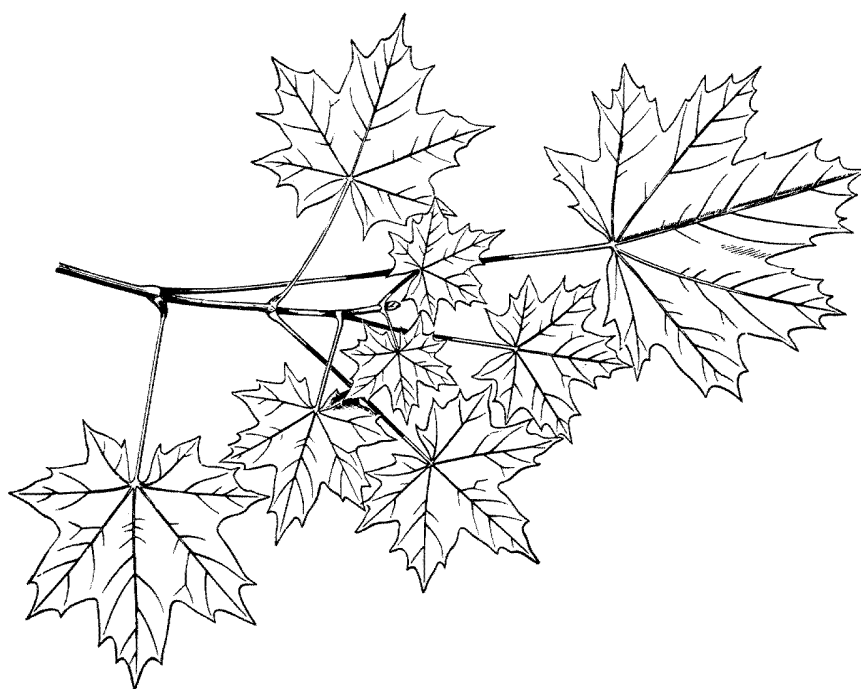


КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Г.В. Демина, Л.Ю. Халиуллина,
Н.Б. Прохоренко, Л.Р. Кадырова**

МОРФОЛОГИЯ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Учебное пособие



**КАЗАНЬ
2021**

УДК 581

*Рекомендовано к изданию
Учебно-методической комиссией
Института фундаментальной медицины и биологии
(протокол № 4 от 22 января 2020 г.)
Заседанием кафедры ботаники и физиологии растений
(протокол № 3 от 26 ноября 2019 г.)*

Рецензенты:

Доцент кафедры фармации ИФМиБ КФУ к.б.н., Дубровная С. А.
Доцент кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции
КГАУ к.с.-х.н. Манюкова И.Г.

Демина Г.В., Халиуллина Л.Ю., Прохоренко Н.Б., Кадырова Л.Р.
Морфология покрытосеменных растений: учебное пособие / Г.В.
Демина, Л.Ю. Халиуллина, Н.Б. Прохоренко, Л.Р. Кадырова, –
Казань: Изд-во Бриг, 2021. – 96 с.

В пособии рассматривается морфологическое строение вегетативных и генеративных органов покрытосеменных растений. Даны основные термины и справочные рисунки по морфологии, используемые при описании и определении растений. Пособие предназначено для студентов-бакалавров, обучающихся по направлению 06.03.01 «Биология», изучающих дисциплину «Ботаника».

© Демина Г.В., Халиуллина Л.Ю., Прохоренко Н.Б., Кадырова Л.Р.

© Издательство Бриг

Казань - 2021

Введение

Морфология растений – один из разделов ботаники изучающий закономерности строения и процессы формообразования растений. Растительные организмы при этом рассматриваются как в онтогенезе (индивидуальном развитии), так и в филогенезе (эволюционно-историческом развитии).

В морфологии растений различают два взаимосвязанных и дополняющих друг друга направления: выявление причин возникновения определенных морфологических форм и выяснение биологического значения этих структур для жизнедеятельности организмов. Оба эти подхода имеют важное значение для изучения приспособления растений к определенным условиям жизни и сохранения конкретных морфологических форм в процессе естественного отбора.

Основные методы морфологических исследований – описательный, сравнительный и экспериментальный. Первый метод заключается в описании форм органов и их систем (органография). Второй – в классификации описательного материала; применяется также при исследовании возрастных изменений организма и его органов (сравнительно-онтогенетический метод), при выяснении эволюции органов путём сопоставления их у растений разных систематических групп (сравнительно-филогенетический метод), при изучении влияния внешней среды (сравнительно-экологический метод). С помощью третьего – экспериментального метода, искусственно создаются контролируемые комплексы внешних условий, и изучается морфологическая реакция растений на них.

Морфология растений тесно связана с другими разделами ботаники: палеоботаникой, систематикой и филогенией растений (форма растений – результат длительного исторического развития, отражает их родство), физиологией растений (зависимость формы от функции), экологией, географией растений и геоботаникой (зависимость формы от внешней среды), с генетикой (наследование и

приобретение новых морфологических признаков) и растениеводством.

Основными вегетативными органами растения являются корень, стебель и лист, каждый из которых выполняет определенную функцию. Важнейшими органами, предназначенными для размножения, являются цветки, плоды и семена.

В данном методическом пособии рассматривается морфологическое строение основных вегетативных и генеративных органов высших покрытосеменных растений.

При описании растений используется стандартизированная органографическая терминология, которой необходимо владеть, чтобы избежать трудностей и ошибок при определении растений. В этом разделе пособия дано объяснение смысла терминов, которые необходимы при работе с ключами (таблицами) для определения семейств, родов и видов.

1. Морфология корня

Главный корень – корень, развивающийся из корешка зародыша семени (рис. 1, 2). У многих растений он недоразвит или рано отмирает.

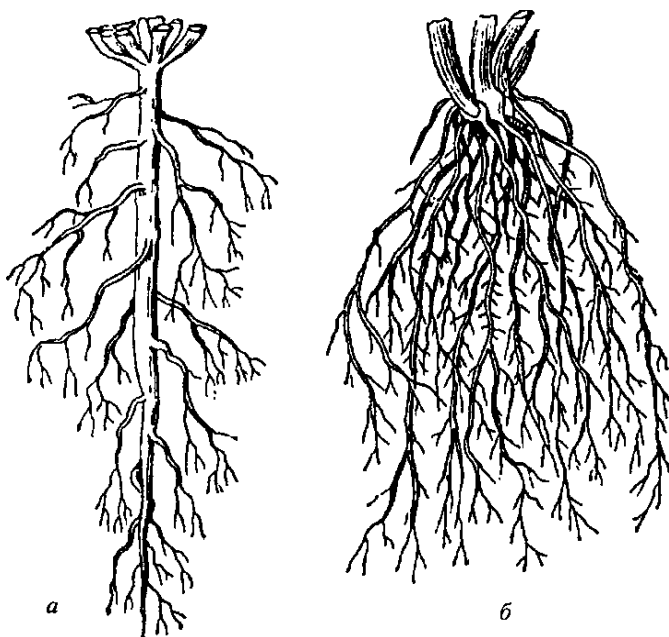
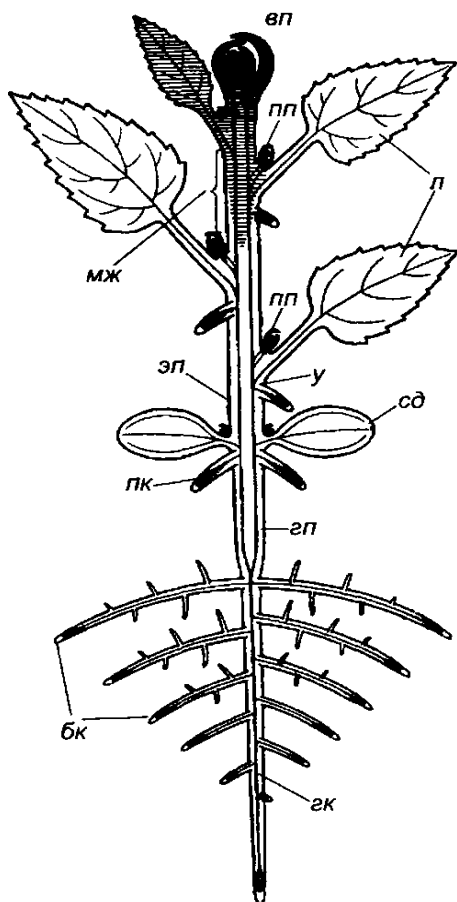


Рис. 1. Схема строения молодого цветкового растения:

- бк – боковые корни;
- вп – верхушечная почка;
- гк – главный корень;
- гп – гипокотиль; л – лист;
- мж – междуузлие;
- пк – придаточные корни;
- пп – пазушная почка;
- сд – семядоля; у – узел;
- э – эпикотиль.

Рис. 2. Корневая система:

- а – стержневая,
- б – мочковатая

Придаточные корни – корни, развивающиеся на стебле, корневище, клубне, луковице, иногда на листе, но не на главном корне.

Боковой корень – ответвление главного или придаточного корня (рис. 2-4а).

Корневая система – совокупность всех корней растения (рис. 2, 3).

Корневые системы по морфологическому строению делят на стержневую и мочковатую.

Стержневая корневая система (стержневой корень) – система главного корня и отходящих от него боковых корней (рис. 2а).

Мочковатая корневая система – система придаточных корней, в которой нет главного корня или он незаметен среди других корней (рис. 2б).

Корневые системы по происхождению делят на аллоризные и гоморизные.

Смешанная корневая система (аллоризная) – корневая система, состоящая из системы главного корня и боковых, а иногда и придаточных корней.

Гоморизная корневая система:

1) первичная гоморизная – корневая система высших споровых растений, состоящая только из придаточных корней, так как главный корень у зародыша не закладывается;

2) вторичная гоморизная – корневая система семенных растений, состоящая только из придаточных корней, так как главный корень отмирает на ранних этапах развития, например, в сем. Лилейные (Liliaceae), сем. Мятликовые (Poaceae), сем. Осоковые (Cyperaceae).

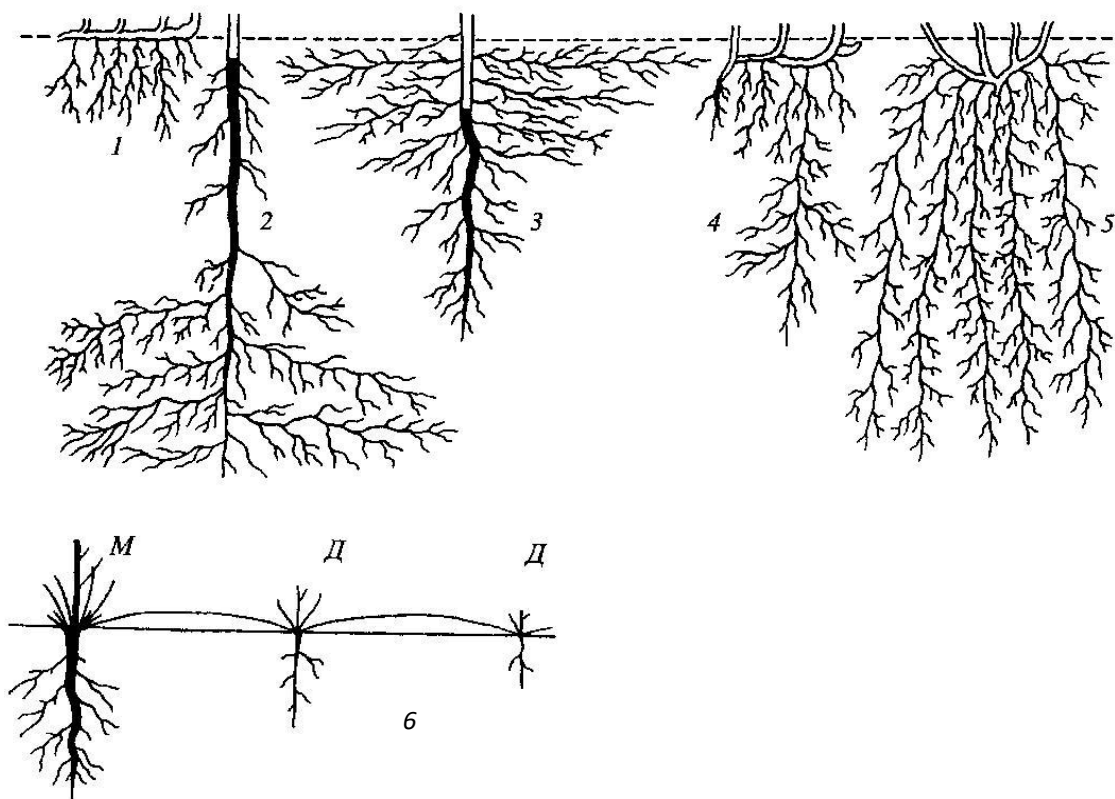


Рис. 3. Корневая система: 1 – первичноморизная, 2 – аллоризная, стержневая, глубинная, 3 – аллоризная, стержневая, поверхностная, 4 – вторичноморизная бахромчатая, 5 – вторичноморизная мочковатая, 6 – аллоризная, вторичностержневая; М – материнское растение, Д - дочерние растения

По положению в субстрате корень может быть вертикальным, горизонтальным (располагающимся параллельно поверхности почвы), косым (расположенным косо по отношению к поверхности почвы) и т. д.

2. Видоизменения корня

Ассимилирующие корни – корни, содержащие хлорофилл и способные к ассимиляции (усвоению веществ из внешней среды и образованию из них более сложных органических веществ); развиваются обычно в воде или в воздушной среде.

Запасающие корни – утолщённые мясистые корни, служащие для накопления запасов питательных веществ. Сильно утолщенные главные корни называют корнеплодами (рис. 4г, д); они особенно характерны для двулетних растений (морковь, свёкла, редька и др.). В образовании корнеплода может участвовать не только корень, но и самая нижняя часть стебля. Клубневидные утолщения боковых или придаточных корней называют корневыми шишками, или корневыми клубнями (как у георгин, ятрышников, таволги обыкновенной, некоторых видов очитка и др.; рис. 4а, б, в) (не путать с настоящими клубнями картофеля).

Корни-присоски, или гаустории – корни паразитных и полупаразитных растений, внедряющиеся в тело растения-хозяина и высасывающие из него воду и питательные вещества (рис. 5).

Корневые отпрыски – надземные побеги, развивающиеся из придаточных почек, закладывающихся на корнях. Растения, образующие такие побеги, называют корнеотпрысковыми (осина, малина, осот полевой и др.).

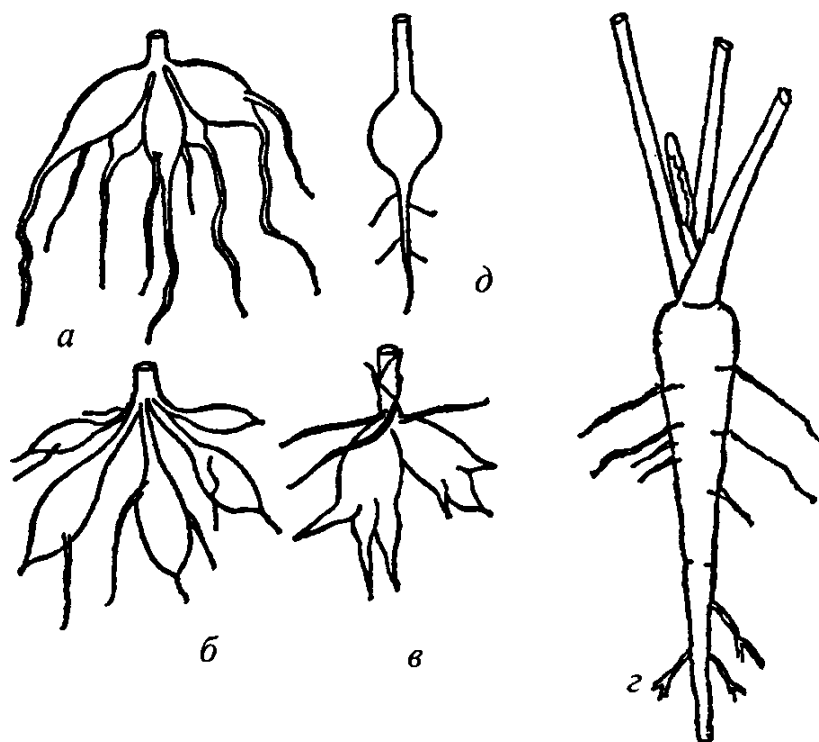


Рис. 4. Утолщённые корни: а, б, в – корневые шишки; г, д – корнеплоды

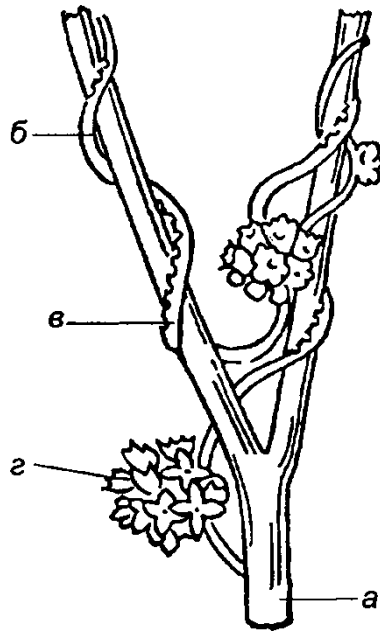


Рис.5. Корни-присоски у повилики: а – стебель растения-хозяина; б – вьющийся стебель повилики; в – корни-присоски; г – соцветия повилики

3. Побег

Побег – стебель с расположенными на нём листьями, почками, соцветиями, плодами (рис. 6).



Рис. 6. Побеги: а – удлинённый; б – укороченный; в – розеточный

Узел – место на стебле, к которому прикрепляются лист или листья.

Междоузлие – участок стебля между двумя соседними узлами.

Листовая пазуха, пазуха листа – угол между листом и вышележащим междоузлием.

Удлиненный побег – побег с хорошо развитыми (удлиненными) междоузлиями и расставленными узлами (рис. 6а).

Укороченный побег – побег с очень короткими междоузлиями и сближенными узлами (рис. 6б).

Розеточный побег – надземный побег, у которого все междоузлия очень сильно укорочены, а листья собраны в розетку (рис. 6в).

Вегетативный (бесплодный) побег – побег, не несущий цветков.

Цветоносный побег – побег, несущий один или несколько цветков.

Цветочная стрелка – побег, у которого удлинено только одно междоузлие непосредственно под цветком или соцветием (нарцисс, одуванчик, маргаритка, подорожник и др.) (рис. 6в).

Боковой побег – побег, развивающийся из пазушной почки.

Почка – зачаток побега.

Верхушечная почка – почка, развивающаяся на верхушке побега.

Пазушная (боковая) почка – почка, развивающаяся в пазухе листа.

Придаточные почки – почки, возникающие на взрослых органах (стебле, листе, корне), не связанные ни с верхушками побегов, ни с узлами, не обнаруживающие чётких закономерностей в своем расположении.

Вегетативная почка – почка, из которой развивается вегетативный побег.

Цветочная почка – почка, из которой развивается цветок или соцветие.

4. Стебель

Простой стебель – стебель, не имеющий ветвей. Стебель может быть слабо или сильноветвистым от основания, от середины или только вверху, с отклонёнными в том или ином направлении или прижатыми ветвями.

Ствол – главный многолетний стебель дерева. Крупные стебли кустарников называют стволиками или тоже стволами. По характеру и направлению роста различают стебли (рис. 7):

прямостоячий – растущий вертикально вверх (подсолнечник, иван-чай, лилия и др.);

приподнимающийся (восходящий) – нижняя часть стебля лежит на поверхности почвы или дуговидно изогнута, а верхняя поднимается вертикально (сабельник, клевер луговой, манник плавающий и др.);

лежащий, или стелющийся – лежащий на поверхности почвы, но не укореняющийся (луговой чай);

ползучий – не только стелющийся по земле, но укореняющийся благодаря образованию в узлах придаточных корней (будра, копытень и др.);

цепляющийся, или лазающий – прикрепляющийся к опоре при помощи усиков (виноград, горох, чина);

вьющийся – слабый стебель, обвивающий опору (полевой вьюнок, повилка, хмель).

По форме поперечного сечения различают стебли (рис. 8); округлый, сплюснутый, трёхгранный, четырёхгранный, многогранный (гранистый);

ребристый – стебель с более узкими выступающими продольными участками (рёбрами) и более широкими бороздками (ложбинками) между ними;

бороздчатый, или желобчатый, – стебель с узкими бороздками (желобками) и более широкими разделяющими их участками;

крылатый – стебель, у которого по острым граням тянутся плоские травянистые выросты (чина лесная и др.) или низбегающие на стебель основания листьев (некоторые виды чертополоха, окопник лекарственный и др.).

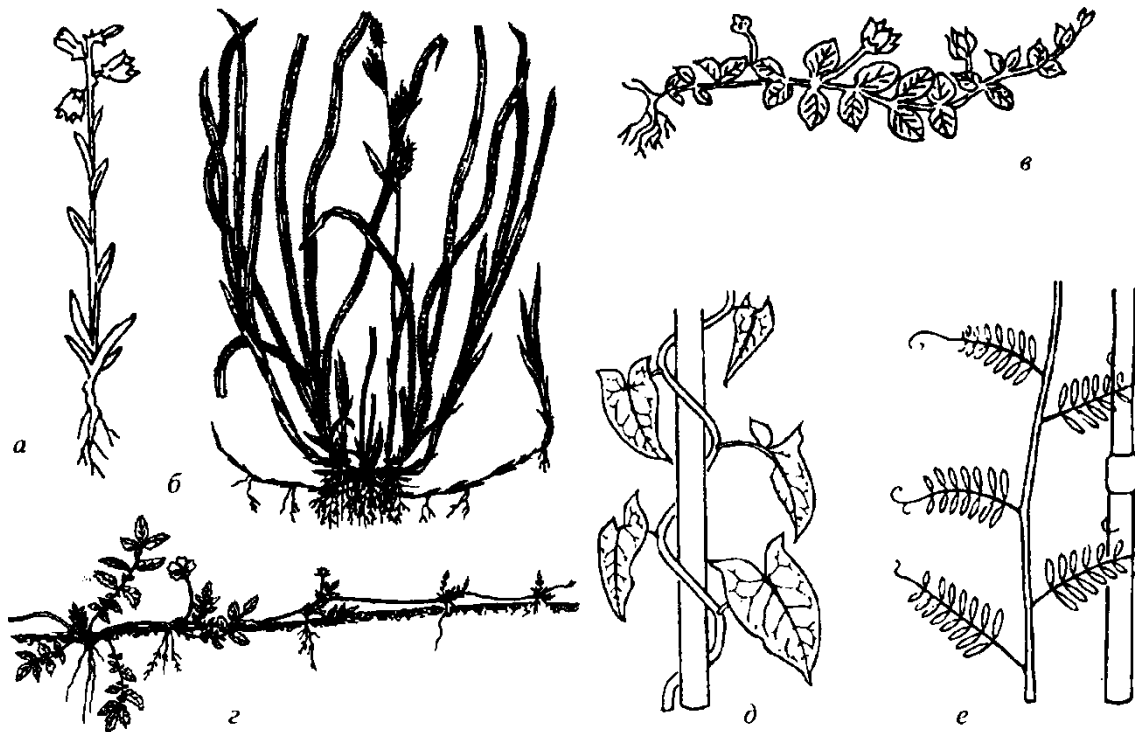


Рис. 7. Характер стебля по направлению роста: а — прямостоячий; б — приподнимающийся; в — лежачий; г — ползучий; д — вьющийся; е — цепляющийся

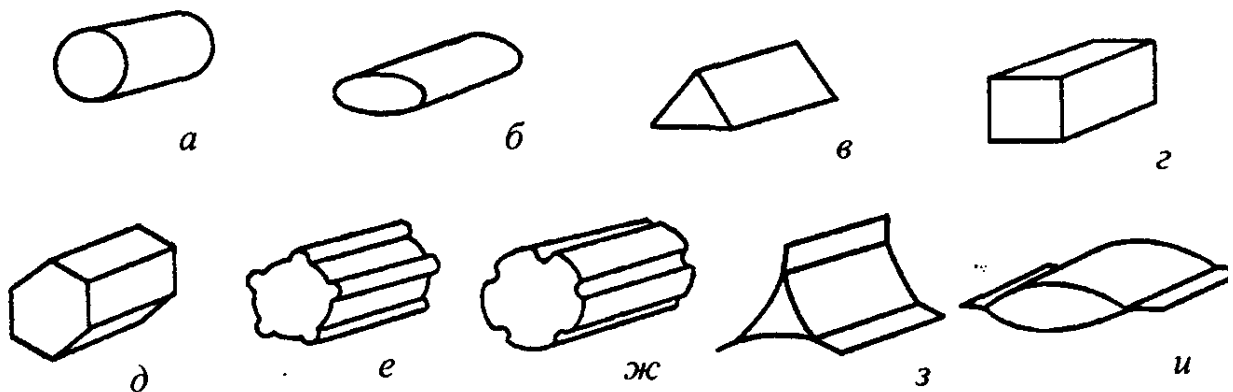


Рис. 8. Стебель в поперечном сечении: а – округлый; б – сплюснутый; в – трёхгранный; г – четырёхгранный; д – многогранный; е – ребристый; ж – бороздчатый; з, и – крылатый

5. Лист

Лист – часть побега, выполняющая функции фотосинтеза, газообмена и транспирации. Листья располагаются на побеге таким образом, чтобы уловить максимальное количество света. Листорасположение может быть:

очередным – листья расположены в узлах стебля по одному (рис. 9);

супротивным – листья располагаются в узлах по два, на противоположных сторонах стебля;

мутовчатым – листья расположены в узлах по три и более. Наряду с настоящими мутовками листьев различают ложные мутовки, когда несколько листьев оказываются расположенными как бы в одном узле вследствие резкого укорочения нескольких междоузлий. Лист прикрепляется к стеблю своим основанием.

