имеют периода покоя, быстро формируются, и из них в тот же период вегетации развиваются побеги - пасынки.

Зимующий глазок развивается на подушечке (подстилающий слой), который соединяется с диафрагмой узла. Состоит из одной центральной, сильно развитой почки и 3-8 запасных (замещающих) (рис.11). В случае гибели

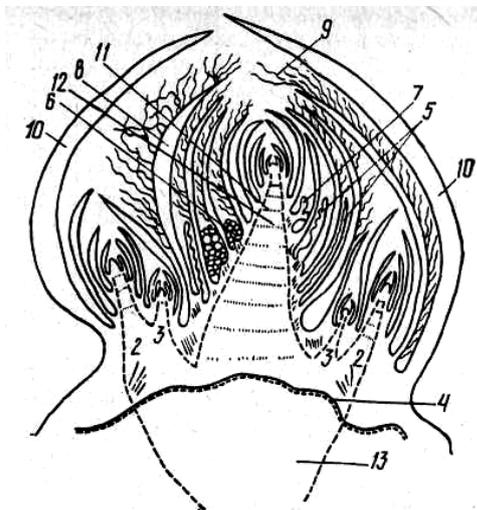


Рис. 11. Продольный разрез зимующей почки (глазка) винограда:  
 1 - главная почка; 2 - замещающая почка первого порядка; 3 - замещающая почка второго порядка; 4 - подстилающий слой; 5 - зачаточный лист; 6 - соцветие; 7 - усик; 8 - чешуевидные прилистники; 9 - волосняной покров; 10 - покровные наружные чешуи; 11 - узел эмбрионального побега; 12 - междоузлия; 13 - внутренний паренхимный след почки (по Гордеевой).

центральной и запасных почек, из слоя клеток покрывающих подушечку могут образовываться почки, а затем побеги. Под чешуями все нижние части глазка покрыты длинными волосками, которые служат защитой от промерзания.

Почки, имеющие зачатки соцветий называются плодоносящими, а содержащие лишь зачаточные листья – бесплодными. Наибольшей плодоносностью отличаются почки, находящиеся в средней части побега, которые сформировались летом при благоприятных условиях (28-32<sup>0</sup>С). Зимующие глазки трогаются в рост при наступлении благоприятных условий (10-12<sup>0</sup>С), весной будущего года. Сначала трогается в рост центральная почка глазка, затем

У почек винограда различают плодоносность:

- потенциальную - обладает любая почка куста винограда, выросшего из черенка или саженца;
- эмбриональную – характеризуется количеством почек с хорошо развитыми зачаточными соцветиями;
- фактическую – количество плодоносных побегов с заложившимися соцветиями.

**Соцветие винограда** – сложная кисть или метелка куполовидной формы (рис.12).

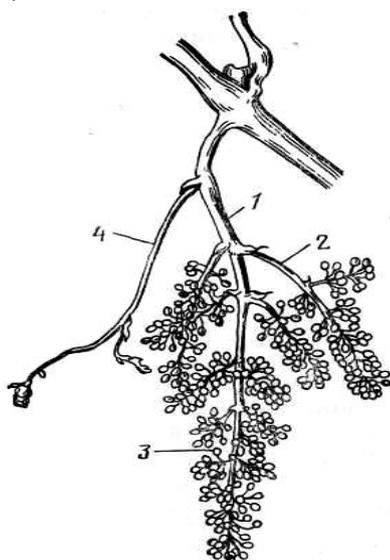


Рис. 12. Соцветие винограда:  
1 - ножка соцветия; 2 - разветвления;  
3 - бутоны; 4 - усик с бутонем

Соцветие состоит из главной (центральной) оси, с помощью которой она крепится к побегу. От главной оси соцветия отходят боковые ответвления разного порядка (обычно до 4), которые заканчиваются бутонами, собранными в группы по три.

Средний бутон развит всегда сильнее, чем два боковых.

В самом начале вегетации рост соцветий коррелирует с ростом побегов, и чем сильнее рост зеленых побегов, тем сильнее рост соцветий. Ко

времени цветения соцветия достигают 50-60% своей длины, затем их рост временно приостанавливается.

В разгар цветения, соцветия вновь начинают расти, и в конце цветения достигают 75% своей длины.

Чем ближе соцветия к основанию побега, тем оно крупнее. Появление усиков на побеге – показатель того, что выше их соцветия не будут образовываться.

