

Е. В. Жохова, Н. В. Складревская

БОТАНИКА

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ СПО

2-е издание, исправленное и дополненное

Рекомендовано Учебно–методическим отделом среднего профессионального образования в качестве учебного пособия для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования

Книга доступна в электронной библиотечной системе
biblio-online.ru

Москва ■ Юрайт ■ 2017

УДК 58(075.32)

ББК 28.5я723

Ж82

Авторы:

Жохова Елена Владимировна — доцент, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармакогнозии Санкт-Петербургской государственной химико-фармацевтической академии.

Скляревская Нелли Владимировна — доцент, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармакогнозии Санкт-Петербургской государственной химико-фармацевтической академии.

Рецензенты:

Аверьянов Л. В. — доктор биологических наук, профессор, заведующий Отделом Гербарий высших растений Ботанического института имени В. Л. Комарова Российской академии наук;

Кириллова Н. В. — доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой биологической химии Санкт-Петербургской государственной химико-фармацевтической академии.

Жохова, Е. В.

Ж82 Ботаника : учеб. пособие для СПО / Е. В. Жохова, Н. В. Скляревская. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 239 с. — Серия : Профессиональное образование.

ISBN 978-5-9916-9921-1

В учебном пособии представлены все разделы дисциплины «Ботаника»: морфология, систематика, анатомия растений, а также элементы географии, экологии и геоботаники. Также приводятся вопросы для подготовки к экзамену, тестовые задания для самоконтроля по каждой теме.

Соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и профессиональным требованиям.

Для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования.

УДК 58(075.32)

ББК 28.5я723



Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая компания «Дельфи».

ISBN 978-5-9916-9921-1

© Жохова Е. В., Скляревская Н. В., 2015

© Жохова Е. В., Скляревская Н. В., 2016,
с изменениями

© ООО «Издательство Юрайт», 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Морфология растений. Морфология вегетативных органов.....	7
Морфология корня.....	7
Морфология побега.....	9
Морфология листа.....	18
<i>Тестовые задания для самоконтроля по теме «Морфология вегетативных органов».....</i>	<i>25</i>
Морфология репродуктивных (генеративных) органов покрытосеменных растений	28
Морфология цветка.....	28
Морфология соцветий.....	33
Морфология плодов.....	40
Морфология семян.....	49
<i>Тестовые задания для самоконтроля по теме «Морфология генеративных органов»</i>	<i>56</i>
Систематика растений.....	59
Отдел бурые водоросли	59
Отдел Лишайники	61
Отдел Плауновидные	65
Отдел Хвощевидные	67
Отдел Папоротниковидные.....	69
Отдел Голосеменные.....	73
<i>Тестовые задания для самоконтроля по темам «Водоросли, лишайники, споровые растения, голосеменные».....</i>	<i>76</i>
Отдел Покрытосеменные	78
<i>Тестовые задания для самоконтроля по теме «Систематика цветковых растений».....</i>	<i>112</i>
Цитология, гистология и анатомия органов растений	115
Особенности строения растительной клетки (цитология).....	115
<i>Тестовые задания для самоконтроля по теме «Особенности строения растительной клетки (цитология)».....</i>	<i>137</i>
Растительные ткани (гистология)	138
<i>Тестовые задания для самоконтроля по теме «Растительные ткани (гистология)».....</i>	<i>162</i>

Анатомия органов	164
<i>Тестовые задания для самоконтроля по теме</i> <i>«Анатомия органов»</i>	181
Основы географии растений, экологии и фитоценологии	184
География растений	184
Экология растений	195
Геоботаника	212
<i>Тестовые задания для самоконтроля по теме</i> <i>«Основы географии растений, экологии и фитоценологии»</i>	228
Ответы на тестовые задания для самоконтроля	233
Рекомендуемая литература	234
Приложение	236

ПРЕДИСЛОВИЕ

Дисциплина «Ботаника» изучается в соответствии с учебным планом подготовки по специальности «Фармация». Относится к математическому и естественнонаучному циклу ФГОС СПО и является базовой дисциплиной для фармакогнозии — одного из профессиональных предметов в системе подготовки провизора.