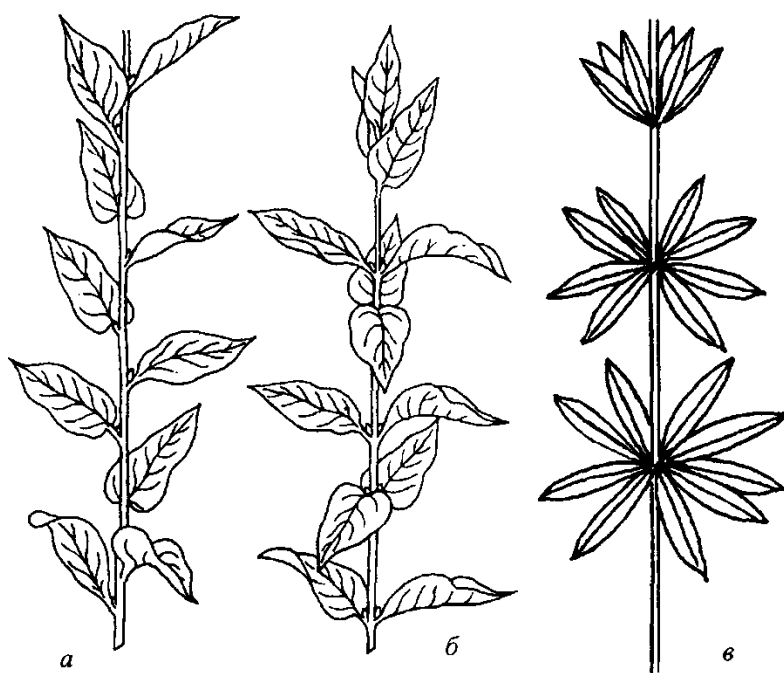


Рис. 9. Листорасположение:
а – очередное; б – супротивное; в – мутовчатое

Листовая пластинка – основная часть листа, обычно плоская. Часто, когда говорят о листе, имеют в виду именно пластинку («лист яйцевидный», «лист зубчатый» и т. п.) (рис. 10).

Черешок – обычно суженная часть листа, соединяющая листовую пластинку со стеблем.

Прилистники – выросты у основания листа, имеющие вид мелких листочков или чешуек. Прилистники могут полностью или частично срастаться с черешком. У многих растений их нет.

Влагалище (рис. 11) – нижняя часть листа, охватывающая стебель своими краями, часто расширенная (зонтичные, злаки, осоки и др.).

Влагалище открытое – влагалище с несросшимися краями.

Влагалище замкнутое (закрытое) – влагалище со сросшимися краями, образующее трубку.

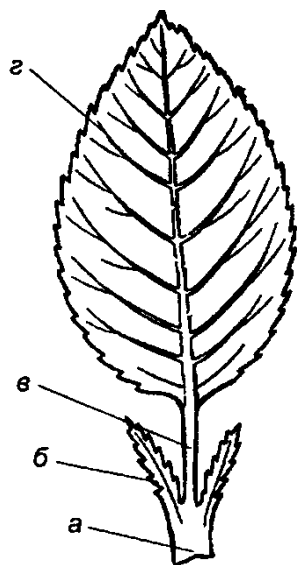


Рис. 10. Части листа:
а – основание листа;
б – прилистники;
в – черешок;
г – листовая пластинка

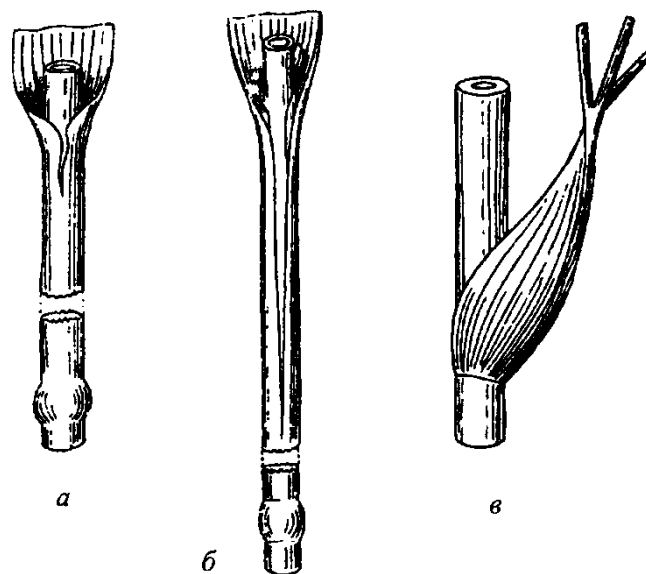


Рис. 11. Влагалище листа:
а – замкнутое (у злака);
б – открытое (у злака);
в – открытое вздутое (у некоторых зонтичных)

Раструб (рис. 12) – трубчатое или воронковидное образование, возникающее в результате срастания прилистников (например, растения из семейства гречишных).

Прикрепление листа к стеблю (рис. 13) также имеет свои особенности.

Сидячий лист не имеет черешка или влагалища, прикреплен к стеблю непосредственно основанием листовой пластинки.

Полустеблеобъемлющий лист – сидячий лист, расширенное основание которого частично охватывает стебель и срастается с ним, но не полностью по окружности.



Рис. 12. Раструб

Рис. 13. Прикрепление листа к стеблю.

Листья: а – сидячий;
б – полустеблеобъемлющий;
в – стеблеобъемлющий;
г – пронзённый;
д – низбегающий

Стеблеобъемлющий лист – сидячий лист с расширенным основанием, полностью охватывающим стебель в узле.

Низбегающий лист – сидячий лист, основание которого на некотором протяжении прирастает к стеблю ниже узла.

Черешковый лист – лист, имеющий черешок.

Влагалищный лист – лист, имеющий влагалище.

6. Форма листовой пластинки

Форма листовой пластинки определяется по соотношению своей длины и ширины и по тому, на какую часть пластинки приходится её наибольшая ширина. По этим признакам различают следующие основные формы (рис. 14, 15). У округлых, широкояйцевидных и обратноширокояйцевидных листьев длина листовой пластинки примерно равна ширине, а наиболее широкая часть находится соответственно посередине, ниже середины (ближе к основанию) или выше середины (ближе к верхушке пластинки). У овальных, яйцевидных и обратнояйцевидных листьев наиболее широкая часть расположена так же, а длина пластинки превосходит ширину в 1,5-2 раза. У продолговатых, ланцетных и обратноланцетных листьев при том же, соответственно, расположении наиболее широкой части, длина листовой пластинки превышает ширину в 3-4 раза. У линейного листа длина пластинки в пять раз и более превосходит ее ширину.

Тесьмовидный (лентовидный) – линейный лист с очень мягкой и тонкой пластинкой (вследствие недоразвития механических тканей); обычно так выглядят подводные листья некоторых водных растений (стрелолиста, ежеголовников и др.).

Мечевидный – плотный линейный лист с более менее острыми краями и острой верхушкой (ирис, аир).

Нитевидный – тонкий линейный лист, округлый, треугольный или бороздчатый в поперечном сечении; может быть плотным, но, чаще, мягкий.

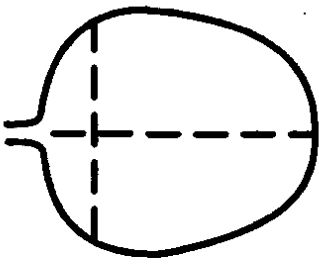
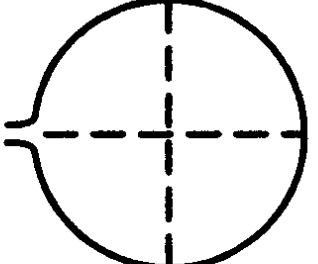
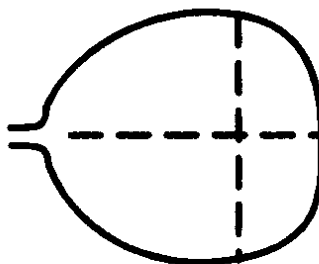
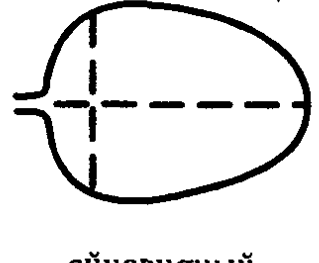
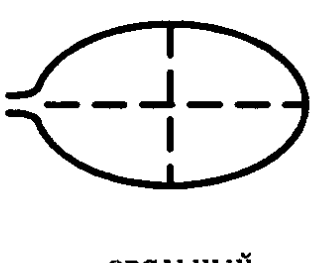
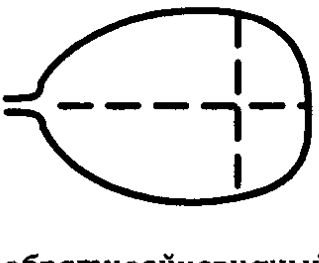
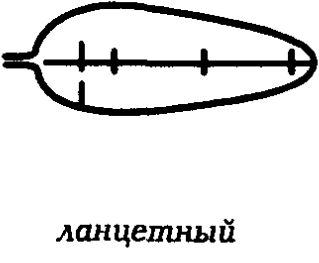
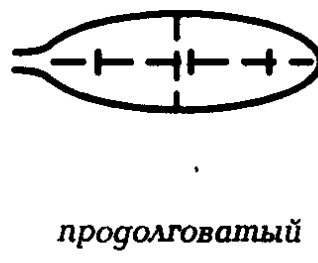

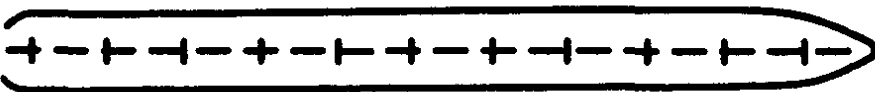
		Самая широкая часть пластинки находится			
		ближе к основанию листа	посередине листа	ближе к верхушке листа	
Длина пластинки равна ширине или немного превышает ее		 широкояйцевидный	 округлый	 обратно- широкояйцевидный	
	Длина пластинки превышает ее ширину	в 1,5–2 раза	 яйцевидный	 овальный	 обратнояйцевидный
	в 3–4 раза	 ланцетный	 продолговатый	 обратноланцетный	
более чем в 5 раз	 линейный				

Рис. 14. Форма листовой пластинки

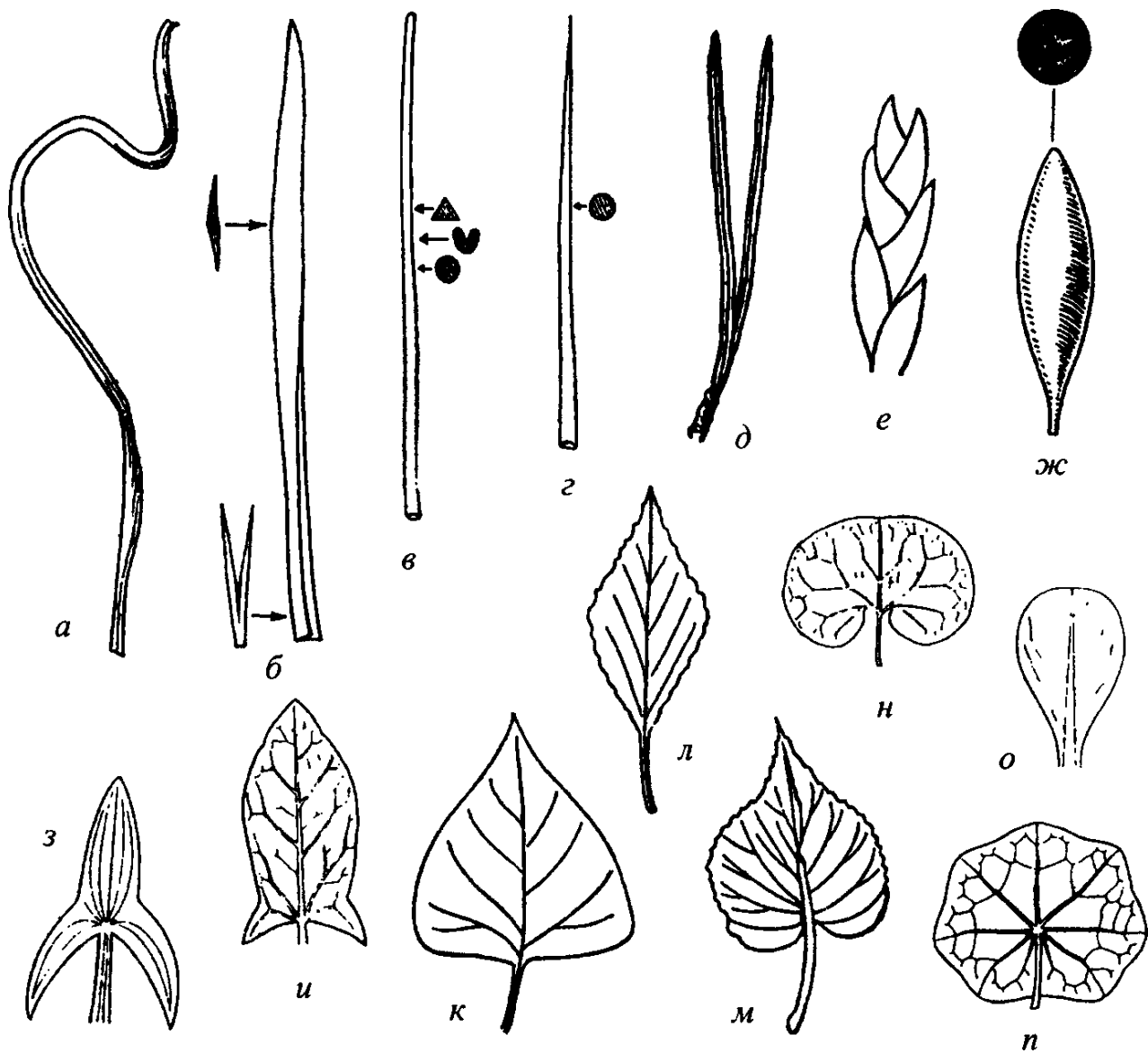


Рис. 15. Типы листьев по форме листовой пластинки: а – тесьмовидный; б – мечевидный; в – нитевидный; г – щетиновидный; д – игольчатый; е – чешуйчатый; ж – вальковатый; з – стреловидный; и – копьевидный; к – треугольный; л – ромбический; м – сердцевидный; н – почковидный; о – лопатчатый; п – щитовидный

Щетиновидный – жёсткий торчащий линейный лист, округлый в поперечном сечении (например, у многих злаков засушливых местообитаний).

Игольчатый – жёсткий колючий лист линейной формы (например, хвоя сосны или можжевельника).

Чешуйчатые – небольшие, обычно полустеблеобъемлющие листья, прижатые верхней стороной к стеблю (нередко бурой или иной, но не зелёной окраски).

Вальковатый – лист удлинённой формы, плотный, округлый или близкий к округлому в поперечном сечении (очиток едкий).

Стреловидный – треугольный в очертании лист, у которого в нижней части, при основании имеются прямые острые лопасти (надводные листья стрелолиста).

Копьевидный – лист, сходный со стреловидным, но с отогнутыми в стороны краевыми лопастями (щавелёк).

Треугольные, ромбические, сердцевидные, почковидные листья названы так по сходству с соответствующими фигурами. Они могут быть **узкотреугольными, широкопочковидными** и т. д.

Щитовидный – лист, у которого черешок прикрепляется не к краю пластинки, а к её нижней поверхности (настурция).

Эллиптическим называют овальный лист, остро суживающийся к верхушке и к основанию.

Часто встречаются листья промежуточных форм: **линейно-ланцетные, треугольно-сердцевидные, продолговато-овальные** и т. д.

По форме верхушки пластинки различают листья (рис.16): **тупой, острый, заострённый, остроконечный, усечённый, с выемчатой верхушкой (выемчатый).**

Основание листовой пластинки может быть (рис.17): **округлое, клиновидное, суженное, срезанное, неравнобокое, сердцевидное, стреловидное (с острыми прямыми нижними лопастями), копьевидное (с отогнутыми в стороны нижними лопастями).**

По строению края листовой пластинки различают листья (рис. 18):

цельнокрайний – край листа не надрезан;

зубчатый – когда обе стороны острых зубцов приблизительно равны;

пильчатый – когда одна сторона зубцов заметно длиннее другой (зубцы как бы резко наклонены по направлению к верхушке листа);

городчатый – с тупыми, обычно закруглёнными зубцами;

выемчатый – с широкими закруглёнными выемками по краю;

двокозубчатый – когда по крупным зубцам располагаются более мелкие;

двокозубчатый, двоякопильчатый, пильчато-зубчатый, зубчато-городчатый, неравнозубчатый, неравнопильчатый, с волнистым краем (волнистый) – усложнённые формы края листовой пластинки.

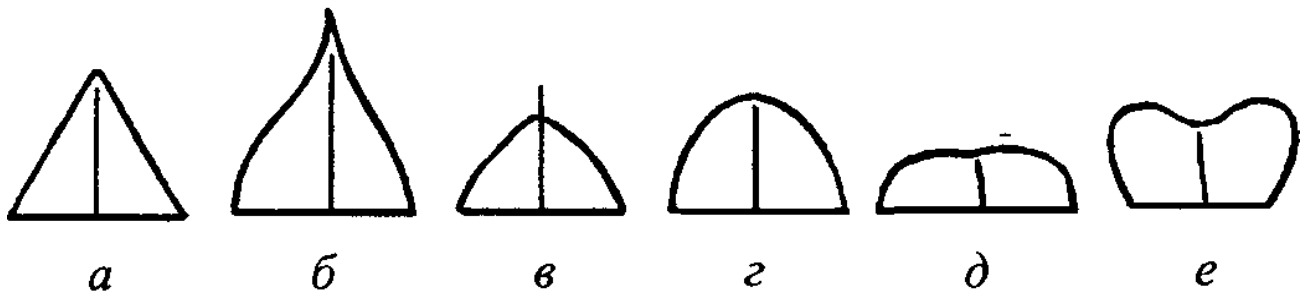


Рис. 16. Форма верхушки листовой пластинки: а – острая; б – заострённая; в – остроконечная; г – тупая; д – усечённая; е – выемчатая

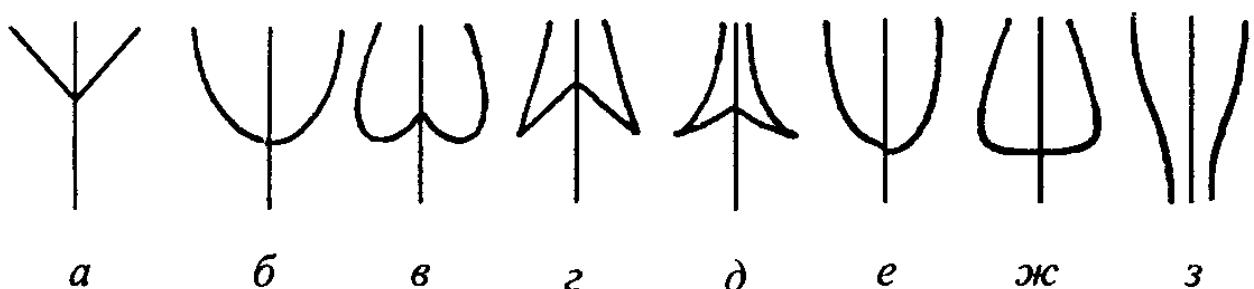


Рис.17. Основание листовой пластинки: а – клиновидное; б – округлое; в – сердцевидное; г – стреловидное; д – копьевидное; е – неравнобокое; ж – срезанное; з – суженное

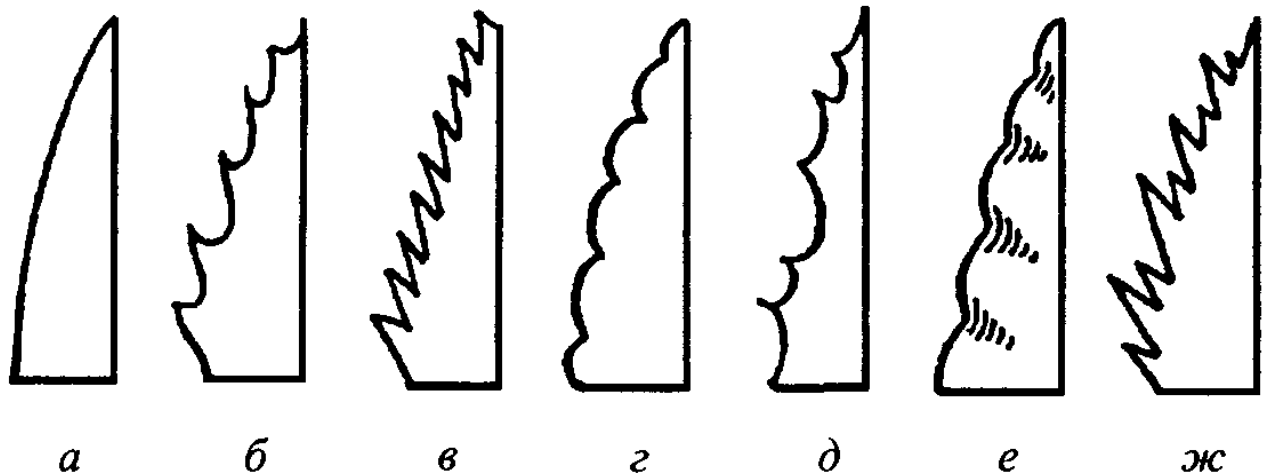


Рис. 18. Край листа. Листья: а – цельнокрайний; б – зубчатый; в – пильчатый; г – городчатый; д – выемчатый; е – волнистый; ж – двоякопильчатый

Разнообразно **жилкование** листа (рис. 19):

вильчатое – многочисленные жилки последовательно ветвятся каждая на две равные части, не образуя анастомозов;

перистое – по середине листовой пластинки проходит главная жилка, боковые отходят от неё под углом и обычно в свою очередь многократно ветвятся (очень многие двудольные растения: сирень, вяз, молочай, колокольчик и др.);

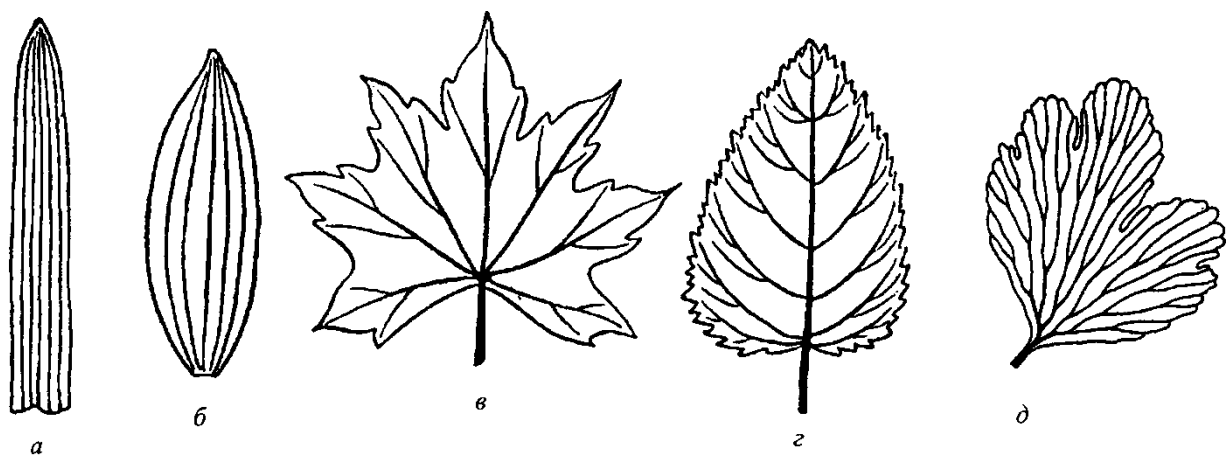


Рис. 19. Жилкование листа: а – параллельное; б – дуговидное; в – пальчатое; г – перистое; д – вильчатое

пальчатое – от основания листовой пластинки расходятся «лучами» несколько (3-5 и более) приблизительно равных по толщине жилок (клён, многие виды герани и др.);

параллельное – жилки проходят на протяжении всей (или почти всей) линейной или продолговатой листовой пластинки параллельно одна другой (злаки, осоки и др.);

дуговое (дуговидное) – жилки, параллельные краю листа, образуют дуги (ландыш).