**Цветок** - у винограда цветки мелкие, зеленые, расположены на тонких ножках, расширяющихся у основания цветка в цветоложе, построены по пятерному типу. Наглядное представление о строении цветка дают формула цветка  $\text{♀Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_{(5)}\text{C}_{(2)}$  и его диаграмма (рис. 13). Цветок винограда актиноморфный (симметричный), обоеполый. Его органы располагаются циклично, по кругу:

- первый круг — чашечка— состоит из 5 сросшихся чашелистиков;
- второй круг — венчик — из 5 сросшихся лепестков;
- третий круг — андроцей— из 5, реже 6—8 тычинок;
- четвертый круг — гинецей— из 2 сросшихся плодолистиков (карпелл);
- завязь верхняя двухгнездная.

Основные органы цветка винограда: цветоножка, цветоложе, чашечка, венчик, тычинки, пестик, подпестичный диск нектарников (рис.14,15).

Цветоножка - тонкая, нитевидная зеленая часть цветка и служит для его прикрепления к соответствующей оси соцветия. Формируется из нижней части конуса нарастания плодородного побега. Через цветоножку проходят сосудисто-волокнистые пучки, связывающие части цветка с осью соцветия. Цветоножка преобразуется в плодоножку ягоды.

Цветоложе (торус, тор) — укороченная ось цветка,

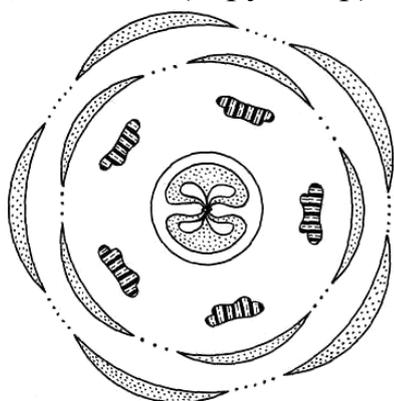


Рис. 13. Диаграмма цветка винограда

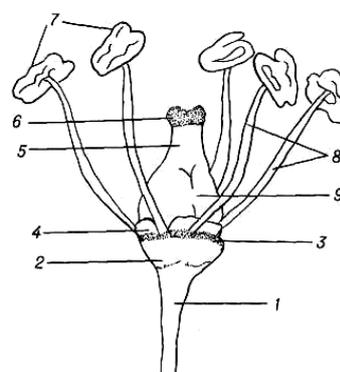


Рис. 14. Цветок винограда: 1 - цветоножка; 2 - цветоложе; 3 - чашечка; 4 - нектарник; 5 - столбик; 6 - рыльце; 7 - пыльники; 8 - тычинки; 9 - завязь

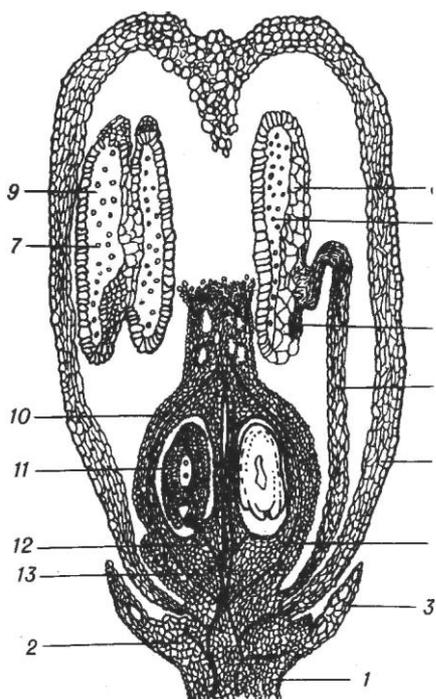


Рис. 15. Продольный разрез бутона цветка винограда:

1 - цветоножка; 2 - цветоложе; 3 - чашечка; 4 - венчик-колпачок; 5 - тычинка; 6 - связник пыльника; 7 - пыльца; 8 - пыльник; 9 - пыльцевой мешок; 10 - пестик; 11 - семяпочка; 12 - проводящие пучки; 13 - нектарник.

в основном конической формы, со слабо выраженными междуузлиями. Является продолжением цветоножки. Дифференцируется в подушечку ягоды. На узлах цветоложа располагаются все части цветка как стерильные (чашелистики и лепестки), так и фертильные (тычинки и пестик).

Чашелистики в виде слабо выступающих тупых зубчиков охватывают основание цветка и в совокупности образуют чашечку, которая представляет собой едва заметную пленчатую каемочку по краю цветоложа.