Цель дисциплины — формирование у студентов знаний, умений и практических навыков, в основу которых положены вопросы современной филогенетической классификации растительного мира, морфологических и анатомических структур растений, основ географии растений (закономерности их размещения), изучения взаимосвязей растительных организмов и растительных сообществ с внешней средой (основ экологии).

Задачами дисциплины является изучение:

- современной классификации растительного мира;
- морфологических особенностей вегетативных и генеративных органов растений;
- анатомической структуры растительных тканей и отдельных органов растений.

В результате изучения дисциплины студенты должны освоить:

трудовые действия

- владение ботаническим понятийным аппаратом;
- владение техникой микроскопирования и гистохимического анализа микропрепаратов растительных объектов;
- владение навыками постановки предварительного диагноза систематического положения растения;
- владение навыками сбора растений и их гербаризации;
- владение методами описания фитоценозов и растительности;
- владение методами исследования растений с целью диагностики лекарственных растений и их примесей;
- владение навыками работы с учебной, учебно-методической и справочной литературой;

необходимые умения

- работать с микроскопом и бинокляром, готовить временные микропрепараты;
- проводить анатомо-морфологическое описание и определение растения по определителям;
- гербаризировать растения и проводить геоботаническое описание фитоценозов;

- использовать полученные знания для макро- и микродиагностики сырья при изучении курса фармакогнозии;

необходимые знания

- основные биологические закономерности развития растительного мира и элементы морфологии растений;
- основы систематики прокариот, грибов, низших и высших растений;
- основные положения учения о клетке и растительных тканях;
- диагностические признаки растений, используемые при определении сырья;
- основные физиологические процессы, происходящие в растительном организме;
- основы экологии растений, фитоценологии, географии растений.

Учебное пособие предназначено для студентов фармацевтических вузов и сузуов. При написании пособия использовался весь накопленный опыт преподавания данной дисциплины на фармацевтическом факультете ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия» Минздрава России. Пособие посвящено именно тем разделам ботаники, которые наиболее тесно связаны с основными разделами фармакогнозии, а именно: морфология, систематика, анатомия, география растений. Разработанное пособие призвано оказать помощь студентам при подготовке к курсовому экзамену по ботанике, содержит все необходимые сведения по дисциплине в очень лаконичной, конспективной форме. Для наилучшего усвоения материала в учебное пособие включены 129 рисунков, большинство из которых оригинальны и выполнены А. В. Клемпером (рис. 1-43, 75, 94-95, 98, 100-106, рисунки проводящих пучков, 109-128). Часть материала систематизирована и представлена в виде таблиц. По всем темам представлены тестовые задания для самоконтроля.

МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ МОРФОЛОГИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ

Морфология растений – раздел ботаники, изучающий внешнее строение растений и закономерности их формообразования.

Органы растений делят на *генеративные*, участвующие в бесполом (спорами) или половом (с образованием гамет) размножении, и *вегетативные*, не участвующие в нём, но обеспечивающие жизнедеятельность. Основные вегетативные органы – *корень* и *побег*.

Морфология корня

Корень – это осевой вегетативный орган с неограниченным ростом в длину, положительным геотропизмом, выполняющий функции закрепления растения в почве, поглощения воды и минеральных веществ. От побега он отличается тем, что на нем никогда не возникают листья и репродуктивные органы. В корне могут откладываться запасные питательные вещества, осуществляться синтез промежуточных продуктов обмена веществ. Он может участвовать в вегетативном размножении.

Типы корней и корневых систем

Выделяют 3 типа корней: *главный*, *придаточные* и *боковые*. *Главный корень* развивается из зародышевого корешка семени. *Придаточные корни* отходят от побега и его частей. *Боковые корни* отходят от главного или придаточных корней (рис. 1).