7. Расчленение листа

Простой лист – лист с одной цельной или расчленённой пластинкой.

Цельным называют лист без надрезов по краю или с надрезами, которые не превышают одной четвертой части ширины полу-пластинки.

Расчленённый лист – такой, у которого глубина надрезов более четверти ширины полу-пластинки.

В зависимости от глубины расчленения пластинки различают (рис. 20):

лопастной лист, если глубина вырезок (надрезов) более четверти, но менее половины ширины полу-пластинки; промежутки между вырезками (надрезами) называются лопастями;

раздельный лист, у которого вырезки (надрезы) превышают половину ширины полу-пластинки, но не доходят до основания листа или средней жилки; промежутки между вырезками (надрезами) раздельного листа называют долями;

рассечённый лист – с вырезками (надрезами), достигающими до основания листа или его средней жилки; выступающие части между вырезками (надрезами) в этом случае называются сегментами.

Иногда для обозначения самых конечных сегментов или долей расчленённого листа используют нейтральный термин долька.

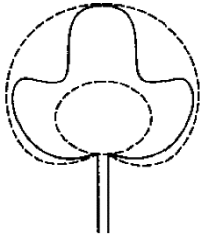
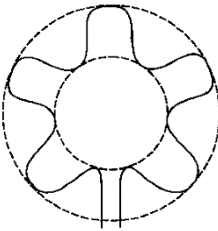
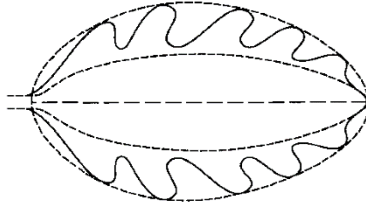
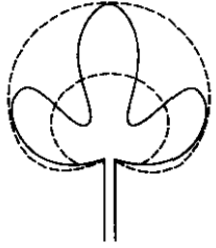
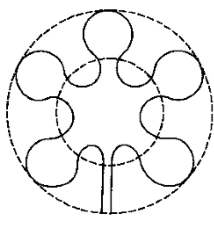
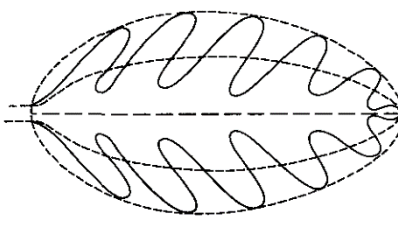
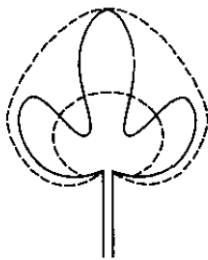
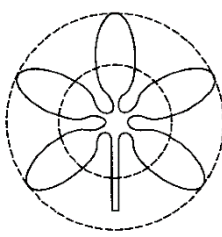
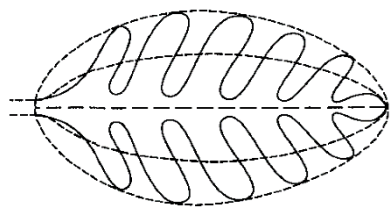
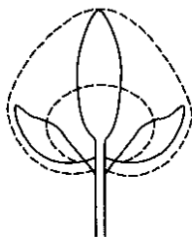
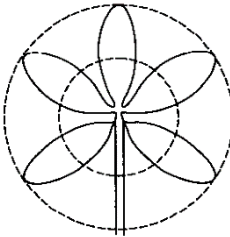
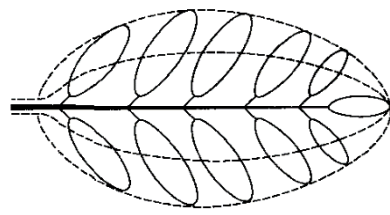
Простые листья		Тройчато- (трех-)	Пальчато-	Перисто-
	Лопастный (менее чем до половины ширины полуластинки)			
	Разделенный (глубже половины ширины полуластинки)			
	Рассеченный (более чем на 2/3 полуластинки)			
	Сложные листья			

Рис. 20. Расчленение листа

В зависимости от общей конфигурации листовой пластинки листья могут быть **тройчато-, пальчато- и перисторасчленёнными (тройчато-лопастными, пальчато-рассечёнными, перисто-раздельными и т. д.)**.

Кроме того, среди перисто-расчленённых листьев различают (рис. 21):

гребневидный – перисто-раздельный или перисто-рассечённый лист с параллельными друг другу узкими долями или сегментами;

струговидный – перисто-раздельный или перисто-рассечённый лист с острыми треугольными долями (сегментами);

лировидным – перисто-расчленённый лист, у которого верхняя доля (сегмент) крупная, гораздо крупнее боковых, расположенных ниже;

прерывисто-перистый (прерывчато-перистый) – перисто-расчленённый лист, у которого чередуются более крупные и более мелкие доли (сегменты).

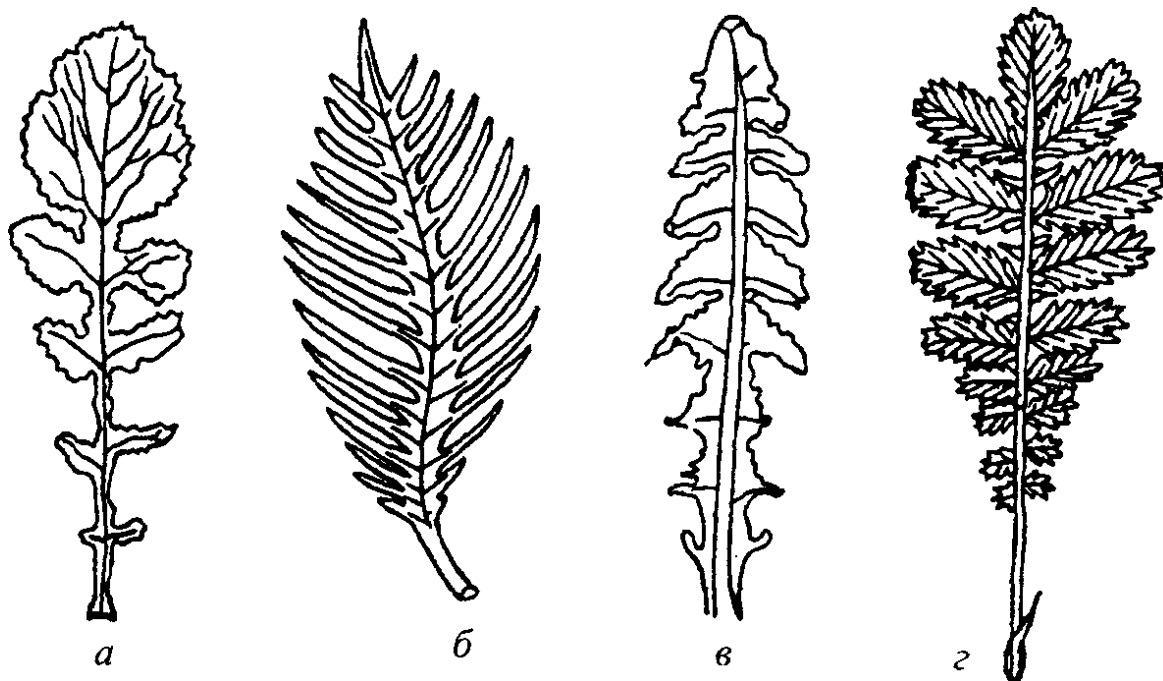


Рис. 21. Расчленённые листья: а – лировидный; б – гребневидный; в – струговидный; г – прерывисто-перистый

Простой лист может быть сложно расчленённым (рис. 22), например, дважды-тройчато-рассечённым, перисто-рассечённым с перисто-раздельными сегментами, трижды-перисто-рассечённым и т.д.

Сложный лист (рис. 23) – это лист с несколькими или многими листовыми пластинками, которые называют листочками. При листопаде листочки сложного листа обычно опадают поодиночке.

Тройчато-сложный – лист, в состав которого входят три листочка (земляника, клевер, кислица).

Пальчато-сложный – лист, в котором более трёх листочков прикрепляются в одной точке (люпин, некоторые виды лапчатки).

Перисто-сложный – лист, листочки которого располагаются поодиночке на вытянутом общем стержне. Различают не-парно-перисто-сложные листья, которые заканчиваются непарным листочком на верхушке (астрагалы, ясень) и парно-перисто-сложные, у которых вместо конечного листочка имеется остевидное окончание, шипик или усик (жёлтая акация, горох, чина весенняя).

Иногда у сложных листьев стержень ветвится, и тогда формируется дважды-или триждыперисто-сложные листья.

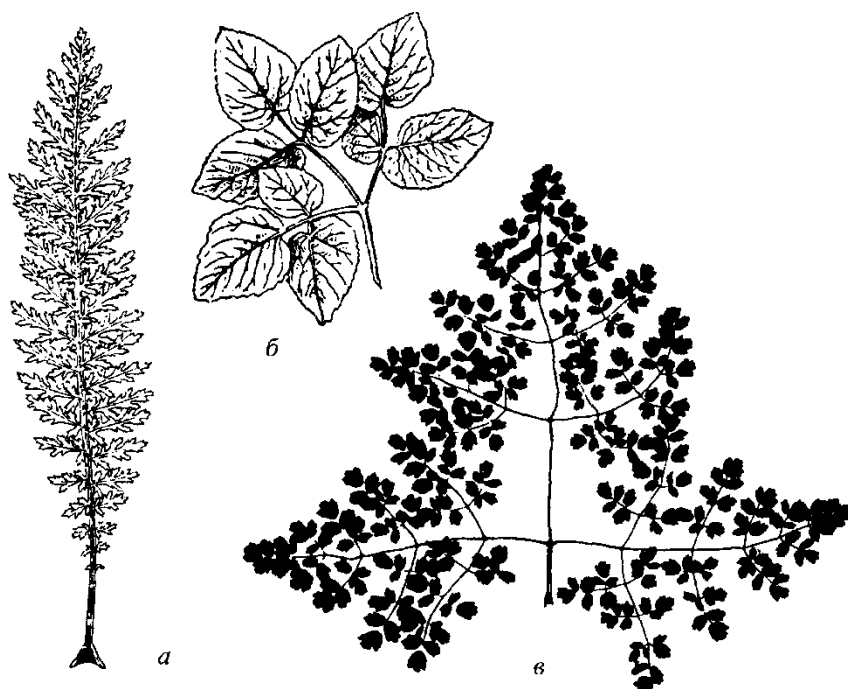


Рис. 22. Сложно-расчленённые листья: а – перисто-расчленённый с перисто-раздельными глубоко-зубчатыми сегментами; б – дважды тройчато-расчленённый; в – трижды перисто-расчленённый

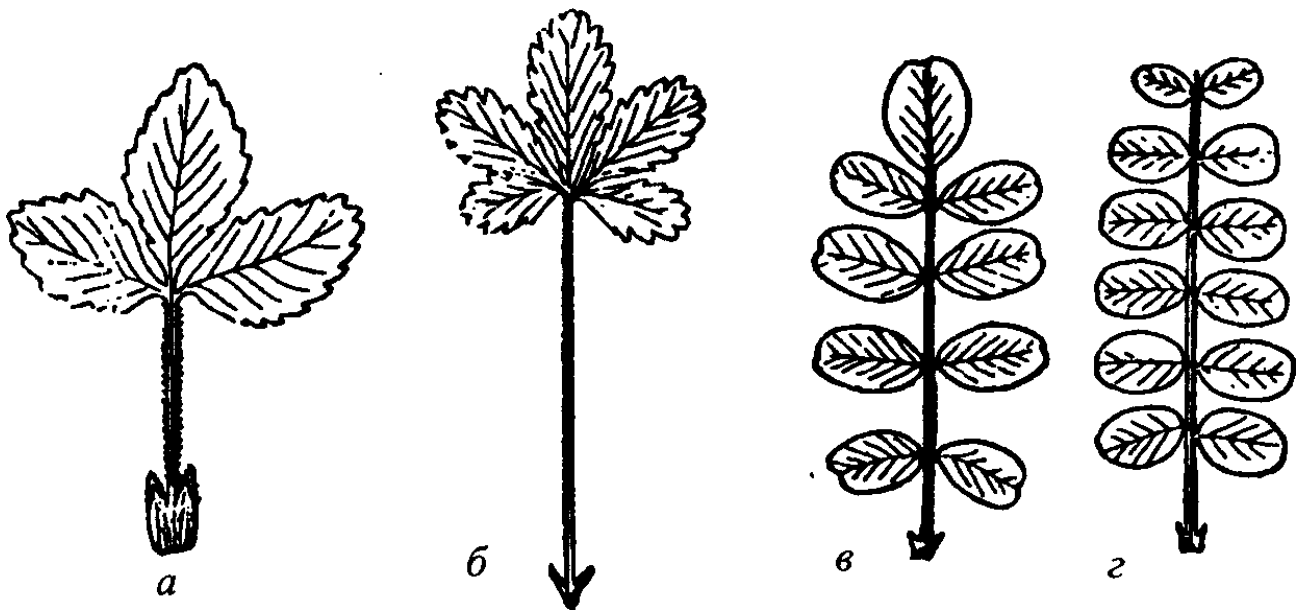


Рис. 23. Сложные листья: а – тройчатосложный; б – пальчатосложный; в – непарноперистосложный; г – парноперистосложный

8. Надземные видоизменения побегов и их частей

Усики – видоизменённые части листа, прилистников или побега, при помощи которых растение прикрепляется к опоре (рис. 24).

Колючки – видоизменённые листья, прилистники или побеги. О происхождении колючек можно судить по их положению на растении. Колючка, расположенная в пазухе листа, очевидно, представляет собой видоизменённый боковой побег (боярышник). Если, наоборот, побег развивается в пазухе колючки, то такая колючка представляет собой видоизменение листа (барбарис) или прилистников (белая акация) (не путать с шипами).

Кладодий – видоизменённый побег со стеблем, выполняющим функцию фотосинтеза, и мелкими чешуевидными или рано опадающими листьями (спаржа). Кладодии листовидной формы называют филлокладодиями.

Луковички – мелкие надземные луковицы, образующиеся из пазушных почек побега или из цветочных почек; служат для вегетативного размножения (некоторые виды лука, лилии).



Рис. 24. Видоизменения надземных побегов:
а, б – усики; в, г – колючки

9. Видоизменения подземных побегов

Корневище – подземный побег, часто по внешнему виду похожий на корень, с чешуевидными, недоразвитыми или рано отмирающими листьями, верхушечными или пазушными почками, придаточными корнями (рис. 25). По степени разветвленности корневище может быть простым или ветвистым; по направлению роста – горизонтальным, вертикальным, косым; по длине – длинным, коротким или сильно укороченным (со сближенными узлами); по толщине – толстым или тонким.

Клубень – укороченный побег с утолщённой стеблевой частью

и редуцированными листьями, в пазухах которых закладываются почки («глазки»). Обычно клубни возникают как утолщения на вытянутых подземных побегах – столонах (рис. 26).

Луковица – укороченный подземный побег с утолщенной стеблевой частью – донцем и разросшимися мясистыми либо плёнчатыми основаниями листьев – чешуями луковицы. Плёнчатые луковицы одеты общими плёнчатыми чешуями, как у лука (рис. 27). У чешуйчатых, или черепитчатых, луковиц мясистые чешуевидные листья сидят на донце свободно, а наружные чешуи мельче внутренних (лилия, рис. 26, 2). В пазухах чешуй находятся почки, из которых развиваются надземные побеги или дочерние луковицы – детки.

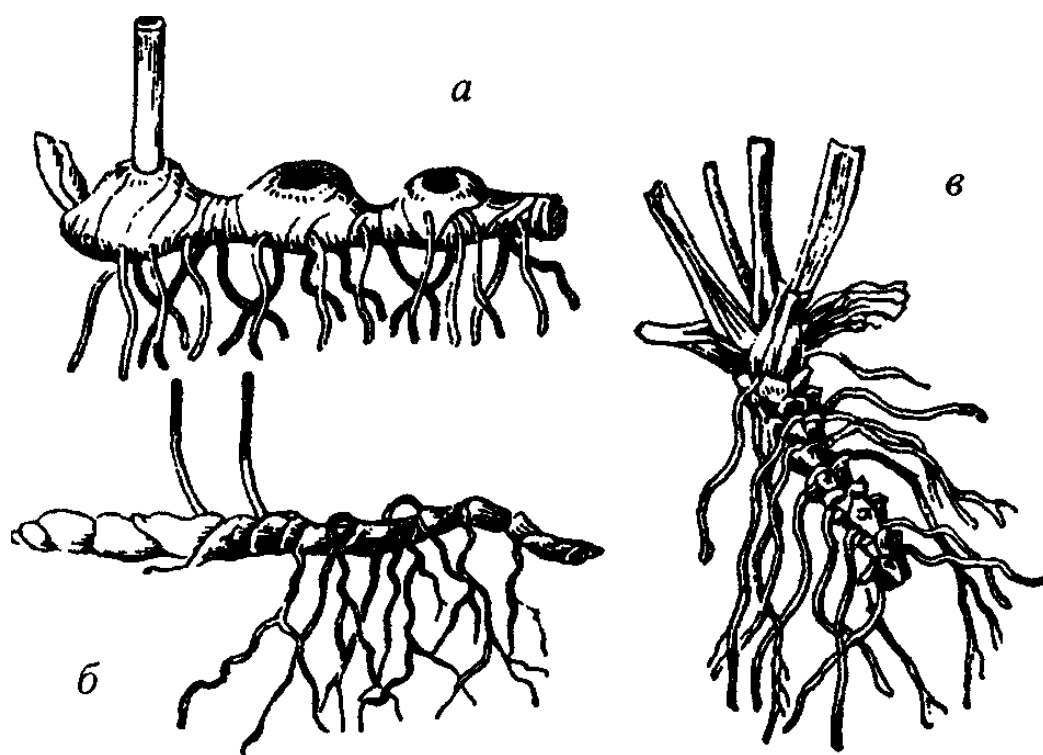


Рис. 25. Корневища: а – купены; б – ландыша; в – земляники



Рис. 26. Клубни картофеля

Клубнелуковица (рис. 27, 3) – укороченный побег, напоминающий луковицу, но с клубневидно разросшейся стеблевой частью, прикрытый с поверхности плёнчатыми или кожистыми чешуями (гладиолус, шафран).

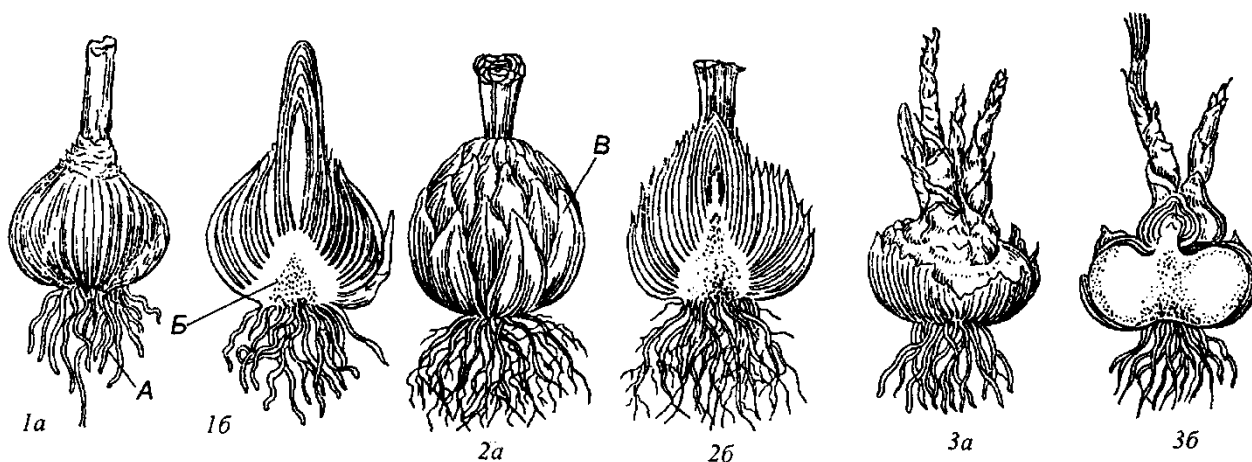


Рис. 27. Луковицы и клубнелуковицы: 1 – плёнчатая; 2 – чешуйчатая; 3 – клубнелуковица (а – внешний вид, б – разрез). а – придаточные корни, б – донце, в – чешуи

10. Характер поверхности побега

Восковой налёт покрывает растение тонким слоем, делает поверхность гладкой и обычно придает ей сизоватый оттенок.

Мучнистый налёт – порошковидные выделения покровных тканей, откладывающиеся на поверхности растения (некоторые виды мари и др.).

Волоски – одноклеточные или многоклеточные выросты кожицы растения, образующие опушение. Различают волоски (рис. 28): простые – не ветвящиеся; двураздельные (многие виды астрагала, свербига и др.); ветвистые (некоторые виды коровяка); звёздчатые – ветвистые, со звёздчато растопыренными лучами (бурачок, икотник, многие виды ястребинки); чешуйчатые (облепиха); курчавые (виды скерды и др.); железистые – живые волоски, обычно снабжённые головчатой желёзкой (очанка, молодые побеги орешника, многие виды ястребинки); жгучие – железистые волоски, заполненные жидкостью и имеющие острый хрупкий кончик; кончик, вонзаясь в кожу, обламывается, содержимое волоска попадает на ранку и вызывает жжение (крапива); щетинки, щетинистые волоски – длинные грубые и ломкие волоски (синяк, ноня и др.).

Опушение может быть различным в зависимости от густоты расположения волосков, их размеров и формы: равномерным или неравномерным, густым или редким, прижатым или отстоящим, жёстким или мягким и т. д. В зависимости от длины волосков растения называют длинно- или короткоопушёнными. Различают также следующие виды опушения:

войлочное – опушение, образованное густо расположенными, спутанными, обычно ветвистыми волосками, сплошь покрывающими кожицу (нижняя поверхность листьев мать-и-мачехи, лопуха войлочного и др.);

клочковатое – опушение из разбросанных отдельных пучков волосков (стебли некоторых видов козлобородника);

паутинистое – опушение из длинных тонких извилистых

волосков, прилегающих к поверхности органа (нижняя поверхность листьев наголоватки, листочки обертки у некоторых видов бодяка и др.);

реснитчатое – опушение из длинных торчащих волосков, расположенных в один ряд по краям, жилкам, рёбрам органа (по краю листа у осоки волосистой и др.);

шелковистое – опушение из густо расположенных прямых прижатых волосков, направленных в одну сторону, часто блестящее (на листьях у лапчатки белой и др.);

щетинистое – опушение, при котором сквозь густо расположенные ветвистые и обычно б. м. спутанные волоски видна поверхность кожицы (некоторые виды бодяка, коровьяка и др.);

железистое – опушение из железистых волосков.

Кроме волосков, на органах растения могут быть шипики и шипы.

Шипики – очень короткие грубые острые выросты на поверхности органа, придающие ему шероховатость (листья многих видов злаков и осок, рис. 29а).

Шипы – твёрдые массивные колючие выросты на стебле или, реже, черешке, развивающиеся из поверхностных тканей (рис. 29б). В отличие от колючек шипы не имеют строгого порядка в расположении, т. е. не «привязаны» к узлам, пазухам листьев и т. п.