Лепестки, формирующие венчик, составляют 2-й круг на цветоложе. Развиваясь, они срastaются краями и при нарастании вверх образуют над цветоложем свод - колпачок.

В начале цветения основания лепестков отделяются от цветоложа, лепестки снизу разъединяются по швам и венчик-колпачок сбрасывается с цветка распрямляющимися тычинками (рис.16). Очень редко венчик не

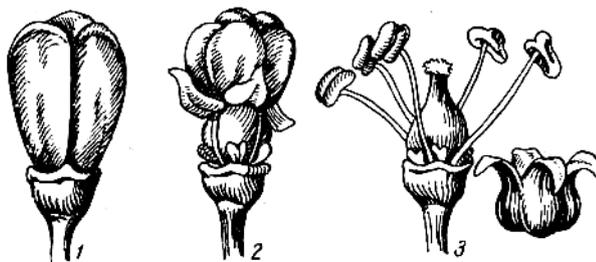


Рис. 16. Раскрывающийся венчик цветка винограда: 1 - бутон;

2 - открывающийся венчик цветка винограда; 3 - опадение колпачка.

может оторваться от цветоложа и опыление происходит под ним (клеистогамия), развивающаяся ягода разрывает его по швам сросшихся лепестков, и цветок раскрывается в виде «звездочки».

Чашечка и венчик составляют вместе околоцветник. Он предохраняет расположенные в центре основные части цветка - тычинки и пестик, составляющие собственно цветок, от различных повреждений.

Тычинки - спорообразующие органы цветка, являются носителями мужского пола, служат для образования микроспор и пыльцы, которая в дальнейшем дает начало мужским гаметам (спермиям). Закладываются во внутреннем круге цветоложа против мест заложения лепестков. Располагаются вокруг пестика, чередуясь с нектарниками подпестичного диска.

Усик - видоизмененный побег. Зеленый усик в поисках опоры совершает круговое движение, описывая за два часа полный круг. При соприкосновении с опорой, усик обвивает ее, а его нижняя часть закручивается в виде спирали, подтягивает побег к опоре и таким образом удерживает его в пространстве. Если усик во время кругового движения не встречает опоры, то он некоторое время остается зеленым, травянистым, затем засыхает и опадает.

На плодоносных растущих побегах усики находятся на узлах выше соцветий, а на бесплодных - по всей длине побега, начиная со 2-5-го узла.

Гроздь - развивается из соцветия после оплодотворения цветков, развития завязей длиной или короткой гребненожки. У одних сортов она остается зеленой, травянистой, у других древесной (рис.17). От степени и характера ветвления гребня и длины осей первого и последующих порядков зависят форма, величина и плотность грозди. По форме грозди бывают: цилиндрические, конические, цилиндроконические, ветвистые, крылатые и др. (рис.18).

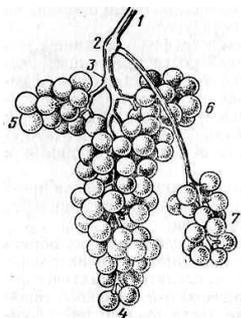


Рис. 17. Гроздь винограда: 1 - основание ножки грозди; 2 - узел на ножке грозди; 3 - место отхождения первых разветвлений гребня; 4 - вершина на грозди; 5, ответвления грозди (крылья); 7 - усик с несколькими ягодами на конце.

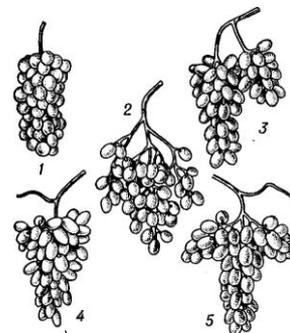


Рис. 18. Основные типы формы виноградных гроздей: 1 - цилиндрическая; 2 - ветвистая; 3 - крылатая; 4 - коническая; 5 - цилиндроконическая

По размеру – мелкие (массой 50-150г), средние (массой 150-350), крупные (массой 350 г и более); по плотности - очень плотные, средней плотности и рыхлые.