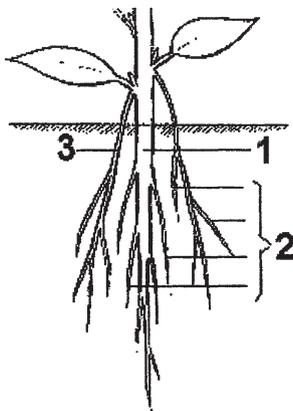


Рис. 1. Типы корней в корневых системах:

1 – главный корень; 2 – боковые корни; 3 – придаточные корни

Корневая система – совокупность всех корней данного конкретного растения. Различают *стержневую, ветвистую и мочковатую* корневые системы.

Стержневая корневая система состоит из главного и боковых корней. Главный корень по размерам и росту доминирует над боковыми. Характерна для двудольных растений.

Ветвистая корневая система также состоит из главного и боковых корней, но главный корень не доминирует и не различим среди боковых. Характерна для деревьев и кустарников.

Мочковатая корневая система состоит только из придаточных (и отходящих от них боковых) корней, так как главный корень рано отмирает. Характерна для однолетних однодольных растений (рис. 2).

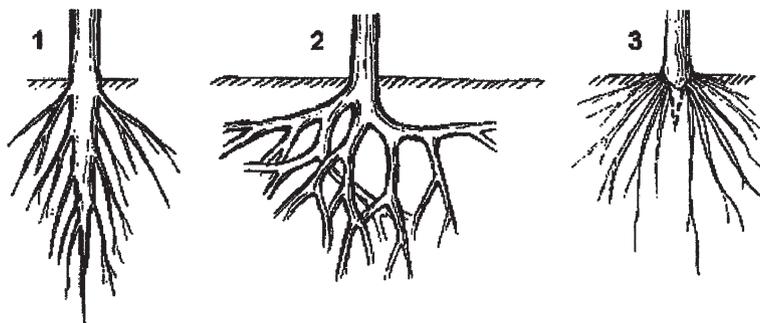


Рис. 2. Типы корневых систем:
1 – стержневая; 2 – ветвистая; 3 – мочковатая

Видоизменения корней и корневых систем

Корни в корневых системах могут видоизменяться. В корнях запасющего типа видоизменения выражаются в утолщении за счет основной запасющей ткани. К ним относятся корнеплоды и корнеклубни. **Корнеплод** – это видоизменение главного корня в стержневой корневой системе, связанное с приобретением им запасющей функции. Характерен для двулетних травянистых двудольных (свекла, репа, брюква, турнепс и др.). **Корнеклубни** – это утолщенные придаточные корни в мочковатой корневой системе у некоторых многолетних травянистых однодольных (виды орхидных: пальчатокоренники, лобки и др.). Реже это боковые корни в ветвистой корневой системе у некоторых многолетних травянистых двудольных (виды георгин, борцов, пионов, очитков и др.).

У многих бобовых на корнях развиваются **корневые клубеньки** – небольшие вздутия, содержащие клубеньковые бактерии, способные фиксировать свободный азот воздуха (рис. 3).

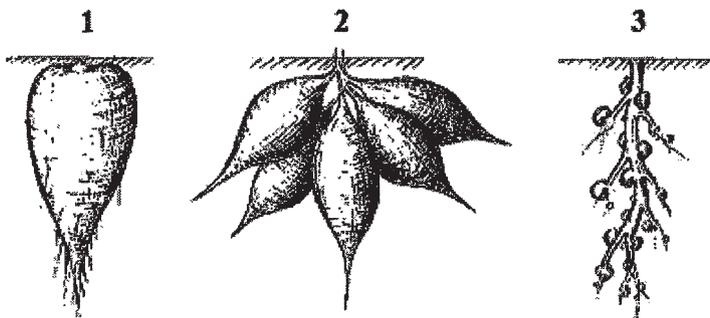


Рис. 3. Видоизменения корней:

1 – корнеплод; 2 – корнеклубни; 3 – корневые клубеньки

Воздушные корни часто развиваются в тропических лесах у растений, которые растут не на почве, а на надземных органах других растений. Такие растения называются эпифитами. Воздушные корни эпифитов в чаще тропического леса свисают вниз и поглощают влагу прямо из атмосферного воздуха.