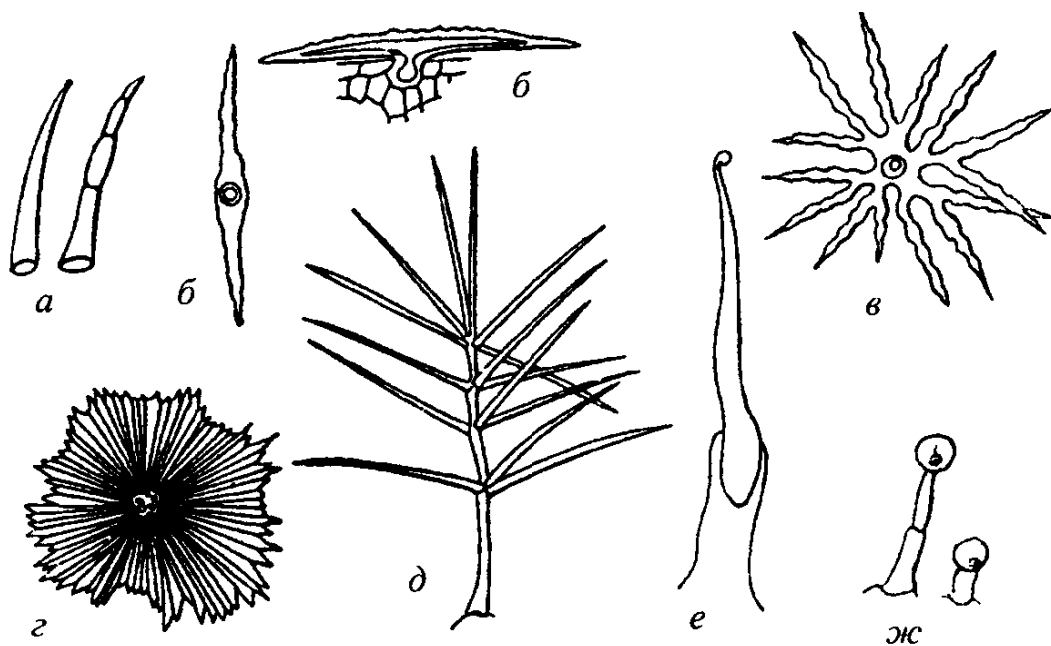


Рис. 28. Волоски: а – простые; б – двураздельные; в – звёздчатый; г – чешуйчатый; д – ветвистый; е – жгучий; ж – железистые

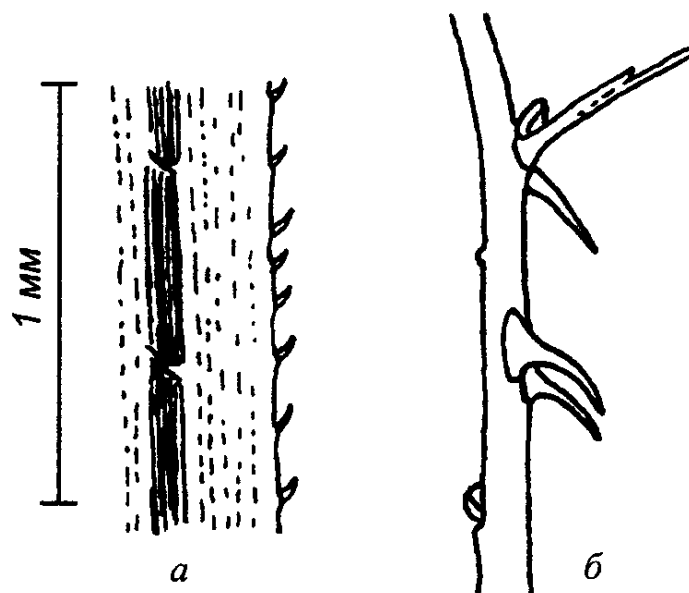


Рис. 29. Шипы и шипики: а – шипики по краю листа злака; б – шипы шиповника

11. Расположение цветков, соцветие

Одиночные цветки – цветки, располагающиеся по одному на верхушке побега – верхушечные (белозор, сон-трава, вороний глаз, ветреница и др.) или в пазухе листа — пазушные (луговой чай, вьюнок полевой и др.).

Соцветие – специализированный разветвлённый побег или система специализированных побегов, ветви которого несут цветки, а листья на ветвях мелкие, недоразвитые или отсутствуют совсем.

Цветонос – безлистный участок побега, несущий цветок или соцветие.

Цветоножка – боковой побег, несущий цветок (т. е. развивающийся в пазухе кроющего листа цветка).

Сидячий цветок не имеет цветоножки и располагается непосредственно на оси соцветия.

Кроющий лист цветка – нормальный или недоразвитый лист, в пазухе которого развивается цветок.

Кроющий лист соцветия – лист, в пазухе которого находится соцветие.

Прицветники – мелкие листья на цветоножке; у двудольных растений обычно два прицветника, у однодольных – один, нередко прицветники отсутствуют.

Прицветными листьями нередко называют всю совокупность кроющих листьев и прицветников при цветке в соцветии или его части. Иногда кроющие листья или прицветники могут быть ярко окрашенными, как у Иван-да-Марьи или селезёночника.

12. Типы соцветий

Соцветия могут быть простыми и сложными.

Простые соцветия – соцветия, у которых на главной оси располагаются цветки, сидячие или на цветоножках.

Различают соцветия **рацемозные** (неопределённые, моноподиальные, открытые, бокоцветные) и **цимозные** (определённые, симподиальные, закрытые, верхоцветные).

Рацемозные соцветия (рис. 30) – такие, в которых развитие и распускание цветков идет снизу вверх или от периферии к центру (центростремительно).

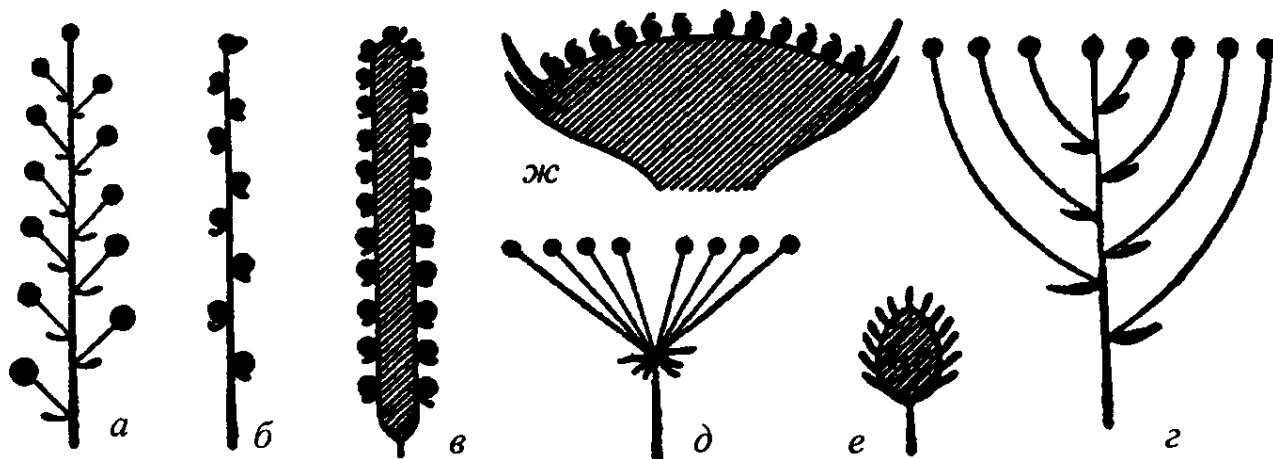


Рис. 30. Неопределённые (открытые) соцветия: в – кисть; б – простой колос; в – початок; г – щиток; д – простой зонтик; е – головка; ж – корзинка

Кисть – цветки сидят по одному на заметных цветоножках и распускаются снизу вверх (ландыш, иван-чай, виды крестоцветных).

Колос отличается от кисти тем, что цветоножки не развиты, цветки сидят прямо на оси соцветия (осока).

Початок – колос с сильно утолщённой, обычно мясистой осью, на которой сидят цветки; часто початок бывает снабжён при основании покрывалом – зелёным или ярко окрашенным кроющим листом соцветия (белокрыльник).

Серёжка – колос со слабой, поникающей осью.

Щиток отличается от кисти тем, что цветки в нём располагаются приблизительно на одном уровне, поскольку цветоножки нижних цветков сильно удлиняются, а у верхних остаются короткими (калина, некоторые виды спиреи и др.).

Зонтик – главная ось соцветия сильно укорочена, цветки на цветоножках одинаковой длины (лучах зонтика), прикрепляются как бы в одной точке (проломник, лядвенец).

Головка – главная ось соцветия укорочена и обычно утолщена, и на ней располагаются цветки, сидячие или на коротких цветоножках (клевер, синеголовник).

Корзинка характеризуется расширенной и уплощённой главной осью, на которой помещаются сидячие цветки; обычно корзинка при основании окружена многочисленными листочками, образующими обертку (соцветия сложноцветных).

Цимозные соцветия (рис. 31) – такие, в которых цветки развиваются сверху вниз (от конечного цветка к боковым) или от центра к периферии (центробежно).

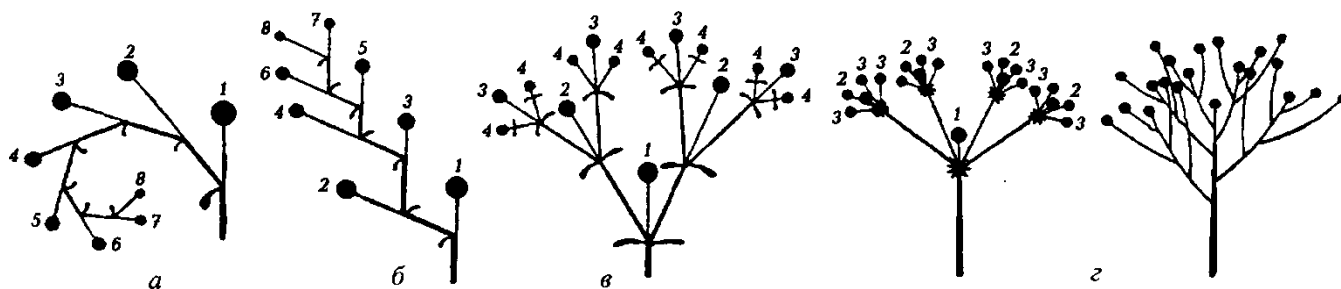


Рис. 31. Определённые (закрытые) соцветия: а – завиток; б – извилина; в – полузонтик; г – плеохазий

Монохазий: главная ось соцветия заканчивается верхушечным цветком, ниже его возникает одна боковая ось, также заканчивающаяся цветком, и так может повторяться много раз. В зависимости от взаимного расположения и порядка распускания цветков монохазии могут образовывать завиток или извилину.

Дихазий, или полузонтик: главная ось соцветия заканчивается верхушечным цветком, а ниже его возникают две боковые ветви, которые и дальше могут ветвиться таким же образом (многие виды

семейства гвоздичных.

Плеохазий: на главной оси соцветия ниже верхушечного цветка возникает больше двух боковых ветвей, заканчивающихся цветками.

Часто встречаются **сложные соцветия**, представляющие собой комбинацию из простых соцветий одного или нескольких типов (рис. 32).

Сложный зонтик – «зонтик из зонтиков», когда на лучах простого зонтика располагаются не цветки, а частные зонтики, или зонтики (большинство растений из семейства зонтичных).

Сложный колос – колос из простых колосьев (колосков), сидящих на вытянутой главной оси (рожь, ячмень, пырей и др.).

Метёлка – разветвлённая кисть, в которой отдельные цветки заменены кистями (т. е. «кисть из кистей»).

Метёлка из колосков – метельчатое соцветие, ветви которого несут не отдельные цветки, а колоски (злаки: овёс, мятлик и др.).

Можно привести и другие, менее распространённые примеры сложных соцветий; щиток из корзинок (тысячелистник, пижма), дихазий из монохазиев (гвоздика), серёжка из дихазиев (ольха, берёза), зонтик из монохазиев (лук), метёлка из дихазиев (сирень) и т.д.

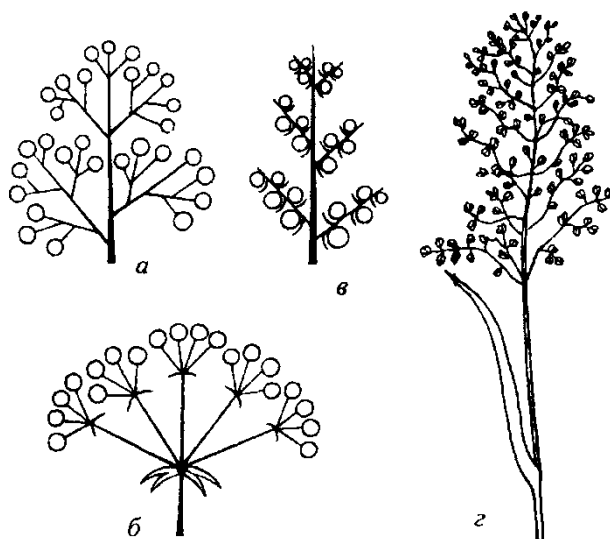


Рис. 32. Сложные соцветия: а – метёлка; б – сложный зонтик; в – сложный колос; г – метёлка из колосков

13. Цветок

Цветок обычно определяют как укороченный неразветвлённый побег с ограниченным ростом, приспособленный к опылению, осуществлению полового процесса, и в конечном счете к образованию семян. Цветок развивается из верхушечной почки главного или бокового побега и никогда не образуется на листьях. Основные части цветка: цветоложе, околоцветник, тычинки и пестик (пестики) (рис. 33).

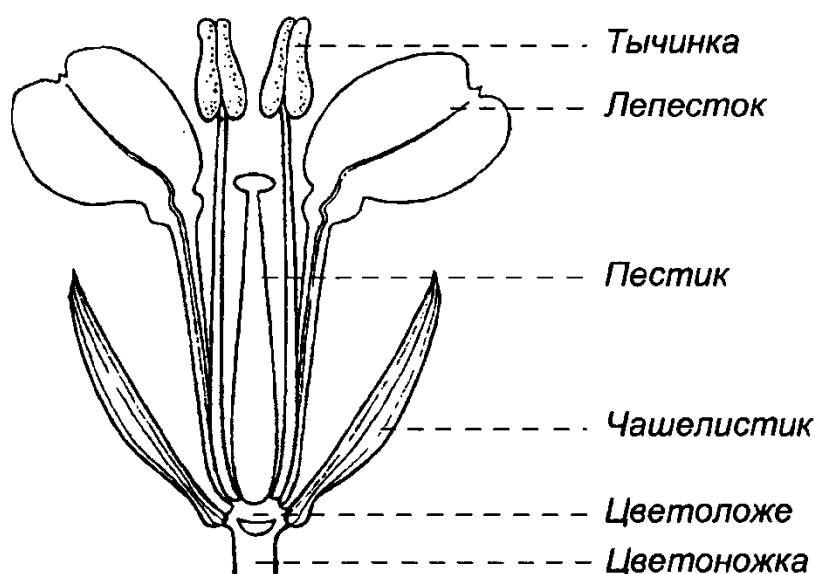


Рис. 33. Части цветка

Обоеполый цветок имеет тычинки и пестики (хотя бы одну тычинку и один пестик).

В мужских (тычиночных) цветках пестик либо отсутствует, либо недоразвит (осока, хмель, крапива, тополь) (рис. 34).

В женских (пестичных) цветках, наоборот, недоразвиты или вовсе отсутствуют тычинки (ива, актинидия, облепиха и др.) (рис. 35).

Бесплодный цветок не содержит ни тычинок, ни пестиков и служит обычно лишь для привлечения насекомых-опылителей (краевые цветки в соцветиях калины, в корзинках василька и т. п.) (рис. 36).

Голый цветок – цветок без околоцветника (ива, осока, молочай)
(рис. 36).

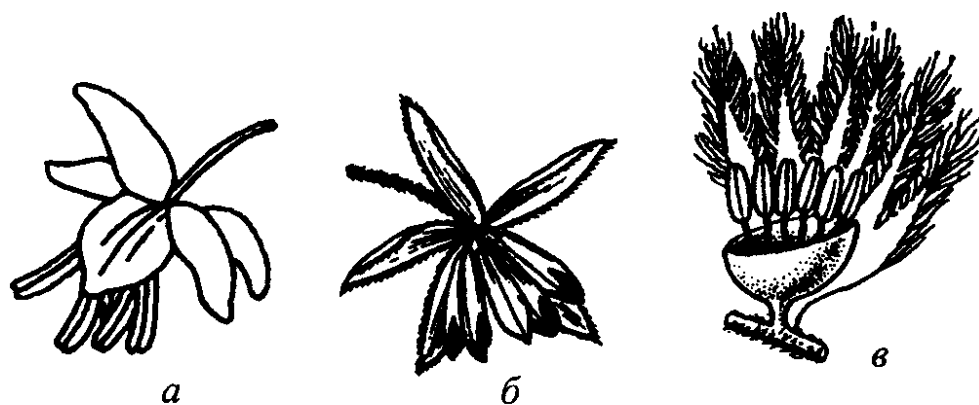


Рис. 34. Мужские цветки: а – щавелёк; б – хмель; в – тополь

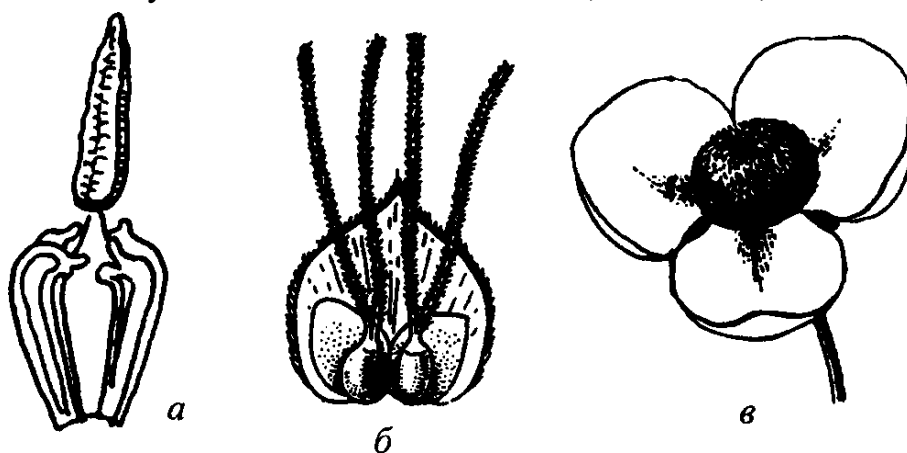


Рис. 35. Женские цветки: а – ежеголовник; б – хмель; в – стрелолист

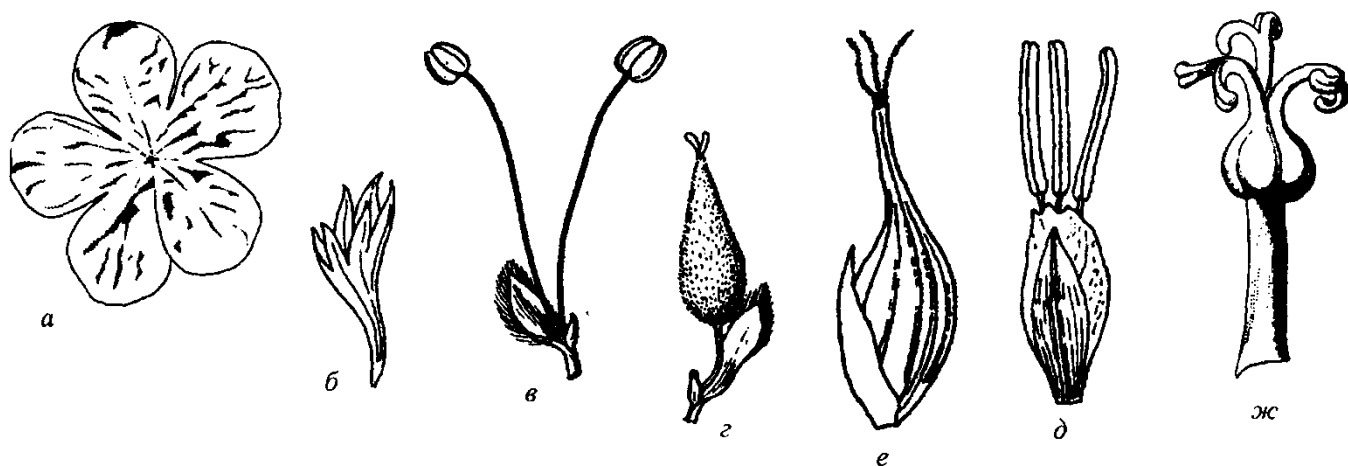


Рис. 36. Бесплодные (а, б) и голые (в-з) цветки: а – краевой цветок соцветия калины; б – воронковидный цветок василька; в – ива (мужской цветок); г – ива (женский цветок); д – осока (мужской цветок); е – осока (женский цветок); ж – молочай (женский цветок)

Круговой (циклический) цветок – цветок, все части которого расположены мутовками (кругами); в зависимости от числа кругов цветок может быть 5-круговым (например, герань: чашечка, венчик, два круга тычинок, пестик), 4-круговым (например, горечавка или фиалка: чашечка, венчик, один круг тычинок и пестик), 3-круговым (например, марь: простой околоцветник, один круг тычинок, пестик) и т. д.

Спиральный цветок – такой, части которого расположены не кругами, а по спирали (купальница).

3-членный, 4-членный, 5-членный и т. д. круговые цветки, в которых число членов в кругах равно или кратно 3, 4, 5 и т. д.

По типу симметрии цветок может быть:

Правильный, или актиноморфный – цветок, в каждом круге которого части обычно одинаковы и расположены таким образом, что через него можно провести несколько плоскостей симметрии (водосбор, звездчатка, незабудка, кислица) (рис. 37). Однако на практике симметрию цветка определяют обычно только по строению околоцветника и расположению тычинок. Правильными обычно называют и цветки, через которые можно провести только две плоскости симметрии (крестоцветные).

Неправильный, или зигоморфный – цветок, через который можно провести лишь одну плоскость симметрии (фиалка, горох, львиный зев и т. п.) (рис. 36).

Несимметричный (асимметричный) цветок построен таким образом, что через него невозможно провести ни одной плоскости симметрии (канна, валериана) (рис. 37).

По характеру цветения цветки бывают следующих типов:

Хазмогамный цветок – обычный цветок, опыляемый в раскрытом, распутившемся состоянии.

Клейстогамный цветок – нераскрывающийся цветок, внутри которого происходит самоопыление (опыление пестика пылью своего же цветка) (например, многие виды фиалки, кислица).

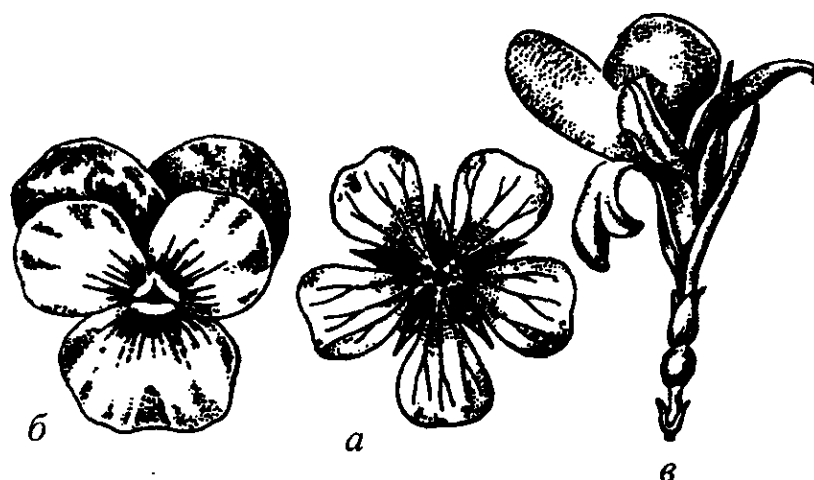


Рис. 37. Симметрия цветка: а – правильный цветок; б – неправильный цветок; в – асимметричный цветок

Растения могут быть однодомными, двудомными и многодомными, в зависимости от того, какие цветки на них образуются.

Однодомные растения: на одной особи образуются и мужские, и женские цветки (ежеголовник, огурцы, берёза, дуб) либо цветки обоеполые.

Двудомные растения: мужские и женские цветки образуются на разных особях (ива, конопля, щавелёк).

Многодомные (многобрачные) растения несут на одной особи и обоеполые цветки, и однополые (клён).