Ягода – состоит из кожицы, мякоти и семян (рис.19). На поверхности

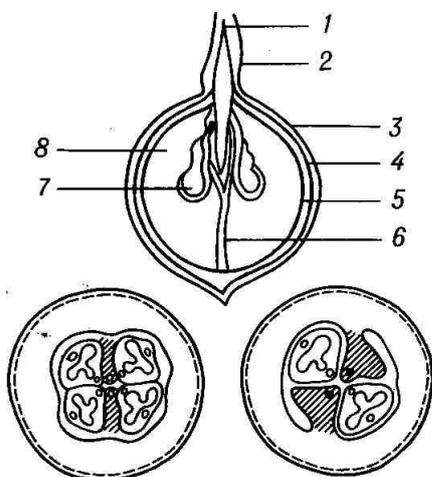


Рис. 19. Продольный и поперечный разрезы ягоды:  
 1 - плодоножка;  
 2 - подушечка;  
 3 - кутикула;  
 4 - эпидермис;  
 5 - гиподерма;  
 6 - проводящий пучок;  
 7 - семя; 8 -мякоть

кожицы имеется восковой налет – пруин, который предохраняет ягоду от потери воды и чечевички в виде в виде бурых крапинок (точек), которые образуются на месте бывших устьиц. В клетках кожицы ягод содержатся красящие вещества, придающие ту или иную окраску ягоде. Некоторые сорта (Саперави, Голубок, Одесский черный и др.) содержат красящие пигменты и в мякоти.

**Семена** у винограда мелкие, обычно грушевидной формы с удлинненным клювиком, в котором находится зародыш. Снаружи семя покрыто очень прочной кожурой, под которой находится эндосперм и зародыш (рис.20).

Зародыш расположен в клювике семени и имеет основные органы будущего растения: две семядоли, между которыми находятся верхушечная почечка, стебелек и корешок. В кожуре содержатся много дубильных веществ, клетки эндосперма богаты белками, жирами и другими питательными веществами.

У семени винограда различают брюшную и спинную стороны (рис.21). На брюшной стороне находится семенной шов и две бороздки (впадины), на спиной – халаза (место проникновения сосудистых пучков в семя).

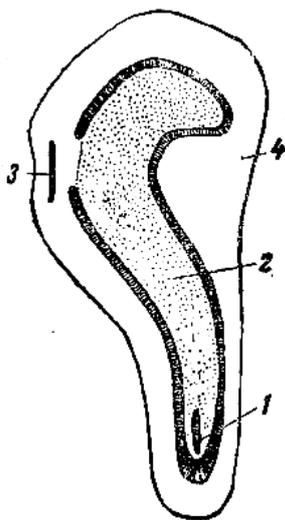


Рис. 20. Продольный разрез семени винограда:

1 - зародыш; 2 - эндосперм; 3 - халаза; 4 - кожура

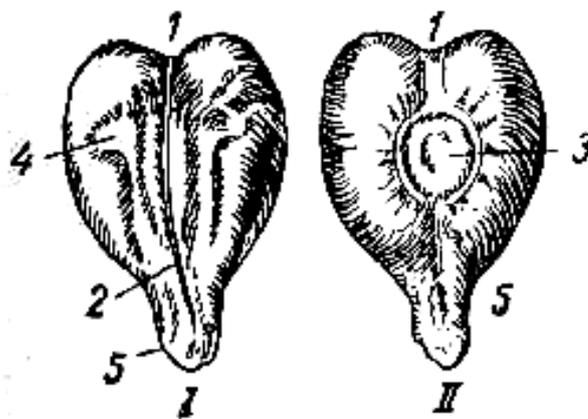


Рис. 21. Строение семени винограда:

I - брюшная сторона; II - спинная сторона; 1-2 - семяшов; 3 - халаза; 4 - впадина на брюшной стороне (бороздка); 5 - клювик

В первой фазе роста ягоды развивающиеся в ней семена находятся в молочной спелости и имеют зеленоватую окраску, а в созревшей ягоде семена становятся светло-коричневыми. У большинства сортов винограда семена легко отделяются от мякоти, а у некоторых они прочно связаны с мякотью и трудно от нее отделяются.

При хорошем оплодотворении и нормальном развитии всех семяпочек в ягоде содержится четыре и более семян, но обычно их меньше – 2-3. Это свидетельствует о том, что не все семяпочки были хорошо развиты и не все их яйцеклетки оплодотворились. Встречаются и бессемянные ягоды: без оплодотворения (партенокарпия) или с оплодотворением.

Семена разных видов и сортов винограда различаются по величине, форм, окраске, длине клювика, расположению и форме халазы. В пределах сорта форма и средняя масса семян остаются сравнительно постоянными.