Рассмотрим строение основных частей цветка:

Цветоложе – расширенное основание цветка, к которому прикрепляются остальные его части (рис. 33). Цветоложе может быть выпуклым (купальница, лютик), плоским, вогнутым. Если цветоложе заметно не утолщено и не расширено, его называют точечным.

Гипантий (цветочная трубка) – нижняя часть цветка, образовавшаяся в результате срастания цветоложа с основаниями чашелистиков, лепестков и тычинок (спирея, манжетка, ослинник и др.) (рис. 38).

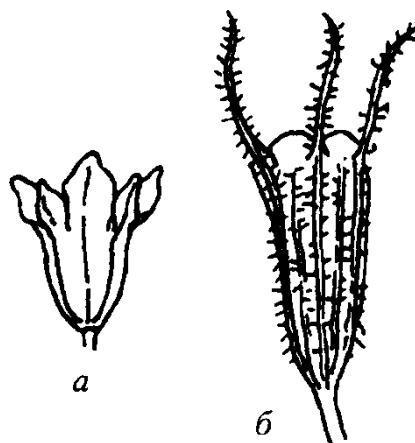


Рис. 38. Гипантий (цветочная трубка): а – манжетка; б – дербенник

14. Типы околоцветника

Двойной околоцветник состоит из резко отличающихся друг от друга чашелистиков (обычно зелёных) и лепестков (обычно ярко окрашенных).

В **простом околоцветнике** все листочки (листки) одинаковы по форме, размерам, окраске, консистенции; они могут быть ярко окрашенными или невзрачными.

В зависимости от окраски и консистенции листочков простой околоцветник может быть:

венчиковидным, с ярко окрашенными листочками (тюльпан, лилия, ветреница, сон-трава);

чашечковидным, из зелёных или кожистых листочков (вороний глаз, марь);

плёнчатым – с полупрозрачными, обычно тонкими листочками (ситник, ожика).

Простой околоцветник может быть представлен щетинками (камыш).

Спайнолистный простой околоцветник состоит из сросшихся листочков (ландыш, купена), а раздельнолистный (свободнолистный) – из свободных листочков (тюльпан, гусиный лук, марь).

Чашечка – наружная часть двойного околоцветника. Она

образована чашелистиками и окрашена обычно в зелёный цвет, может быть разнообразной формы (рис. 39). Чашечка – наименее специализированная часть цветка и наиболее сходная с листьями. Она выполняет функции защиты и фотосинтеза.

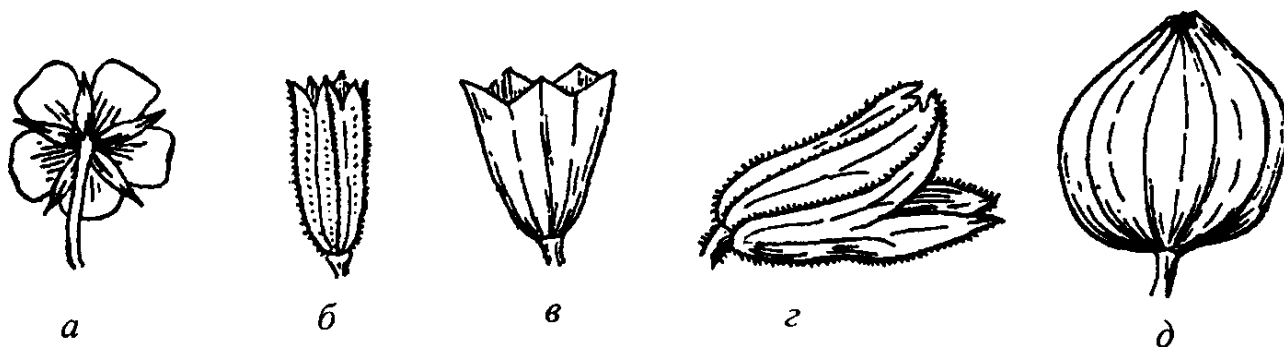


Рис. 39. Типы чашечки: а – раздельнолистная; сростнолистные: б – цилиндрическая; в – колокольчатая; г – двугубая; д – вздутая

Чашелистики – листочки, из которых состоит чашечка.

Листочки чашечки могут быть свободными или срастаться в разной степени.

Раздельнолистная (свободнолистная) чашечка состоит из свободных, не срастающихся чашелистиков (рис. 39).

Сростнолистная (спайнолистная) чашечка образована сросшимися чашелистиками; сросшаяся её часть называется *трубкой*, а свободные части образуют *зубцы*, *лопасти* или *доли*; по числу зубцов можно судить о числе сросшихся чашелистиков. Сростнолистная чашечка (рис. 39) может быть трубчатой (цилиндрической), как у гвоздики, колокольчатой, как у льнянки или смолёвки, вздутой, как у физалиса, двугубой (у многих губоцветных) и т. д.

Шлем – расширенный или удлинённый верхний чашелистик (цветок борца), накрывающий все остальные части цветка, как капюшон (рис. 40).

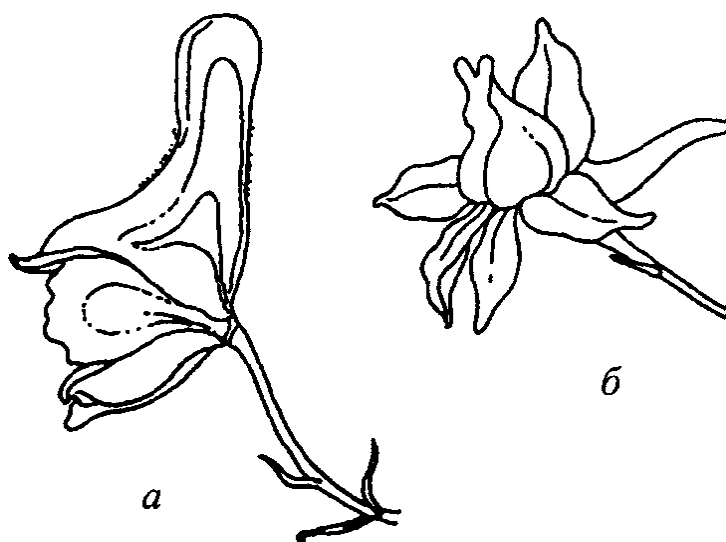


Рис. 40. Шлем – борец (а) и шпорец – живокость (б)

Шпорец – сильно вытянутый чашелистик (живокость), лепесток (водосбор, льнянка) или листочек простого околоцветника (многие представители семейства орхидных), в котором накапливается нектар (рис. 40).

Чашечка может быть остающейся во время и после цветения или опадающей, как, например, у мака.

В некоторых группах растений чашечка видоизменена и служит приспособлением для распространения плодов (например, хохолок на семянках сложноцветных).

Подчашие – круг листочков, расположенных снаружи от чашечки и образующих как бы вторую, наружную чашечку. Подчашие может быть разным по происхождению; так, в семействе розоцветных листочки подчашия образуются в результате попарного срастания прилистников чашелистиков, а у мальвовых – из приближенных к основанию цветка прицветных листьев.

Венчик – внутренний круг двойного околоцветника (рис. 41). Он образован лепестками, обычно окрашенными в яркий цвет. Как и раздельнолистная и спайнолистная чашечки, венчик может быть раздельнолепестным (свободнолепестным) и спайнолепестным. Сросшиеся части лепестков образуют *трубку*, а несросшиеся – *отгиб* или *зубчики*. Место перехода трубки в отгиб называют зевом венчика.

Лепестки – листочки, из которых состоит венчик (но не простой околоцветник).

Лепесток состоит из узкой части, прикрепляющейся к цветоложу – *ноготка* и расширенной части – *отгиба*. В зависимости от длины ноготка можно различать лепестки коротконоготковые (обычно в цветках с широко раскрытой чашечкой) и длинноноготковые (обычно в цветках с удлинённой, особенно трубчатой чашечкой) (рис. 41, 1-3).

Привенчик – выросты в виде зубчиков или чешуек у основания отгиба, в месте перехода его в ноготок (дрема и некоторые другие представители семейства гвоздичных) (рис. 41, 3) или в зеве простого околоцветника (нарцисс).

Мотыльковый венчик (рис. 41, 4, 5) состоит из широкого верхнего лепестка с коротким ноготком – паруса, или флага, двух длинноноготковых боковых лепестков – вёсел, или крыльев, и двух нижних длинноноготковых лепестков, обычно срастающихся краями и образующих лодочку.

Спайнолепестный венчик в зависимости от его формы, размера трубки, направления роста отгиба может быть (рис. 41): *колесовидным*, с очень короткой трубкой и плоским отгибом, как у незабудки или вероники; *воронковидным*, равномерно расходящимся кверху, как у вьюнка полевого; *колокольчатым*, с отогнутыми наверху лопастями или долями, как у колокольчика; *трубчатым*, с длинной трубкой и небольшим отгибом, как у пижмы; *двугубым*, когда он разделён на две части – губы вследствие неравномерного срастания лепестков между собой (губоцветные, некоторые норичниковые и др.); обычно по числу зубцов или лопастей на краях губы можно судить о числе лепестков, из которых она образовалась; в результате вторичного недоразвития одной из губ венчик может стать одногубым (живучка).

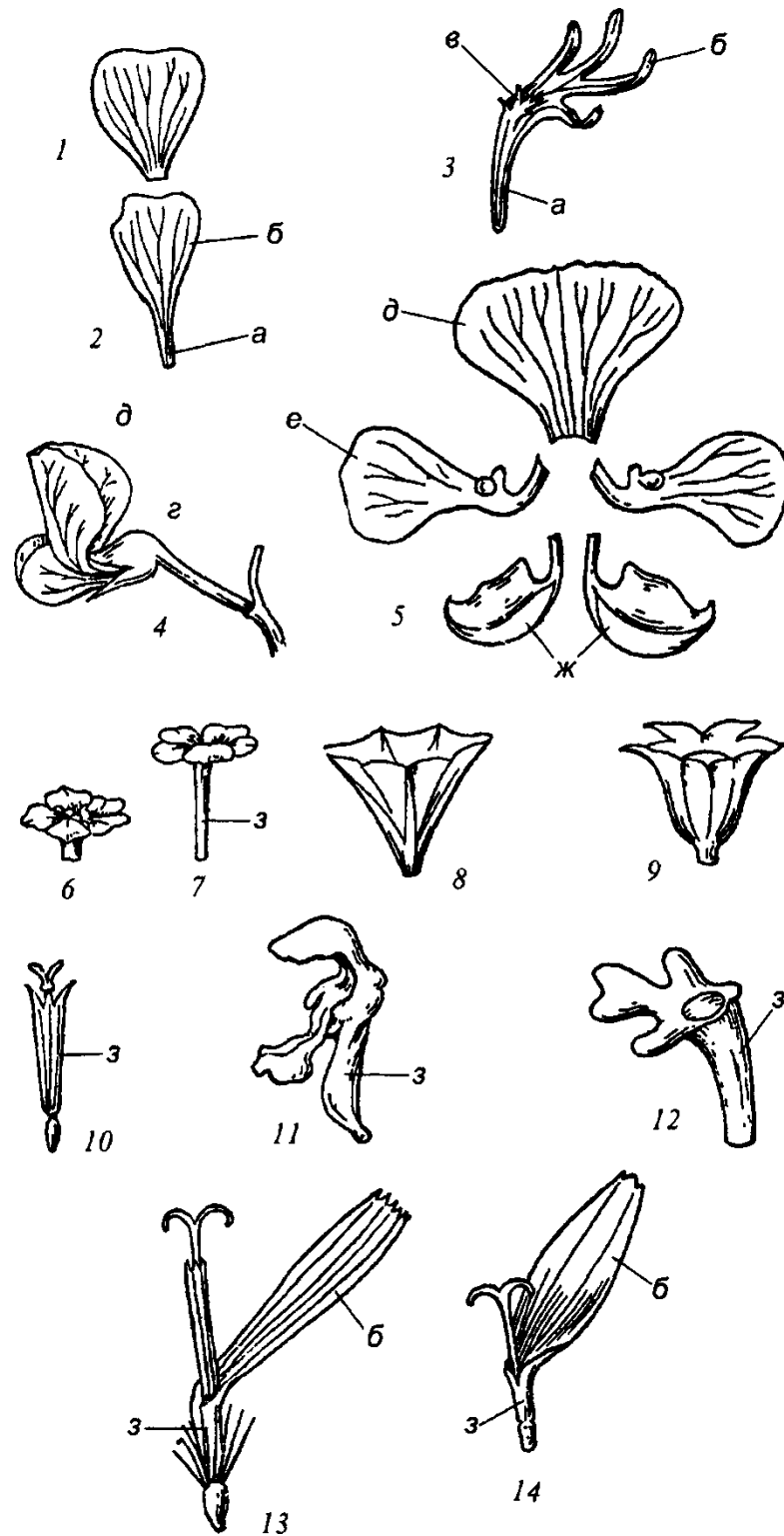


Рис. 41. Венчик и его части: лепестки: 1 – коротконоготковый; 2, 3 – длинноноготковые. Венчики: 4, 5 – мотыльковый; 6 – колесовидный; 7 – трубчато-колесовидный; 8 – воронковидный; 9 – колокольчатый; 10 – трубчатый; 11 – двугубый; 12 – одногубый; 13 – язычковый; 14 – ложноязычковый (а – ноготок, б – отгиб, в – зубцы привенчика, г – чашечка, д – парус (флаг), е – весло (крыло), ж – лодочка, з – трубка)

Язычковые цветки – цветки, все лепестки которых срослись в короткую трубку, а в верхней части образуют плоский язычок с пятью зубчиками на верхушке (сложноцветные типа цикория, одуванчика или осота, в корзинках которых все цветки одинаковые, язычковые) (рис. 41, 13).

Ложноязычковые цветки – краевые цветки в соцветиях сложноцветных, возникшие из двугубых; имеют короткую трубку и плоский язычок с тремя зубчиками наверху (ромашка, георгина, астра) (рис. 41, 14).

Нередко при описании венчика приходится использовать комбинированные термины: трубчато-колесовидный, трубчато-воронковидный, косо-воронковидный и т. п.

15. Строение тычинки

К функционально главным частям цветка относятся тычинки и пестики.

Тычинка состоит из *тычиночной нити*, *пыльника* и *связника* (рис. 42). Если тычиночная нить очень короткая или незаметная, пыльник называется сидячим.

Пыльник прикрепляется к тычиночной нити своим основанием неподвижно, а иногда около середины и тогда называется качающимся. Пыльники вскрываются либо продольной трещиной (чаще всего), либо поперечной щелью (селезёночник), либо клапанами (барбарис), либо дырочками (растения из семейства вересковых).

Тычинки могут прикрепляться к цветоложу, к трубке спайнолепестного венчика, по краю гипантия или у верхушки нижней завязи.

Тычинки могут срастаться между собой; под срастанием тычинок подразумевается срастание тычиночных нитей. Если срастаются все тычинки в цветке, они образуют замкнутую тычиночную трубку и называются **однобратственными**. Если

тычинки срастаются в две группы или часть из них срастается, а часть остаётся свободной, то их называют **двубратственными**. Если тычинки срастаются в несколько групп (пучков), они называются **многобратственными**.

Пыльники срастаются редко, чаще происходит лишь их слипание (в семействе сложноцветных, колокольчиковых и др.).

Стаминодий – видоизменённая тычинка, утратившая функцию образования пыльцы. Стаминодии могут иметь разную форму, а нередко превращаются в нектарники.

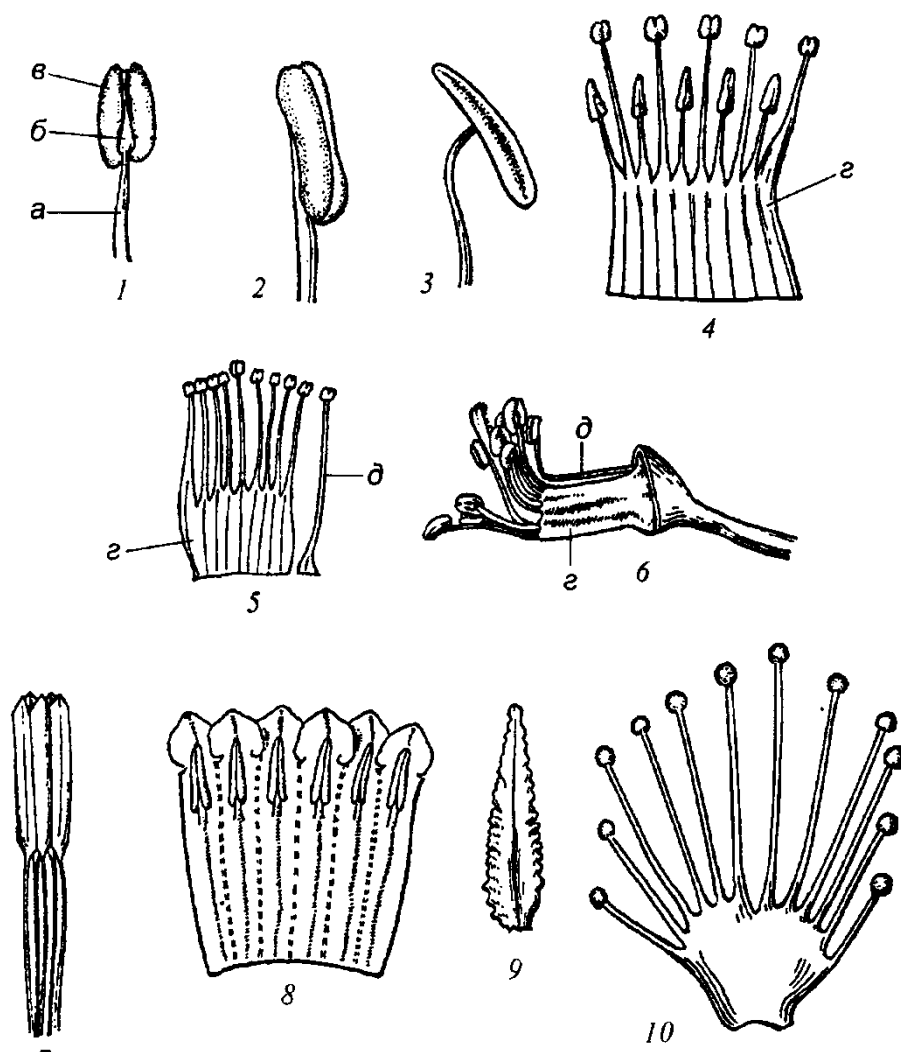


Рис. 42. Тычинки и стаминодии. Тычинки: 1,2 – с неподвижными пыльниками, 3 – с качающимся пыльником, 4 – однобратственные, 5, 6 – двубратственные, 7 – со слипшимися пыльниками, 8 – приросшие к околоцветнику: стаминодии – 9, 10 (а – тычиночная нить, б – связник, в – пыльник, г – тычиночная трубка, д – свободная тычинка)

16. Строение пестика

Пестик (рис. 43) – часть обоеполого или женского цветка, содержащая семязпочки, из которых образуются семена. Нижняя, вздутая часть пестика называется **завязью**. Для улавливания пыльцы служит рыльце. Завязь и рыльце соединяются **столбиком**.

Если в цветке несколько пестиков, их верхние суженные части называют не столбиками, а **стилодиями**. При срастании пестиков между собой в области завязи их верхушки также могут оставаться свободными и также называются стилодиями, а столбик образуется при слиянии стилодиев.

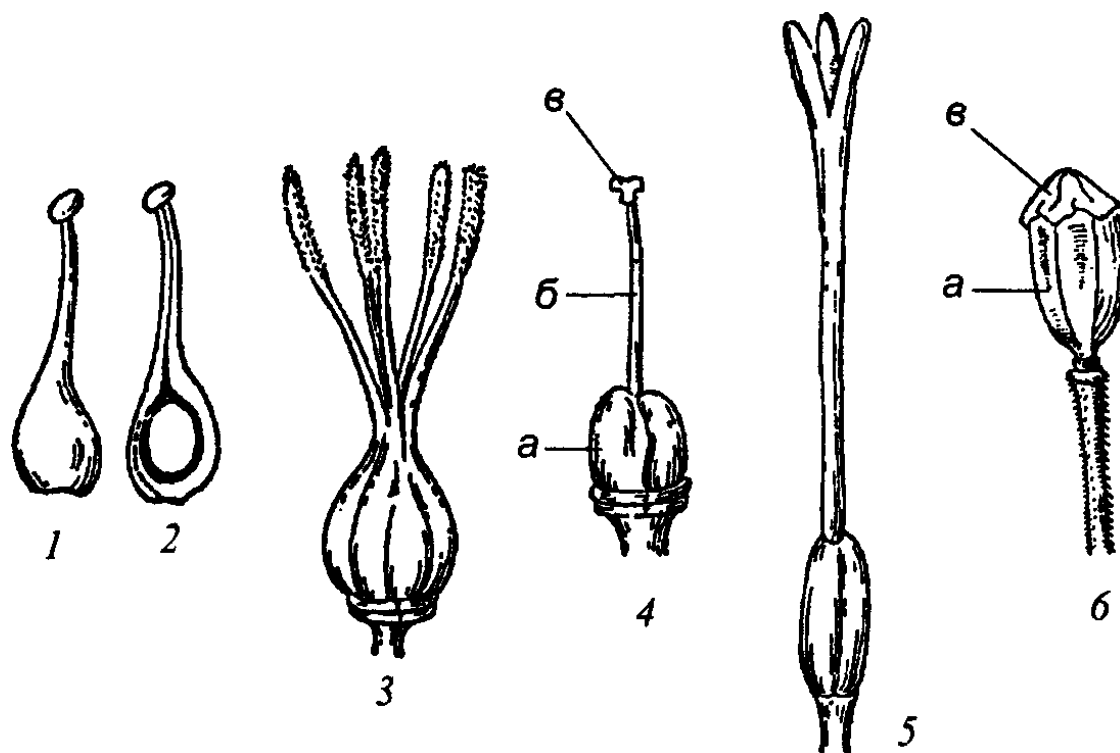


Рис. 43. Пестики: 1,2 – с одним стилодием и головчатым рыльцем (внешний вид и разрез); 3 – с пятью стилодиями, 4 – с одним столбиком и трёхлопастным рыльцем; 5 – с одним столбиком и трёхраздельным рыльцем; 6 – с сидячим многолопастным рыльцем (а – завязь, б – столбик, в – рыльце)

Завязь может быть *одногоздой* или разделена перегородками на *гнезда*. Иногда гнезда разделяются ещё ложными перегородками.

Семяпочки развиваются на плацентах, которые располагаются либо в центре, либо постенно.

Верхняя (свободная) завязь прикрепляется основанием к цветоложу, не срастаясь ни с ним, ни с другими частями цветка (рис. 44,1-2).

Нижняя завязь находится «под цветком», остальные части цветка прикрепляются у её вершины (рис. 44, 3).

Полунижняя завязь срастается с другими частями цветка, гипантием или цветоложем, но не у самого верха, верхушка её остается свободной (рис. 44, 4).

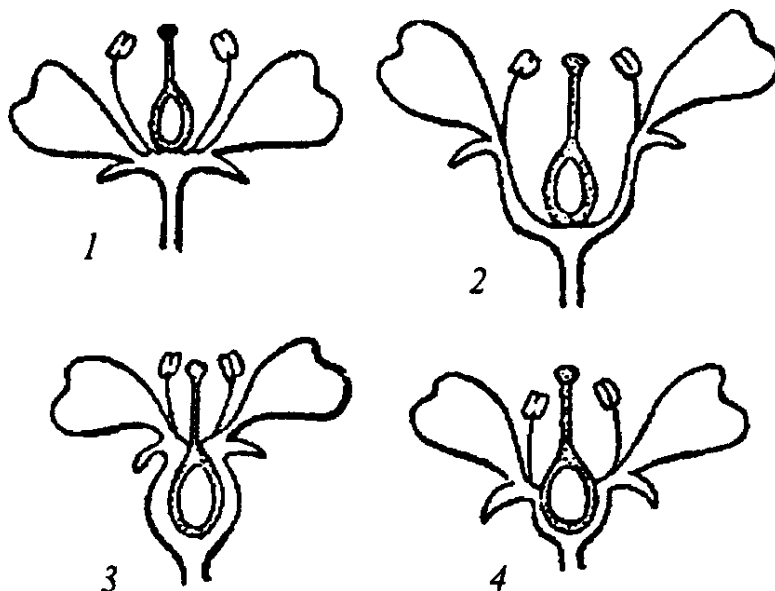


Рис. 44. Положение завязи: 1,2 – верхняя (свободная); 3 – нижняя;
4 – полунижняя

17. Формула и диаграмма цветка

Основные признаки строения цветка можно выразить в виде так называемой **формулы**. При помощи принятых условных обозначений в формуле указываются части цветка, число кругов (циклов), число членов в каждом круге, срастание их между собой, положение завязи, характер симметрии. Условными обозначениями, служат начальные буквы латинских названий частей цветка:

P – простой околоцветник (Perigonium – лат.),
Ca – чашечка (Calyx - лат),
Co – венчик (Corolla - лат),
A – андроцей (Androceum - лат),
G – гинецей (Gyneseum - лат).

Число членов каждого круга обозначается цифрой, которая ставится рядом с буквой; при наличии двух или более кругов одного органа цифры соединяются знаком +. Если число членов большое или часто неопределенное, ставится знак бесконечности. Отсутствие членов в том или ином круге обозначается нулем. В гинецее цифрой обозначают число плодолистиков. В случае срастания между собой одноименных членов цветка цифра (или цифры при двух или нескольких кругах) заключается в скобки. В формуле указывается положение завязи: для верхней завязи черта проводится под цифрой, соответствующей числу плодолистиков, для нижней – над цифрой. Вертикальная черта перед буквой указывает на нарушение в чередовании кругов. В начале формулы ставится значок, показывающий характер симметрии цветка: в случае актиноморфного цветка – звездочка *, зигоморфного – стрелка ↑, для цветков с двулучевой симметрией – две перекрещивающиеся стрелки, для ассиметричных цветков – зигзаг ↷. Ациклическое расположение частей цветка обозначают значком спирали.

Для обозначения пола цветка употребляют астрономические знаки: для тычиночных цветков – знак Марса ♂, для пестичных – знак Венеры ♀; обоеполые цветки обозначают комбинированным знаком ♀♂.

Диаграммой называется схематическая проекция цветка на плоскость, перпендикулярную оси цветка, а для пазушных цветков пересекающую также ось, на которой расположен цветок, его кроющий лист и прицветники (рис. 45). Для изображения отдельных частей цветка приняты определенные условные обозначения: для

чашелистиков – скобки с килем (обычно заштрихованные), для лепестков – круглые скобки, для тычинок – поперечный разрез нераскрывшегося пыльника, для гинецея – поперечный разрез завязи или завязей (если их в цветке несколько), для кроющего листа и прицветников – зачерненные скобки с килем. Редуцированные части обозначают крестиком, звездочкой или пунктирной скобкой.

Диаграмму принято ориентировать так, чтобы ось цветка была расположена вверху, а кроющий лист внизу.



Рис. 45. Диаграмма цветка яблони домашней.

На диаграммах наглядно выступают некоторые закономерности в строении цветка. Прежде всего, так называемое **правило кратных отношений**, выражающееся в том, что число членов кругов цветка равно или кратно между собой.

Кроме того видно, что члены одного круга чаще всего закладываются в промежутках между членами другого круга, что называется **правилом чередования кругов**.

Отступления от этих правил объясняются недоразвитием, редукцией отдельных членов или целого круга или сдвигами их в процессе развития. Наряду с этим для некоторых семейств характерно заложение тычинок, супротивное долям околоцветника.

18. Строение семени и плода

Первоначально семя находится внутри плода, который защищает его до прорастания. Каждое семя состоит из семенной

кожуры, зародыша и запасяющих тканей.

Семенная кожура развивается из интегументов (покровов) семязачатка, поэтому она диплоидна ($2n$). Она многослойна и есть в семени всегда. Толщина и плотность семенной кожуры связаны с особенностями околоплодника, поэтому она может быть *мягкой, кожистой, пленчатой* или *твердой* (деревянистой). Семенная кожура защищает зародыш от механических повреждений, высыхания и преждевременного прорастания. Кроме этого она может способствовать прорастанию семян.

Зародыш представляет собой растение в зачаточном состоянии и состоит из зародышевого корешка, стебелька, семядолей и почечки. Развивается зародыш из зиготы, образованной в результате слияния спермия с яйцеклеткой ($2n$).

Запасяющими тканями семени являются эндосперм и перисперм. **Эндосперм** образуется в результате двойного оплодотворения при слиянии центрального ядра зародышевого мешка ($2n$) со вторым спермием ($1n$). Поэтому эндосперм состоит из триплоидных клеток ($3n$).

Перисперм является производным нуцеллуса и состоит из клеток с диплоидным набором хромосом.

19. Типы семян

Классификация семян основана на месте локализации запасных питательных веществ. Различают **четыре типа семян** (рис. 46):

1) **семена с эндоспермом** в основном характерны для семян класса Однодольных, а также некоторых Двудольных (пасленовые, сельдерейные, маковые); запасные питательные вещества локализованы в эндосперме;

2) **семена с периспермом** характерны для Гвоздичных, Маревых, у которых в зрелом семени эндосперм полностью поглощается, а перисперм остается и разрастается; семя состоит из семенной кожуры, зародыша и перисперма;

3) **семена с эндоспермом и периспермом** имеют черный перец, кубышка, кувшинка, в семенах которых сохраняется эндосперм и развивается перисперм; семя состоит из семенной кожуры, зародыша, эндосперма и перисперма;

4) **семена без эндосперма и без перисперма** характерны для Бобовых, Тыквенных, Астровых; в процессе развития зародыш полностью поглощает эндосперм, поэтому запас питательных веществ находится в семядолях зародыша; в этом случае семя состоит из семенной кожуры и зародыша.

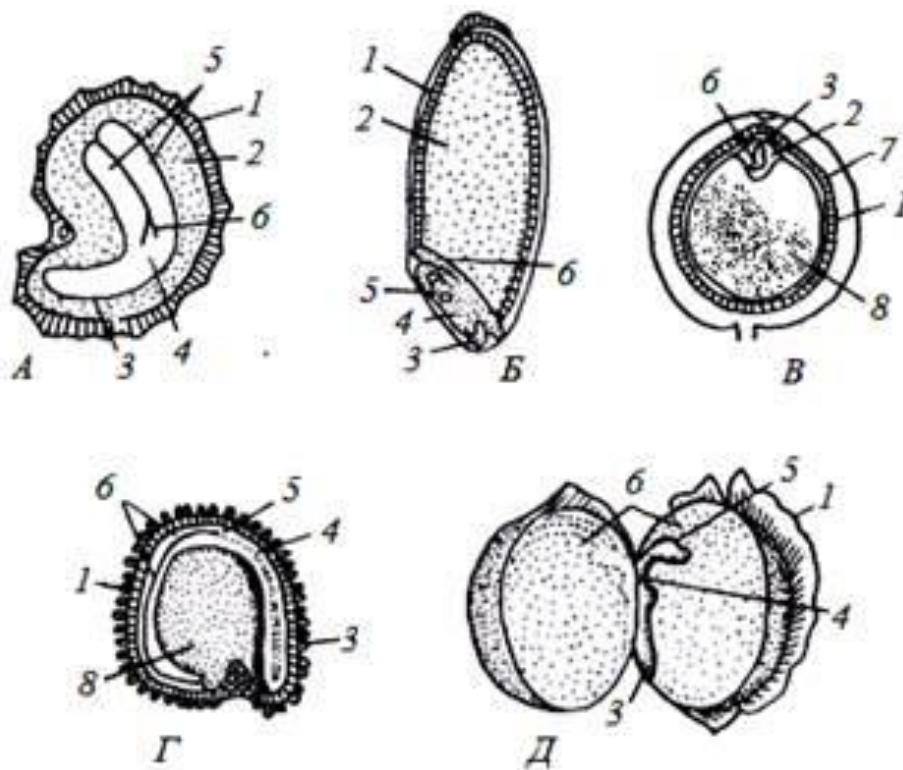


Рис. 46. Типы семян: А – семена с эндоспермом, который окружает зародыш (мак); Б – семена с эндоспермом, примыкающим к зародышу (пшеница); В – семена с малым эндоспермом (окружает зародыш) и мощным периспермом (перец); Г – семена с периспермом (куколь); Д – семена с запасными веществами, отложенными в семядолях зародыша (горох); 1 – семенная кожура; 2 – эндосперм; 3 – корешок; 4 – стебелек; 5 – почечка; 6 – семядоли; 7 – околоплодник; 8 – перисперм

20. Плоды

Разнообразие плодов очень велико, и они издавна привлекали внимание ботаников. Уже в 16 веке Цезальпини создал искусственную систему классификации цветковых растений, которая основывалась на типах плодов. В 18 веке немецкий ученый Й. Гертнер назвал науку о плодах, особенностях их строения, онтогенеза, экологии и распространения **карпологией** (лат. *carpos* – плод).

Плод (лат. *fructus*) – орган покрытосеменных растений, возникающий из цветка, и служащий для формирования, защиты и распространения заключенных в нем семян.

Плод образуется после процесса оплодотворения (за исключением апомиктических плодов).

Функции плода:

- 1) защита для семян;
- 2) диссеминация (лат. *disseminare* – распространять) – процесс распространения семян;
- 3) привлечение животных.

Значение плодов в природе:

- 1) обеспечивают расселение, размножение и выживание растений;
- 2) пища для животных.

Признаки плодов у растений наследственно закреплены. По строению и форме плода часто можно определить растение. В разных группах покрытосеменных растений эволюция плодов шла по-разному, но всегда в сторону усиления их функций, поэтому, одни плоды становились многосеменными, другие – мало- или односеменными. Но в любом случае появлялись приспособления, способствовавшие их лучшему распространению.

Иногда у одного и того же вида, и даже на одном растении могут образовываться плоды разного строения или обладающие различными физиологическими особенностями (например, сроками

прорастания). Это явление называется **гетерокарпия** (разноплодие). Она встречается, например, в семействах сложноцветных, губоцветных, бурачниковых, крестоцветных и др. (известно два десятка семейств). Гетерокарпия имеет приспособительное значение. Благодаря ей улучшается распространение плодов (плоды разной формы по-разному распространяются), растения имеют резервные пути диссеминации и улучшается выживаемость растений.

21. Строение плода

Плод образуется, в основном, из завязи, но в его образовании могут принимать участие различные части цветка (чашечка, околоцветник и тычинки). Семена формируются из семязпочек. Стенка (околоплодник) формируется из стенки завязи. Околоплодник состоит из трех слоев: наружного – экзокарпия или эпикарпия, среднего – мезокарпия и внутреннего – эндокарпия, все они хорошо различимы.

Экзокарпий, или **внеплодник**, образуется из эпидермиса завязи. Он обычно тонкий, имеет устьица и различные защитные приспособления: восковой налет, опушение, шипики и т.п. Экзокарпий выполняет защитные функции и предохраняет семена от повреждений.

Мезокарпий, или **межплодник**, развивается из паренхимных клеток стенок завязи. Обычно стенки клеток тонкие, а сами клетки наполнены клеточным соком, богатым сахаром (виноград), маслом (маслины), алкалоидами и другими веществами, но часто мезокарпий не содержит этих веществ (у злаковых и др.).

Эндокарпий, или **внутриплодник**, образуется из внутренней ткани завязи и отличается тонкостенными клетками. Эндокарпий иногда полностью отсутствует или едва заметен. У некоторых растений эндокарпий сильно изменяется и костенеет, образуя костянку (сливы, вишни и т.п.), или превращается в плодовую мякоть

(лимон, апельсин).

Околоплодник бывает **сочный** и **сухой** различной твердости. В плодах бобовых растений (горох, вика, бобы и др.) имеется пергаментный слой, способствующий его раскрыванию. Сочный околоплодник развивается в том случае, если клетки мезокарпия наполнены жидким содержимым (рис. 47).

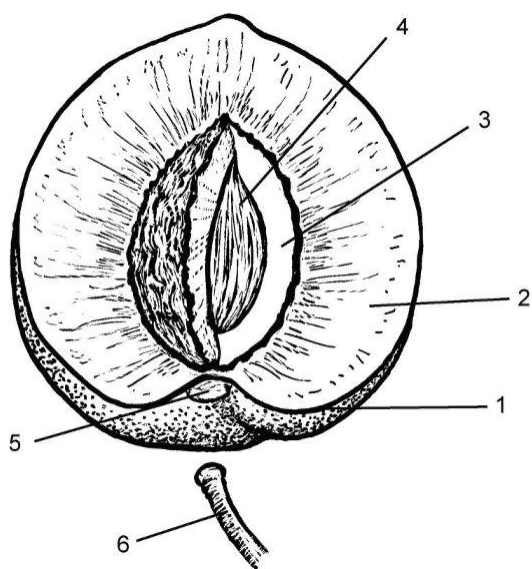


Рис.47. Строение плода (однокостянки) персика обыкновенного (*Persicavulgaris*): 1-3 – околоплодник, или перикарпий (1 – экзокарпий, 2 – мезокарпий, 3 – эндокарпий); 4 – семя; 5 – след плодоножки; 6 – плодоножка

22. Развитие плода

Развивается плод после оплодотворения, но у некоторых покрытосеменных происходит развитие зародыша семени при отсутствии оплодотворения, т.е. путем апомиксиса. Морфологической основой плода является гинецей, прежде всего завязь. Другие части цветка (чашечка, околоцветник, тычинки) чаще всего засыхают, а иногда вместе с завязью также участвуют в формировании плода, преобразуясь в сочные или деревянистые, иногда в пленчатые фрагменты.

Наибольшие изменения претерпевает завязь, в которой происходит усиленное деление клеток, что приводит к увеличению ее размеров, разрастанию стенок. После опыления растение изменяет направление движения питательных соединений в сторону развивающихся плодов. Например, у травянистых растений почти все

синтезируемые органические вещества идут на развитие семян и плодов, а другие ткани растения истощаются. После прекращения роста, плод начинает созревать, при этом хлорофилл и дубильные вещества разлагаются, в вакуолях накапливаются пигменты, которые определяют окраску, характерную для данного вида. Стенки содержат разные вещества: сахар, некоторые витамины, белки, крахмал, жирные масла и т. п.

Для зрелого плода характерна совокупность только ему присущих особенностей. В плоде находится семя, или семена, которые крепятся к околоплоднику или свободно располагаются в полости плода, или плотно покрыты мясистой стенкой. Семена обеспечивают распространение вида растения в природе, хотя по массе семена относятся к меньшей доле плода. После созревания в него прекращают поступать питательные вещества, он больше не растёт и с течением времени ткани подвергаются разрушению и гниению, освобождая семена.

Также встречаются бессемянные плоды. Плоды, которые образуются при партенокарпии, либо бессемянные или содержат «пустые» семена без зародышей. Растения, характеризующиеся развитием только бессемянных плодов, размножаются исключительно вегетативным путём. Партенокарпия известна у многих культурных растений и часто является прочно закреплённым сортовым признаком. Например, она встречается у ряда сортов винограда, яблони, груши, томатов, мандаринов, апельсинов, банана, крыжовника, хурмы, огурца и многих других.

Плоды имеют различную форму: шаровидную, грушевидную, цилиндрическую, спиральную, линзовидную, в виде крыла и др. Поверхность плода может быть шероховатой, гладкой, колючей, бородавчатой и т.д. Размеры варьируют от 1мм до 1м.

23. Классификация плодов

Существующие **морфологические** классификации плодов построены главным образом на различии отдельных морфологических особенностей плодов. Эти классификации сравнительно просты, легко запоминаются и широко применяются ботаниками и производственными работниками сельского и лесного хозяйств (рис. 48).

Плоды по морфологической классификации делят на **настоящие** или истинные, сформировавшиеся из разросшейся завязи, и **ложные**, в образовании которых, кроме завязи, принимают участие и другие части цветка.



Рис. 48. Морфологическая классификация плодов

Среди истинных плодов различают **простые**, сформированные исключительно из пестика, и **сборные**, сложные, образовавшиеся из многочленного апокарпного гинецея (шиповник, клубника, земляника, малина др.).

Простые плоды подразделяют **по консистенции околоплодника** на **сочные** (с сочным околоплодником) и **сухие** (с сухим околоплодником).

Среди **сухих** различают:

– **многосемянные** — вскрывающиеся (листовка, боб, стручок, мешочек, коробочка, крыночка и др.) и невскрывающиеся: членистые (членистый боб, членистый стручок) и дробные (двукрылатка, вислоплодник и др.);

– **односемянные** невскрывающиеся (орех, орешек, крылатка, семянка, зерновка).

Среди **сочных** плодов выделяют:

– **многосемянные** (ягода, тыква, яблоко, померанец, гранатина);

– **односемянные** (костянка). Сложные плоды называют, исходя из названия простых плодов, сложной листовкой, сложной семянкой, сложной костянкой и т.д. (табл. 1).

24. Сухие многосемянные плоды

Листовка и многолистовка (рис. 49) – разновидность плода с кожистым сухим околоплодником, раскрывающимся вдоль шва при созревании семян. Семена располагаются вдоль брюшного шва. Из завязей, образованных несколькими плодолистиками, образуется многолистовка. Примеры: некоторые Лютиковые (живокость, калужница и др.), Пионовые, Магнолиевые, Толстянковые.



Рис.49. Листовка ваточника, многолистовка пиона

Коробочка – сухой плод, состоящий из двух и более плодолистиков, которые при созревании разделяются (раскрываются), чтобы освободить семена. Примеры: мак, лилия, орхидеи, хлопчатник, дурман (рис. 50).



Рис.50. Коробочки мака и лилии

Коробочки могут вскрываться разными способами (рис. 51).

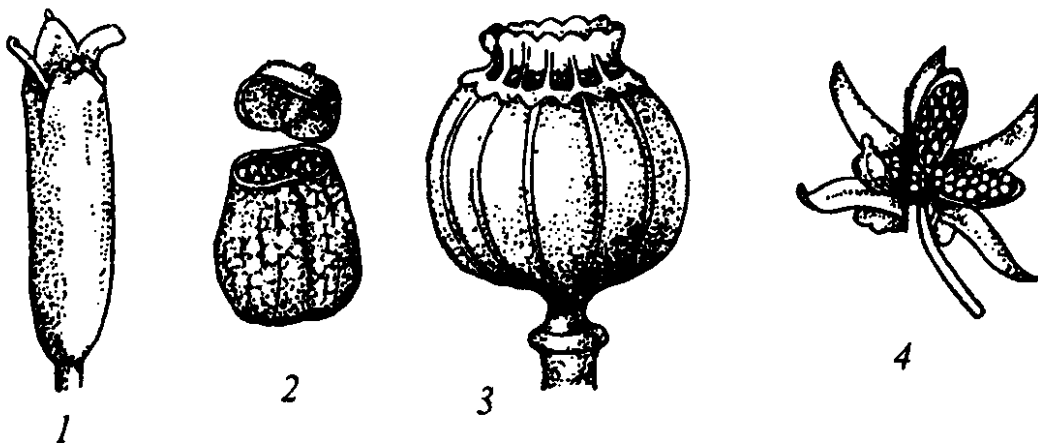


Рис. 51. Коробочки и способы их вскрывания: 1 – зубчиками; 2 – крышечкой; 3 – дырочками; 4 – створками

Боб – плод, состоящий из двух длинных тонких створок, соединённых краями. Внутри плода содержится небольшое количество семян, расположенных в одну линию. Семена крепятся к брюшному шву коротенькими семяножками. Созревший боб обычно высыхает и раскрывается, из него высыпаются семена. Однако, у многих растений боб падает на землю нераскрытым (рис. 52).



Рис.52. Бобы гороха, люцерны, гледичии

Стручок – сухой многосемянный плод, вскрывающийся двумя створками, так как по спинному и брюшному шву каждой створки появляются продольно-кольцевые трещины; когда створки разделяются, семена остаются на перегородке (рис. 53). Стручок образуется из завязи, состоящей из двух сросшихся краями плодолистиков (отличие от очень похожего на стручок плода – боба, образующегося из завязи одного плодолистика). Вскрываются стручки снизу вверх.

Если длина стручка превышает его ширину не более, чем в 1,5 раза, то такой стручок называется **стручочком**.

Стручок и стручочек – плоды семейства Крестоцветные (Капустные).



Рис.53. Стручки горчицы, редьки, сумочника

Некоторые варианты сухих многосемянных плодов представлены на рисунке 54.

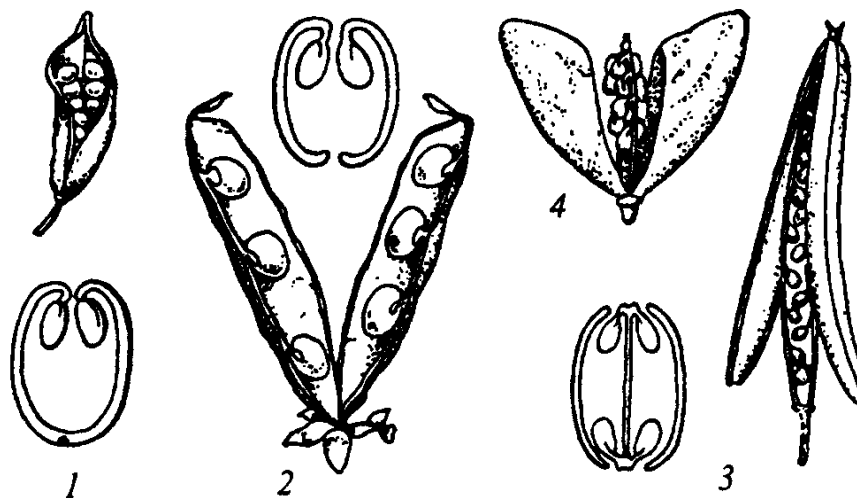


Рис. 54. Сухие многосемянные плоды: 1 – листовка; 2 – боб; 3 – стручок; 4 – стручочек

25. Сухие односемянные плоды

Семянка – простой сухой односемянный невскрывающийся плод с кожистым околоплодником. Между семенем и перикарпием обычно имеется полость. Семянки часто имеют различные образования для распространения ветром или животными: хохолки, крыловидные выросты, крючочки и шипы.

Примеры: растения семейства Астровые, или Сложноцветные (рис. 55).



Рис.55. Семянки лопуха, череды, одуванчика

Крылатка – разновидность сеянки с кожистым сухим околоплодником, имеющим плоский волокнистый крыловидный

вырост. Форма крылатки способствует распространению семян с помощью ветра. Семя может располагаться как в центре крыла (вяз), так и на краю крыла (клён, ясень), что позволяет крылатке вращаться в воздухе по спирали (рис. 56).



Рис.56. Крылатки вяза, клена, ясеня

Жёлудь – сухой односемянный плод с жестким кожистым околоплодником, частично или полностью заключенный в **плюске**. Предполагают, что плюска образуется из сросшихся осей и прицветников редуцированного соцветия. Плод желудь характерен для семейства Буковые: дуба, бука, каштана (рис. 57).



Рис. 57. Желуди дуба, бука, каштана

Орех – сухой невскрывающийся плод с деревянистым околоплодником, внутри которого помещено одно (редко два) свободно лежащее семя. Орех окружён одним или несколькими прицветничками, образующими обёртку. Плод орех имеют лещина и фундук (окультуренная лещина) (рис. 58).



Рис.58. Орех лещины

Зерновка – простой сухой односемянный нераскрывающийся плод, у которого семенная кожура семени срастается с кожистым плёнчатым околоплодником. У многих видов злаков плод охвачен сухими цветковыми чешуями, играющими важную роль в их распространении. Плод зерновка характерен для растений семейства Злаки, или Мятликовые (рис. 59).



Рис. 59. Зерновки пшеницы, ячменя, овса

Некоторые варианты сухих односемянных плодов представлены на рисунке 60.

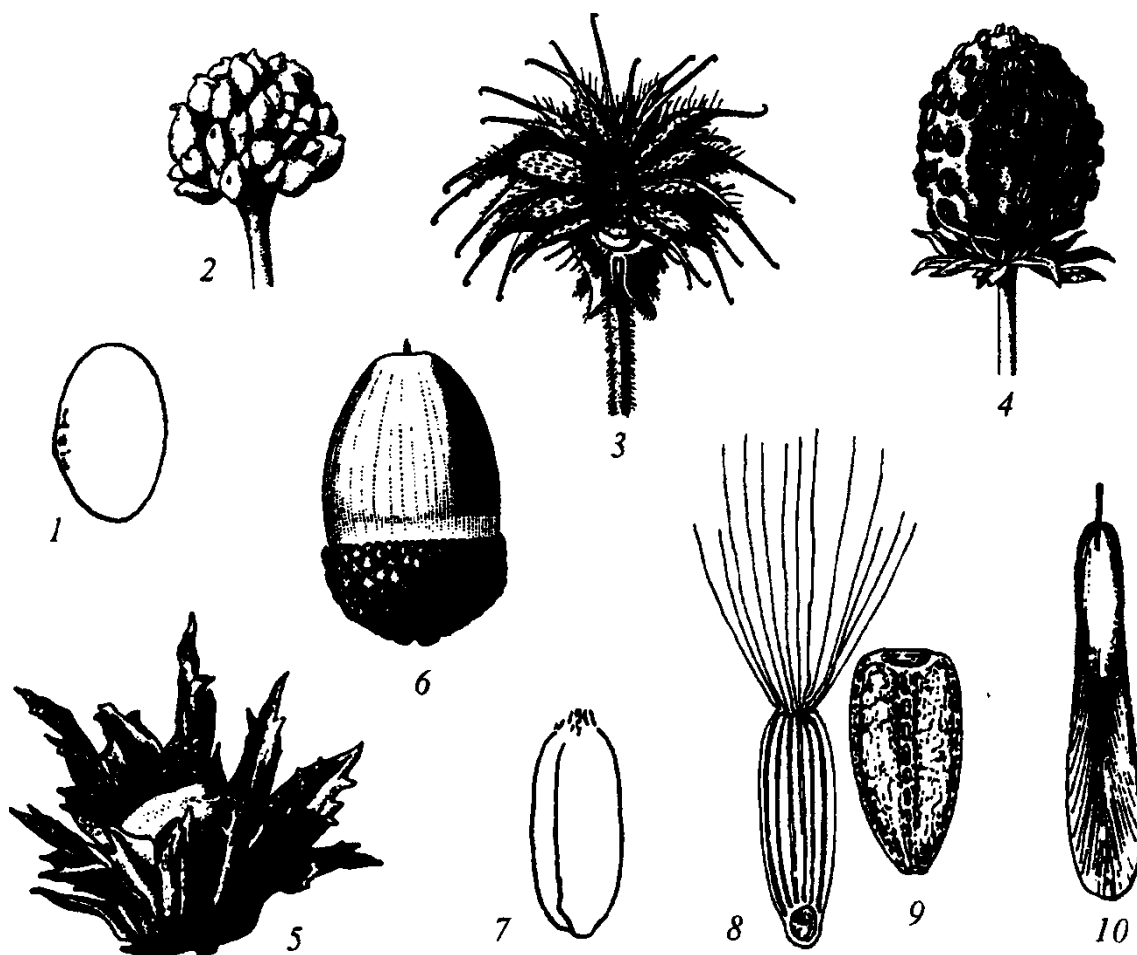


Рис. 60. Сухие односемянные плоды: 1 – орешек; 2, 3 – многоорешки; 4 – многоорешек на разрастающемся сочном плодоложе; 5 – орех; 6 – жёлудь; 7 – зерновка; 8, 9 – семянка; 10 – крылатка

26. Сочные плоды

Ягода – многосемянный плод с тонким кожистым экзокарпием, сочными мезокарпием и эндокарпием. Ягода развивается как из верхней завязи, так и из нижней; в последнем случае она несёт на своей верхушке высохший околоцветник, например, у крыжовника, смородины. Плод ягода характерен для семейств Пасленовые, Вересковые и многих других (рис.61).



Рис.61. Ягоды томата и паслена

Тыквина – многосемянный плод с сочным внутренним слоем, мясистым средним и твёрдым наружным. Иногда достигает довольно больших размеров, наружный слой иногда сплошь мясистый (огурец, дыня), иногда деревянистый (тыква). Плод тыквина характерен для растений семейства Тыквенные: тыквы, арбуза, дыни, огурца и др. (рис. 62).



Рис. 62. Тыквины огурца, дыни, тыквы

Гесперидий (померанец) – нераскрывающийся многогнездный и многосемянный плод, покрытый толстой и мягкой кожей. Характеризуется железистым экзокарпием, губчатым мезокарпием и разросшимся эндокарпием, имеющим вид соковых мешочков. В наружном слое кожи содержится много эфирных масел. Плод гесперидий характерен для растений подсемейства Цитрусовые (лимон, апельсин, померанец и др.) семейства Рутовые (рис. 63).



Рис. 63. Гесперидий лимона, апельсина, мурайи

Костянка – сочный плод растений с резкой дифференциацией слоёв околоплодника: тонким кожистым экзокарпием, мясистым мезокарпием и одревесневшим эндокарпием. Эндокарпий образует твёрдую (каменистую или кожистую) косточку. Плод костянка развивается у представителей семейства Розоцветные (вишни, сливы, персика, абрикоса и др.). Известны сухие костянки с кожистым (грецкий орех) или волокнистым (кокосовая пальма) мезокарпием (рис. 64).



Рис. 64. Костянки персика, грецкого ореха, кокосовой пальмы

Многокостянка – плод, состоящий из двух или многих плодиков-костянок. Пример: растения семейства розоцветные: малина, ежевика, морошка (рис. 65).



Рис. 65. Многокостянки малины, ежевики, морошки

Яблоко – многосемянный нераскрывающийся ложный плод-многолисточка, погруженная в мякоть расширенного цветоложа (**гипантия**). Мелкие плоды яблоневых, обычно собранные в соцветия, имеют название **яблочко** (например, рябина). Плод яблоко характерен для растений подсемейства Яблоневые семейства Розовые: яблоня, груша, кизильник, боярышник, айва (рис. 66).



Рис. 66. Яблоки боярышника, айвы; яблочко рябины

Некоторые варианты сочных плодов показаны на рисунке 67.

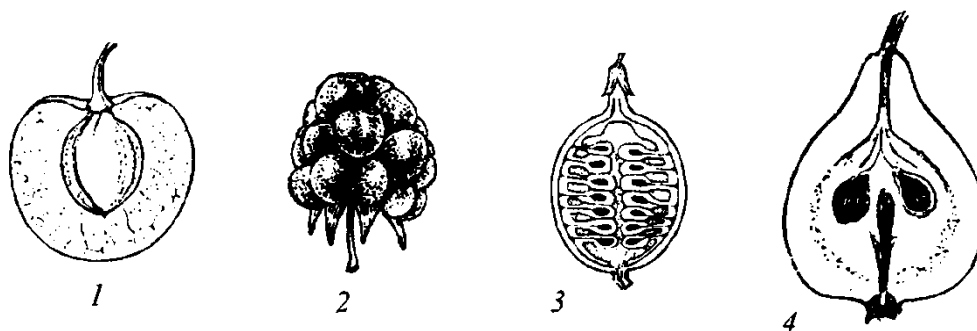


Рис. 67. Сочные плоды: 1 – костянка; 2 – многокостянка; 3 – ягода; 4 – яблоко

27. Эволюционная (морфогенетическая) классификация плодов

Более современные классификации плодов учитывают совокупность признаков, важных для выяснения эволюции: строение гинецея, характер и степень участия в образовании плода других органов (кроме гинецея), число, расположение и способы срастания плодолистиков, число и характер прикрепления семян и др.

Морфогенетические классификации делят плоды в зависимости от типа строения гинецея (рис. 68) на **апокарпные** (образуются из несросшихся пестиков) и **ценокарпные** (образуются из сростнolistного гинецея).

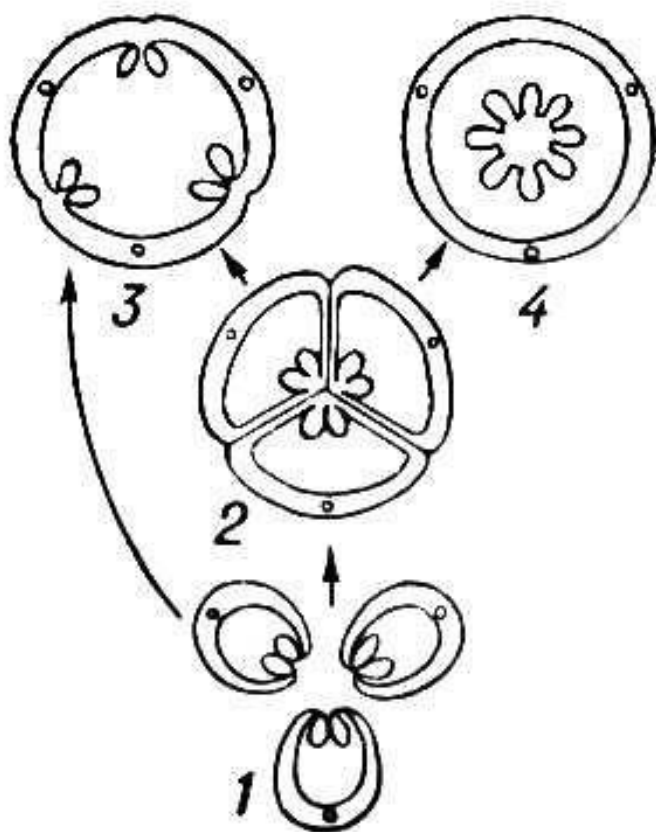


Рис. 68. Типы гинецея:
1 – апокарпный;
2 – синкарпный;
3 – паракарпный;
4 – лизикарпный.

Ценокарпные плоды подразделяют на **синкарпные** (дву- или многогнёздные, с центральной краевой плацентацией), **паракарпные** (одногогнёздные, с краевой постепенной плацентацией) и **лизикарпные** (одногогнёздные, с центральной колончатой

плацентацией). В зависимости от степени участия в образовании плода различных внепестичных органов плоды бывают голые, с покрывалом, с оболочкой, погруженные.

В свою очередь, плоды этих подгрупп делят по происхождению на **верхние**, то есть образовавшиеся из верхней завязи, и **нижние**, развившиеся из нижней завязи.

Рассмотрим подробнее морфологические группы плодов, принадлежащие к этим генетическим типам.

Апокарпные плоды бывают мономерными и полимерными. В последнем случае часть плода, развивающаяся из одного пестика, называется **плодиком**, что указывает не на его размер, а на морфологическую характеристику.

Плоды апокарпии - наиболее архаичные плоды, возникающие из цветков с верхней завязью, имеющие гинецей (G) со свободными плодолистиками (от 2 до ∞).

Наиболее примитивным типом апокарпных плодов являются **листовки**, под которыми понимают сухой, многосемянный плод, образованный одним плодолистиком, раскрывающийся по брюшному шву.

Однолистовка – одногнездный многосемянный плод, вскрывающийся одной щелью только по брюшному шву, вдоль которого прикрепляются семена (живокость полевая).

Боб – одно-, дву-, многосемянный монокарпий, раскрывающийся по 2 швам - спинному и брюшному: от вершины к основанию. Семена располагаются непосредственно на створках вдоль брюшного шва (донник, арахис, горошек, акация). Бобы могут быть спирально закрученные (люцерна посевная), членистые (софора, вязель), односемянные невскрывающиеся (донник, люцерна, клевер) и даже сочные невскрывающиеся (софора японская).

Однокостянка – односемянный невскрывающийся монокарпий, эндокарпий которого (косточка) – твердый, склерифицированный. Мезокарпий может быть сочным (как в плодах вишни, черемухи, сливы, абрикоса) или сухим, кожистым и несъедобным (как в плодах

миндаля, облепихи). У миндаля съедобно только семя, в 2 крупных семядолях которого находятся запасные вещества. Несмотря на то что плод у облепихи сочный, это по существу сухая костянка, так как экзо- и мезокарпий – пленчатые и сросшиеся; эндокарпий – кожистый, толстый, темно-коричневый. Сухую костянку окружают сочные ткани разросшейся трубки чашечковидного околоцветника, формирующие мякоть плода.

Многолистовка – многосеменной сборный плод, состоящий из простых листовок (2 и более), каждая из которых возникает из отдельного пестика апокарпного гинецея, например у лютиковых (купальница, калужница болотная).

Многоорешек – сборный многосеменной плод, возникающий из апокарпного гинецея и состоящий из отдельных односеменных невскрывающихся плодиков - орешков. Многоорешки характерны для видов лютиковых, лапчаток, горицветов, шиповников. Многоорешек шиповника, плодики которого сидят внутри сильноогнутого кувшинчатого сочного гипантия, называют цинородием. У многоорешка земляники и клубники мелкие орешки сидят на выпуклой, сильно разросшейся поверхности мясистого сочного цветоложа. У этих растений такое видоизменение многоорешка получило название «земляничина» или «фрага».

Многокостянка – сборный плод, возникающий из апокарпного гинецея и состоящий из 2 или множества плодиков-костянок. Мезокарпий каждого такого плодика сочный, а эндокарпий – твердый, склерифицированный (малина, ежевика, морошка, костяника).

Плоды ценокарпии – самая многочисленная группа плодов. Возникают они из цветков как с верхней, так и с нижней завязью; при этом хотя завязь в цветке одна, она образована двумя сросшимися плодолистиками и более. Примерами таких плодов являются:

Ягода – многосеменной невскрывающийся плод с сочным мясистым эндо- и мезокарпом и тонким пленчатым или кожистым экзокарпом, в который погружены семена. Ягода развивается как из верхней завязи, так и из нижней; в последнем случае она несёт на

своей верхушке высохший околоцветник, например, у крыжовника, смородины. Если завязь многогнездная, то и ягода многогнездная, например, двухгнездная ягода – у картофеля, трёхгнездная – у спаржи, четырёхгнездная – у вороньего глаза, пятигнездная – у брусники или маньчжурской смородины и т. п. Данный тип плода характерен для растений очень многих семейств.

Если в развитии плода, аналогичного ягоде по структуре, принимает участие не только завязь, но и другие части цветка (например, цветоложе, как у клубники, земляники и шиповника), то такое образование называется ложной ягодой. Истинные плоды (орешки) могут находиться как на поверхности ложной ягоды (у земляники и клубники), так и внутри неё (у шиповника); сам плод этих растений правильнее называть «многоорешек».

Гесперидий, или померанец, формируется из синкарпного гинецея, образованного 8-12 плодолистиками с верхней завязью. Это плод цитрусовых из семейства Рутовые (мандарин, апельсин, грейпфрут, лимон). Экзокарп – желтая ткань с масляными желёзками с различным набором эфирных масел, покрытая кутикулой и слоем воска. Мезокарп – рыхлая белая безвкусная ткань. Эндокарп пленчатый. Субэпидермальные клетки эндокарпа формируют соковые мешочки на длинной ножке; мешочки заполняются клеточным соком и образуют съедобную мякоть плода.

Коробочка – многосеменной плод с сухим вскрывающимся перикарпием. Возникает из гинецея, образованного 2 плодолистиками и более. Коробочки относятся к синкарпным или лизикарпным плодами являются дальнейшим эволюционным развитием апокарпных плодов. Эта форма плода – самая распространенная в растительном мире. Раскрываются коробочки при созревании разными способами, которые также отражают эволюцию плодов: боковыми щелями по краям плодолистиков (табак, бамия и др.); створками – при этом продольная щель проходит либо по середине каждого гнезда, то есть по медианной линии плодолистиков (многие норичниковые, лилейные и др.), либо по перегородкам завязи

(хлопчатник, лен-долгунец); зубчиками на вершине коробочки (куколь и другие гвоздичные); дырочками (мак) и другими способами.

У представителей семейств Первоцветных и Гвоздичных образовались верхние лизикарпные коробочки, имеющие центральную колончатую плаценту.

Тыквина – плод, близкий к ягоде, образуется из паракарпного гинецея, состоящего из 3 плодолистиков с нижней завязью; отличается кожистым жестким экзокарпием (представители семейства Тыквенные). Мякоть плода образована мезо- и эндокарпием (тыква, дыня) или разросшимися плацентами (арбуз).

Стручок – сухой двугнездный многосеменной плод, возникает из гинецея, образованного двумя сросшимися плодолистиками. Стручки принадлежат к верхним паракарпным плодам. По краям срастания плодолистиков на рамке располагаются семена. Стручки бывают невскрывающиеся и вскрывающиеся (вскрываются двумя швами по месту срастания краев плодолистиков от основания к верхушке). Стручки могут быть членистыми (редька дикая). У стручка длина превышает ширину в 4 раза и более (горчица, капуста), у **стручков** она приблизительно равна ширине (ярутка полевая, пастушья сумка).

Зерновка – односемянной паракарпный плод злаков. Кожистый околоплодник у зерновок прирастает к семени или тонкий околоплодник у зерновок только тесно соприкасается с семенной кожурой и поэтому трудно отделим, но не срастается с ней.

Семянка – односемянный плод с кожистым околоплодником, который не прирастает к семени и при созревании не вскрывается. К нижним паракарпным плодам принадлежит семянка Астровых (Сложноцветных). Для семейства Маревых характерна верхняя лизикарпная семянка.

Яблоко – многосеменной невскрывающийся плод, образованный из цветка с нижней завязью. Завязь в цветке образует от 3 до 5 сросшихся плодолистиков (яблоня, рябина, боярышник).

Мякоть плода яблока развивается главным образом из цветочной ткани, в меньшей – из тканей экзо- и мезокарпия; эндокарпий – кожистый, образующий стенки гнезд с семенами (представители подсемейства Яблоневые семейства Розовых – яблоня, груша, айва, рябина). Яблоко костянквидное – мякоть плода образуется только из тканей гипантия; экзо- и мезокарпий – пленчатые, эндокарпий – деревянистый, окружающий каждое семя (боярышник).

Дробные плоды распадаются вдоль на составляющие их части, которые называют мерикарпиями (вислоплодник зонтичных, двусемянка подмаренника, двукрылатка клёна, плод мальвы) (рис. 68, 1, 2). У большинства губоцветных и бурачниковых плод распадается на четыре односемянные орешковидные части (эремы).

Членистые плоды – сухие многосемянные плоды, разламывающиеся при созревании поперек на членики (бобы некоторых бобовых, стручок дикой редьки и др.) (рис. 68, 3).

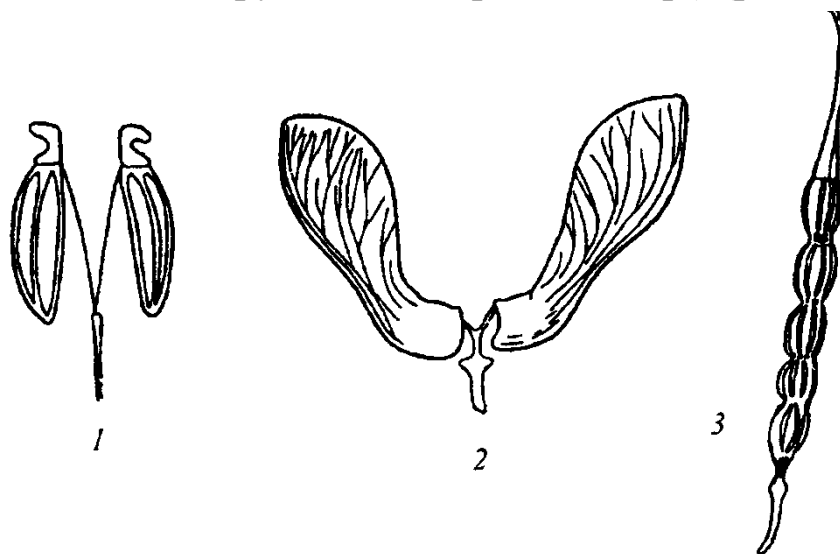


Рис. 69. Дробные и членистые плоды: 1 – вислоплодник; 2 – двукрылатка; 3 – членистый стручок.

Схизокарпий. Многие ценокарпии не вскрываются, а распадаются на отдельные доли, поэтому называются схизокарпий (греч. Schiso – раскалываю). Схизокарпий распадается продольно на отдельные замкнутые или вскрывающиеся доли мерикарпии, содержащие одно или несколько семян. Плоды

Мальвовых (канатник) распадаются на незамкнутые с брюшной стороны мерикарпии, называемые калачиками. Схизокарпий Сельдерейных (вислоплодник) состоит из 2 мерикарпиев, висящих на карпофоре, который представляет собой сросшиеся брюшные участки 2 плодолистиков. Схизокарпий многих Яснотковых называется ценобием. Он возникает из двугнездной завязи, у которой на ранних стадиях развития появляются перегородки, разделяющие ее на 4 гнезда; в каждом гнезде располагается по 1 семязачатку. Зрелый плод состоит из 4 долей.

Кроме названных групп, выделяют в отдельную группу **соплодия**. Они образуются в том случае, если отдельные плоды срастаются между собой и при созревании отделяются от материнского растения вместе (дурнишник, инжир, ананас). Из полевых культур к этому типу принадлежат плоды сахарной свеклы. Каждый в отдельности плод является лизикарпным орешком, но листочки околоплодника охватывают завязь и срастаются с ней, образуя клубочек.

28. Распространение семян и плодов

Семя – это репродуктивный орган, который у покрытосеменных растений образуется из семязачатка обычно после двойного оплодотворения.

Существует несколько способов распространения плодов и семян:

– **с помощью ветра** (рис. 70). Такие плоды и семена обычно довольно мелкие и лёгкие. Часто они снабжены приспособлениями для полёта: крылышками или летучками. Это позволяет им дольше находиться в воздухе и перелетать на большие расстояния. Иногда крылышко бывает изогнуто таким образом, что плод или семя вращается во время полёта, а приземляясь, ввинчивается в грунт.



Рис. 70. Семена, распространяемые ветром

– **с помощью воды** (рис. 71). У растений, растущих в водоемах или по их берегам (кувшинки, стрелолисты, частухи, рдесты), плоды и семена обычно распространяются по воде. Они не смачиваются водой и не тонут, благодаря имеющимся выростам или воздушным полостям. У некоторых растений плоды могут плавать несколько недель или даже месяцев (стрелолист, ольха, осока, вех).

У лотоса или чилима (водяного ореха) созревшие семена легче воды и плавая на поверхности, распространяются по всему водоёму. Со временем они набухают, становятся тяжелее воды и опускаются на дно, где перезимовывают, а весной прорастают.



Рис. 71. Кокос и чилим

– **с помощью животных** – механический перенос на теле животных: плоды и семена имеют различные выросты в форме крючков и прицепок (рис. 72). Иногда семена прилипают к животному благодаря слизи, образуемой при разложении плода. Они прицепляются к шерсти и перьям, и животное транспортирует их, пока они не отвалятся из-за разрушения прицепок, или пока животное не полиняет.



Рис. 72. Плоды и семена, переносимые животными

Многие животные используют плоды в пищу (рис. 73): многие ягоды поедаются животными, их сочная часть переваривается в пищеварительном тракте, а семена обладают оболочкой устойчивой к пищеварительным ферментам и остаются нетронутыми. Они выделяются вместе с экскрементами и попадают в почву. При прорастании экскременты служат удобрением для развивающегося растения. У ряда растений семена вообще не прорастают, если не пройдут через пищеварительный тракт животного. Семена при этом разносятся на довольно большие расстояния.

Некоторые звери и птицы переносят плоды в подходящее место, и только там поедают их, оставляя на этом месте семена.



Рис. 73. Плоды, привлекающие животных как пищевой объект: семена ели, калина, шиповник

Распространителями семян могут быть насекомые. Мелкие плоды и семена многих растений, особенно в тропических лесах, переносят муравьи. Например, муравьи перетаскивают семена трав с сочными придатками-выростами (рис. 74). Поедая сочные части растений, муравьи оставляют сухие семена в муравейнике или выбрасывают их неподалеку. Поэтому существуют растения, место обитания которых привязаны к муравейникам, часто к определённому виду муравьёв.

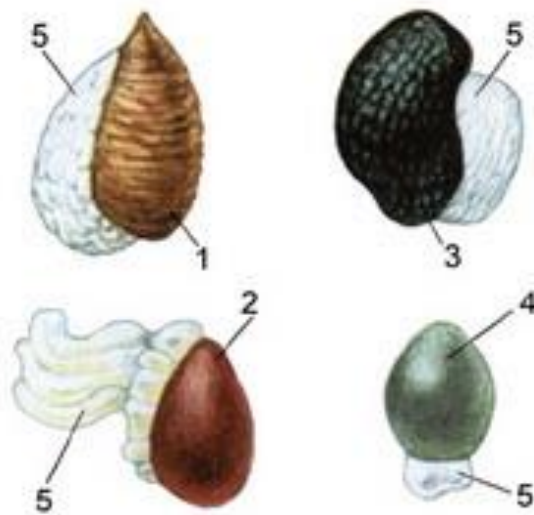


Рис. 74. Семена, распространяемые муравьями: 1 – копытень; 2 – фиалка; 3 – чистотел; 4 – незабудка; 5 – сочные придатки на семенах

– **разбрасывание семян самим растением** (рис. 75) происходит при резком вскрытии плодов. У таких растений при созревании плода в нём возникает механическое напряжение, и небольшой толчок приводит к растрескиванию околоплодника. При этом створки плода часто сворачиваются, разбрасывая семена в разные стороны. Такие растения называют **баллистами** (от лат. «баллиста» – машина для метания). У недотроги и караганы семена разлетаются при растрескивании и скручивании створок плодов.



Рис. 75. Недотрога мелкоцветковая и ее лопнувший плод

Примером сочного плода, разбрасывающего семена, является бешеный огурец (рис. 76).



Рис. 76. Бешеный огурец обыкновенный (*Echballium elaterium*)

В плодах этого растения за счёт процессов брожения образуется много газов. Семена находятся в насыщенной газом полужидкой мякоти. Если до такого плода дотронуться, то он лопаётся на конце, и струя жидкости, содержащей семена, вылетает на несколько метров.

Диаспора – распространяемая единица (плод, семя, соплодие и т.п.). Перенос диаспор разными способами имеет свою терминологию:

при помощи ветра – **анемохория**;

при помощи воды – **гидрохория**;

при помощи животных – **зоохория**;

на теле животных – **эктозоохория**;

при их поедании – **эндозоохория**;

при помощи муравьёв – **мирмекохория**;

без посредников – **автохория**.

при раскачивании растений – **баллистохория**;

под действием силы тяжести (опадение) – **барохория**.

29. Жизненные формы и продолжительность жизни растений

Деревянистые растения имеют одревесневающие многолетние надземные побеги с почками возобновления.

Травянистые растения – растения с однолетними (односезонными), отмирающими на зиму надземными побегами. У многолетних травянистых растений почки возобновления располагаются на подземных или плотно прижатых к почве побегах.

Дерево в течение всей жизни имеет единственный ствол. При повреждении или срубании главного ствола у некоторых деревьев из спящих почек могут развиваться сестринские стволы.

Кустарники в отличие от деревьев формируют не один многолетний ствол, а несколько или много, часто существующих бок о бок и сменяющих друг друга.

Кустарнички – низкорослые кустарники, высотой не более 40-50 см, обычно обладающие длинными корневищами. На их побегах хорошо заметны границы годовых приростов – рубцы от опавших почечных чешуй (брусника, черника, клюква).

Многолетние травы – травянистые растения, у которых подземные, погружённые в землю или слой лесной подстилки либо ползучие побеги существуют несколько или много лет, а надземные – один год. Надземные побеги не одревесневают и отмирают полностью, а новые побеги отрастают из почек возобновления.

Однолетники – травянистые растения, живущие один сезон, в течение которого они вырастают из семян, полностью проходят свой жизненный цикл, цветут и после цветения и плодоношения отмирают. У яровых однолетников семена прорастают весной, и в это же лето растения после плодоношения отмирают. У озимых однолетников семена прорастают осенью, растения зимуют обычно в виде укороченного побега с розеткой прикорневых листьев, а в следующем году цветут, плодоносят и отмирают.

Двулетники – растения, живущие два года. В первый год из семян развивается побег с розеткой прикорневых листьев и стержневой корень; на второй год образуется цветоносный побег. После цветения и плодоношения двулетники отмирают. Двулетники отличаются от однолетников наличием остатков прошлогодних листьев у основания стебля, а от многолетников – отсутствием корневищ, клубней и луковиц; у них нет и следов отмерших прошлогодних стеблей.

Многие растения могут быть то однолетниками, то двулетниками либо то двулетниками, то многолетниками. Очень немногие виды бывают как однолетниками, двулетниками, так и многолетниками. Одно- и двулетники нередко называют малолетниками.

Полукустарники – растения, у которых, в отличие от травянистых многолетников, отмирает не весь надземный побег, а лишь верхняя его часть, а основание одревесневает и живёт

несколько лет (некоторые виды полыни и астрагала).

Полукустарнички – низкорослые полукустарники.

Лианы – деревянистые и травянистые растения с относительно слабыми тонкими стеблями, взбирающиеся на вертикальную опору при помощи усиков, придаточных корней, прицепок или обвивая её (хмель, вьюнок полевой, виноград, виды горошка и чины и др.).

Розеточное растение имеет сильно укороченные вегетативные надземные побеги, все узлы сближены, все листья расположены около земли и образуют розетку (одуванчик, первоцвет).

Паразиты – растения, получающие все необходимые для их существования вещества из растений-хозяев; хлорофилла не имеют (петров крест, заразиха, повилика).

Полупаразиты имеют зелёные листья, но часть необходимых для своего существования веществ получают от растений-хозяев (марьянник, очанка, погребок).

Сапрофиты не имеют хлорофилла, органические вещества получают из мертвых растительных остатков, обычно при помощи грибов (микориза) (гнездовка, ладьян, подбельник).

Плотноядные, или насекомоядные растения – многолетние травянистые растения, улавливающие насекомых (иногда и других мелких животных) и использующие их для питания как дополнительный источник преимущественно азотных веществ.

Эфемеры – однолетние растения, проходящие полный цикл развития, от семени до семени, за очень короткий срок: обычно развиваются рано весной и отмирают уже к началу или середине лета (веснянка, проломник удлинённый, вероника весенняя).

Эфемероиды – многолетние растения с корневищами, клубнями, луковицами или клубнелуковицами и недолго живущей надземной частью. Весной у них развиваются надземные цветоносные побеги, которые отмирают уже к началу-середине лета, после созревания и рассеивания семян (хохлатка, гусиный лук, ветреница дубравная и др.).

По расположению почек возобновления различают следующие

пять основных типов растений (по Раункиеру):

Фанерофиты – растения, почки возобновления у которых расположены высоко над поверхностью почвы (деревья, кустарники).

Хамефиты – растения, почки возобновления у которых расположены невысоко над поверхностью почвы (кустарнички).

Гемикриптофиты – растения, почки возобновления у которых лежат на поверхности почвы; надземная часть их побегов на зиму отмирает (большинство многолетних травянистых растений умеренной зоны).

Криптофиты – растения, почки возобновления у которых расположены в земле; на зиму отмирает вся надземная часть побегов и частично подземная (многие растения степей, пустынь, водные растения).

Терофиты – однолетние растения, у них перезимовывают только семена.

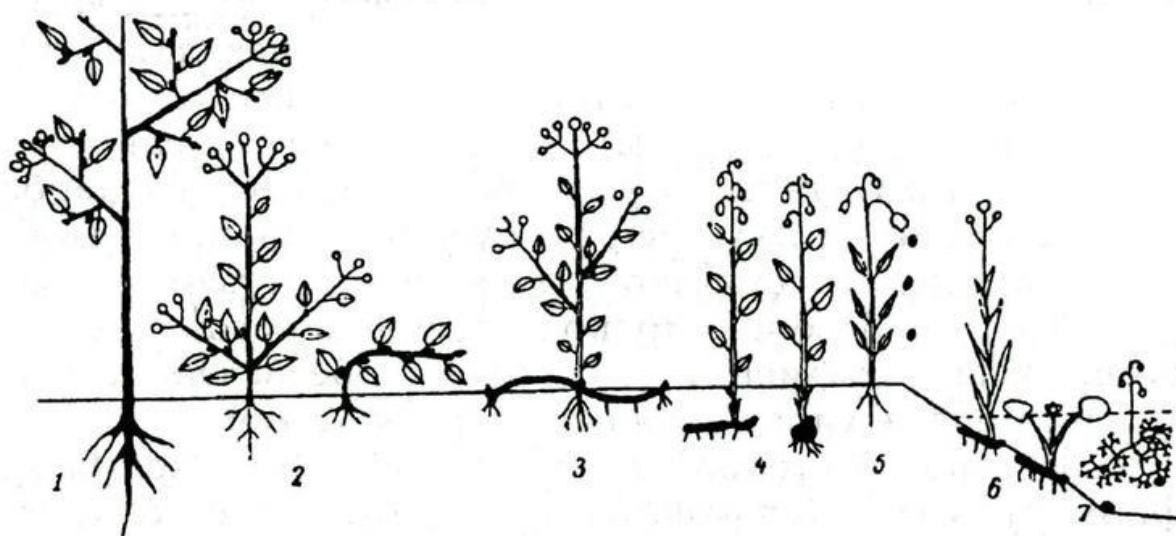


Рис. 77. Жизненные формы растений по Раункиеру: 1 – фанерофит; 2 – хамефиты; 3 – гемикриптофит; 4 – геофиты; 5 – терофит; 6, 7 – гидрофиты (черным цветом выделены зимующие части)

30. Экологические группы растений

По отношению к воде растения делят на следующие группы:

Гигрофиты – водные растения и растения избыточно увлажненных мест; часто растения, погруженные в воду, выделяют в особую группу – гидрофитов.

Мезофиты – растения средних условий увлажнения.

Ксерофиты – растения засушливых мест. Среди ксерофитов различают группу суккулентов — сочные, мясистые растения (или отдельные их органы) с развитой водозапасающей тканью.

По отношению к почве различают:

Псаммофиты – растения, приуроченные к песчаным местам обитания.

Галофиты – растения засоленных почв.

Кальцифильные растения – растения меловых обнажений и известняков.

Эвтрофные растения – растения, произрастающие на богатых почвах.

Олиготрофные растения – растения, растущие на тощих почвах, верховых болотах и на других бедных минеральными солями субстратах.

Нитратные растения – растения, растущие на почвах, богатых соединениями азота (нитратами) (крапива и др. виды растений, приуроченные к мусорным местам, ольшаникам).

По отношению к свету выделяют:

Гелиофиты (светолюбивые) растения приспособлены к жизни на открытых, хорошо освещаемых солнцем местах, плохо переносящие длительное затенение (у них проявляются признаки угнетённости и задержка развития).

Сциофиты (тенелюбивые) растения, обитают исключительно в затенённых условиях, предпочитают рассеянный свет. При прямом солнечном освещении у тенелюбивых растений проявляются признаки угнетённости развития и возможны солнечные ожоги.

Сциогелиофиты (теневыносливые) растения толерантные к затенению, произрастающие преимущественно в тенистых местообитаниях, но также хорошо развивающиеся и на открытых участках с бóльшим или меньшим количеством прямого солнечного света. Теневыносливые растения рассматриваются в экологии растений как промежуточная группа между гелиофитами и сциофитами.

По отношению к теплу выделяют:

Термофильные (теплолюбивые) растения, не переносят низких положительных температур, они нормально развиваются при температуре, близкой к 26°C с незначительными колебаниями (суточными и годовыми).

Криофильные (холодолобивые) – растения холодных сухих местообитаний.

31. Морфологическое описание растений

План морфологического описания цветкового растения:

1. Жизненная форма растения: дерево, кустарник, кустарничек, полукустарник, полукустарничек, многолетнее травянистое растение 2 , двулетнее травянистое растение \odot , однолетнее травянистое растение \odot .

2. Растение однодомное, двудомное (при наличии разнополых цветков).

3. Корни и корневые системы:

- главный, боковые и придаточные корни, их морфология (тонкие нитевидные, шнуровидные, локально утолщенные и т.д.);

- тип корневой системы по форме (гоморизная, аллоризная, вторично аллоризная), по происхождению (система главного корня, система придаточных корней, смешанная).

4. Характеристика подземных побегов: столоны, корневище,

каудекс, луковица, клубень, клубнелуковица.

5. Характеристика надземных побегов

а) характер нарастания: удлиненные или укороченные; их высота, см;

б) продолжительность жизни: однолетние или многолетние;

в) направление роста: прямостоячий, лежачий, ползучий, приподнимающийся, поникающий, дуговидный, вьющийся, лазающий, цепляющийся; плавающий, всплывающий;

г) наличие и характер ветвления: моноподиальное, симподиальное, дихотомическое; базитонное (в нижней части), мезотонное (в средней части), акротонное (в верхней части);

д) стебель в поперечном сечении: округлый, сплюснутый, четырехгранный, треугольный, ребристый, бороздчатый, крылатый;

е) наличие или отсутствие опушения на стебле:

- особенности расположения (сплошное, по ребрам, в основании и др.);

- интенсивность (слабое, сильное);

- тип волосков (простые, ветвистые, железистые, жгучие, прижатые, отстоящие);

ж) характеристика почек: пазушные, придаточные, одиночные, сериальные, коллатеральные; открытые (без чешуй), закрытые (с чешуями).

з) листорасположение: очередное, супротивное, мутовчатое.

и) морфология листьев срединной формации:

- простые или сложные;

- черешковые или сидячие;

- с прилистниками или без них;

- форма листовой пластинки (или листочка);

- характер рассеченности листовой пластинки (или листочка);

- характер края листовой пластинки, верхушки и основания;

- тип жилкования (перистое, пальчатое, параллельное, дуговое, дихотомическое);

- наличие или отсутствие опушения на листьях (локализация,

интенсивность), тип волосков (простые, ветвистые, железистые, жгучие, прижатые, отстоящие);

- наличие видоизмененных листьев (колючки, усики и др.).

б. Соцветие или одиночный цветок:

- соцветие одиночное или элементарные соцветия собраны в соцветие более высокого порядка (например, корзинки собраны в кисть или метелку);

- соцветие моноподиальное или рацемозное, у которого на оси соцветия нет верхушечного цветка (кисть, колос, щиток, зонтик, головка, початок, метелка, сложные колос, сложный зонтик и др.);

- соцветие симподиальное или цимозное, у которого ось заканчивается верхушечным цветком (монохазий, дихазий, плейохазий).

7. Характеристика цветка

а) на цветоножке или сидячий;

б) по типу симметрии правильный (актиноморфный), неправильный (зигоморфный), билатерально симметричный или ассиметричный;

в) обоеполый ♀ или однополый мужской ♂ и женский ♀ ;

г) околоцветник простой (Р) или двойной и разделен на чашечку и венчик;

д) чашечка (Са или К): число чашелистиков, отдельнолистная или сростнолистная, опушенная или голая, расположение на цветоложе (спиральное или круговое);

е) венчик (Со или С): число лепестков, отдельнолепестный или сростнолепестный, форма венчика и его окраска, расположение на цветоложе (спиральное или круговое);

ж) андроцей (А): число тычинок, расположение в один, два (или более) кругов, свободные или сросшиеся между собой или с другими частями цветка;

з) гинецей (G):

- число пестиков (плодолистиков);

- тип завязи (верхняя, нижняя, полунижняя);
- тип гинецея (монокарпный, апокарпный, ценокарпный – синкарпный, лизикарпный, паракарпный);
- и) цветоложе (выпуклое, вогнутое, плоское);
- к) формула и диаграмма цветка;
- л) приспособление к перекрестному опылению или самоопылению.

8. Характеристика плода и семени:

- вскрывающийся или невскрывающийся;
- сухой или сочный;
- тип плода (листовка, боб, стручок, орешек, многоорешек, ягода, костянка и др.);
- характер распространения плодов и семян (анемохория, зоохория, гидрохория, антропохория, автобарохория и др.);
- приспособительные признаки к распространению диаспор ветром, животными, водой и т.д.

9. Определение жизненной формы растения на основании биоморфологических особенностей надземных и подземных органов:

- например, одно-, двулетний летнезеленый травянистый стержнекорневой моноподиально нарастающий монокарпик с полурозеточным прямостоячим побегом (у *Capsella bursa-pastoris* – пастушья сумка обыкновенная);
- например, многолетний летнезеленый травянистый короткокорневищно-кистекарневой симподиально нарастающий поликарпик с полурозеточным прямостоячим побегом (у *Ranunculus acris* – лютик едкий).

10. Экология вида и условия его местообитания.

11. Обилие и встречаемость вида в районе практики.

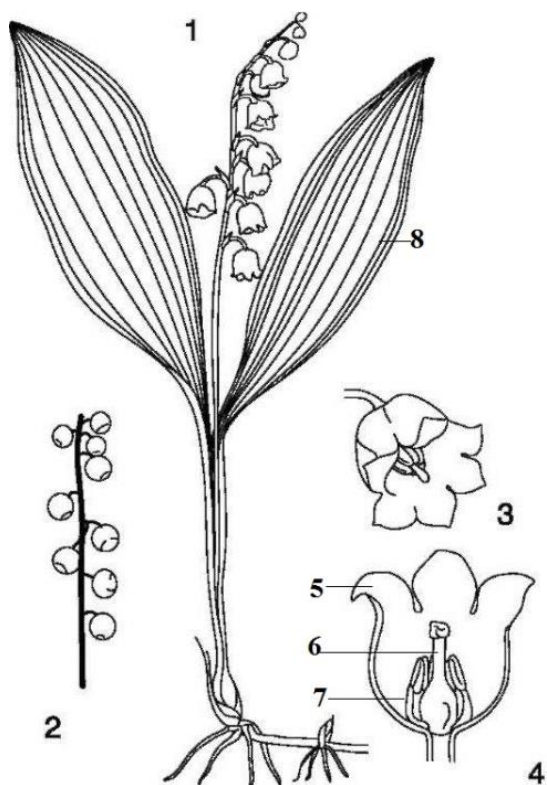
12. Хозяйственное значение растения (лекарственное, кормовое, медоносное, техническое, декоративное, сорное и др.).

Пример морфологического описания:

Семейство: Спаржевые *Asparagaceae*

Род: Ландыш *Convallaria*

Вид: Ландыш майский *Convallaria majalis* L.



- 1 – общий вид растения;
- 2 – плоды;
- 3 – цветок;
- 4 – цветок в разрезе;
- 5 – околоцветник;
- 6 – гинецей;
- 7 – андроцей;
- 8 – листья срединной формации.

1. Жизненная форма растения: многолетнее травянистое растение 2.

2. Растение однодомное.

3. Корни и корневые системы:

- у взрослых растений имеются только придаточные корни, шнуровидной формы, главный и боковые корни отсутствуют;
- корневая система гоморизная в виде системы придаточных корней.

4. Характеристика подземных побегов: длинные ползучие разветвленные тонкие корневища.

5. Характеристика надземных побегов

а) укороченные розеточные побеги 23смвысотой;

б) продолжительность жизни: побеги однолетние;

- в) направление роста: побеги прямостоячие;
- г) наличие и характер ветвления: надземный побег не ветвится, для корневища характерно симподиальное ветвление;
- д) стебель в поперечном сечении: округлый;
- е) опушение стебля:
 - на всей поверхности стебля;
 - разреженное;
 - волоски простые, короткие, прижатые;
- ж) характеристика почек: пазушные, открытые.
- з) листорасположение: очередное.
- и) морфология листьев срединной формации:
 - 2 простых листа;
 - черешковые;
 - без прилистников;
 - по форме широколанцетные;
 - цельные;
 - цельнокрайние, на верхушке заостренные, в основании сужены в черешок;
 - жилкование дуговое;
 - опушенные слабо короткими прижатыми волосками;
 - наличие видоизмененных листьев – чешуевидные листья в основании стебля (низинная формация) и прицветные листья (верховая формация).

6. Соцветие или одиночный цветок:

- соцветие длинная однобокая кисть;
- соцветие моноподиальное.

7. Характеристика цветка

- а) цветки на изогнутых цветоножках, поникающие;
- б) по типу симметрии правильные (актиноморфные);
- в) обоеполые ♀;
- г) околоцветник простой (Р);
- д, е) околоцветник венчиковидный, 6-ти членный, белый,

спайнолистный, шаровидно-колокольчатый, листочки располагаются в 2 кругах;

ж) андроцей (А): тычинок 6, расположены в два круга, тычиночные нити широкие, прирастают к основанию околоцветника, по длине вдвое короче околоцветника;

з) гинецей (G):

- пестик 1, колбовидный;

- завязь верхняя;

- тип гинецея – синкарпный;

и) цветоложе плоское;

к) формула цветка: $\text{♀}^*P_{(3+3)}A_{3+3}G_{(3)}$; диаграмма цветка:



л) опыляется при помощи насекомых.

8. Характеристика плода и семени:

- плод невскрывающийся;

- сочная оранжево-красная ягода;

- характер распространения плодов и семян – зоохория, приспособлением для которой выступает сочный околоплодник;

9. Определение жизненной формы растения на основании биоморфологических особенностей надземных и подземных органов: многолетний летнезеленый травянистый тонко-длиннокорневищный симподиально нарастающий поликарпик с розеточным прямостоячим побегом.

10. Экология вида и условия его местообитания: произрастает в сосновых, широколиственных и мелколиственных лесах, на опушках, полянах; выдерживает умеренное затенение, предпочитает увлажненные и богатые минеральными элементами почвы с

нейтральной реакцией.

11. Обилие и встречаемость вида в районе практики: массовый вид, доминант в травяном покрове.

12. Хозяйственное значение растения: ядовитое, лекарственное, эфиромасличное, декоративное.

Литература

1. Вехов В.Н. Пособие по систематике высших растений [Текст]: методическое руководство для летней практики / В. Н. Вехов, Л. И. Лотова, А. Н. Сладков, В. Р. Филин. – М.: Изд-во МГУ, 1974. – 208 с.
2. Губанов И.А. Иллюстрированный определитель растений Средней России [Текст]. Т. 3. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные) / И. А. Губанов, К. В. Киселева, В. С. Новиков, В. Н. Тихомиров. М.: Товарищество научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2004. – 520 с.
3. Добрецова Т.Н. Полевая практика по ботанике [Текст] : учебно-методическое пособие / Т. Н. Добрецова, А. С. Казанцева, Л. С. Соболева. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1989. – 91 с.
4. Определитель растений Татарской АССР [Текст]/ Н. Г. Афанасьева, Р. Г. Иванова, З. И. Макарова и др.; науч. ред. М. В. Марков. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1979. – 371 с.
5. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России / П. Ф. Маевский. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 600 с.
6. Тимонин А.К. Ботаника: в 4 т. Т. 3. Высшие растения: учебник для студ. высш. учеб. заведений /А.К. Тимонин. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 352с.
7. Ботаника: в 4 т. Т. 4. Систематика высших растений: учебник для студ. высш. учеб. Заведений в 2 кн. /под ред. А.К. Тимонина. – Кн. 1/ А.К. Тимонин, В.Р. Филин. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 320с.
8. Ботаника: в 4 т. Т. 4. Систематика высших растений: учебник для студ. высш. учеб. Заведений в 2 кн. /под ред. А.К. Тимонина. – Кн. 2 / А.К. Тимонин, Д.Д. Соколов, А.Б. Шипунов. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 352с.

Примечание

В пособии использованы рисунки из следующих источников:

1. Вехов В.Н. Пособие по систематике высших растений [Текст]: методическое руководство для летней практики / В. Н. Вехов, Л. И. Лотова, А. Н. Сладков, В. Р. Филин. – М.: Изд-во МГУ, 1974. – 208 с.
2. Губанов И.А. Иллюстрированный определитель растений Средней России [Текст]. Т. 3. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные) / И. А. Губанов, К. В. Киселева, В. С. Новиков, В. Н. Тихомиров. М.: Товарищество научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2004. – 520 с.
3. Жизнь растений [Текст]. В 6-ти томах. Т. 6. Цветковые растения / под ред. А. Л. Тахтаджяна. – М.: «Просвещение», 1982. – 543 с.
4. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России / П. Ф. Маевский. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 600 с.
5. Скворцов В.Э. Иллюстрированное руководство для ботанических практик и экскурсий в Средней России / В. Э. Скворцов. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2004. 506 с.
6. Федоров Ал .А. Атлас по описательной морфологии. Цветок [Текст] /Ал. А. Федоров, З.Т. Артюшенко. – Л.: «Наука», 1975. – 352 с.
7. Цветок покрытосеменных растений: сравнительная морфология [Текст] : учебно-методическое пособие / Сост. Л. Р. Кадырова. – Казань: Казанский федеральный университет, 2013. – 36 с.

Содержание

	Введение	3
1	Морфология корня	5
2	Видоизменения корня	7
3	Побег	9
4	Стебель	11
5	Лист	13
6	Форма листовой пластинки	16
7	Расчленение листа	22
8	Надземные видоизменения побегов и их частей	26
9	Видоизменения подземных побегов	27
10	Характер поверхности побега	30
11	Расположение цветков, соцветие	33
12	Типы соцветий	33
13	Цветок	37
14	Типы околоцветника	41
15	Строение тычинки	46
16	Строение пестика	48
17	Формула и диаграмма цветка	49
18	Строение семени и плода	51
19	Типы семян	52
20	Плоды	54
21	Строение плода	55
22	Развитие плода	56
23	Классификация плодов	58
24	Сухие многосемянные плоды	59
25	Сухие односемянные плоды	62
26	Сочные плоды	65
27	Эволюционная (морфогенетическая) классификация плодов	69
28	Распространение семян и плодов	75

29	Жизненные формы и продолжительность жизни растений	80
30	Экологические группы растений	84
31	Морфологическое описание растений	85
	Литература	92