Дыхательные корни растут вверх, выходя наружу над болотистой почвой или над водой (у некоторых болотных растений); **досковидные корни** характерны для так называемых мангровых растений. Это древесные виды, растущие по берегу океана и периодически заливаемые при приливах. Во время отлива они как бы опираются на многочисленные корни-подпорки, которые обеспечивают устойчивость деревьев в мягком илистом грунте. **Контрактильные**, или **стягивающие**, корни способны сокращаться и втягивать побег и др.

Морфология побега

Побег – это вегетативный орган растения, представляющий неразветвлённый стебель с листьями и почками, образующийся в результате деятельности одной апикальной меристемы. Обладает способностью неограниченного роста в длину и отрицательным геотропизмом. Побег выполняет функцию воздушного питания, но нередко приобретает и другие функции.

Стебли и листья – структурные элементы побега (рис. 4). Листья прикрепляются к стеблю в определенных местах, называемых узлами. Расстояние между двумя соседними узлами – **междоузлие**. Место между листом и стеблем, где находится почка, называется **пазухой** листа, а поч-

ка – пазушной. Из пазушных почек позднее отрастают боковые побеги. Почка, расположенная на верхушке побега, называется верхушечной, или терминальной.

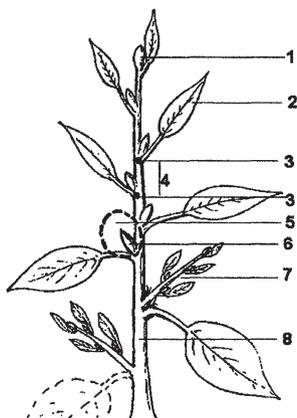


Рис. 4. Части побега:

1 – верхушечная почка; 2 – лист; 3 – узел; 4 – междоузлие; 5 – пазуха листа; 6 – пазушная почка; 7 – боковой побег, развивающийся из пазушной почки; 8 – стебель

Почка – это зачаточный, ещё не развившийся, побег. Выделяют два основных типа почек – вегетативные (листовые) и генеративные (цветочные). Из первых развиваются вегетативные побеги, с листьями, из вторых – цветки или соцветия.

Типы ветвления побегов

В процессе индивидуального развития растения обычно формируют системы разветвлённых осей. Образование системы разветвлённых осей называется **ветвлением**. Оно обеспечивает организм увеличению общей площади соприкосновения с внешней средой (воздухом, водой или почвой). Основные типы ветвления – *дихотомическое*, *моноподиальное* и *симподиальное* (и его разновидность – *ложнодихотомическое*).

Дихотомическое ветвление характеризуется делением верхушечной точки роста (нередко – одной верхушечной клетки) надвое; в результате развиваются две дочерние оси. Характерно для водорослей, плаунов, некоторых мхов.

Моноподиальное ветвление характеризуется постоянным нарастанием главной оси за счет конуса нарастания верхушечной почки. Главная ось сохраняется в течение всей жизни растения и доминирует над боковыми осями. Растения с этим ветвлением непрерывно растут вверх лишь

при наличии неповреждённой верхушки. Характерно для голосеменных (ель, сосна) и хвощей.

Симподиальное ветвление характеризуется прекращением роста исходной оси на определённом этапе. Из почки, близкой к верхушечной, развивается новая ось, перерастающая исходную (верхняя часть исходной оси над местом разветвления может потом засыхать и отпадать).

Если из пары супротивно расположенных почек развиваются две оси, то итоговый вид напоминает дихотомическое ветвление. Эту разновидность симподиального ветвления иногда называют *ложнодихотомическим* ветвлением. Главная ось при симподиальном ветвлении отсутствует. Растения с симподиальным ветвлением могут эффективно конкурировать за свет и после потери многих осей, т.к. замещающие их оси вырастают из ниже лежащих почек. Типично для большинства покрытосеменных растений (рис. 5).

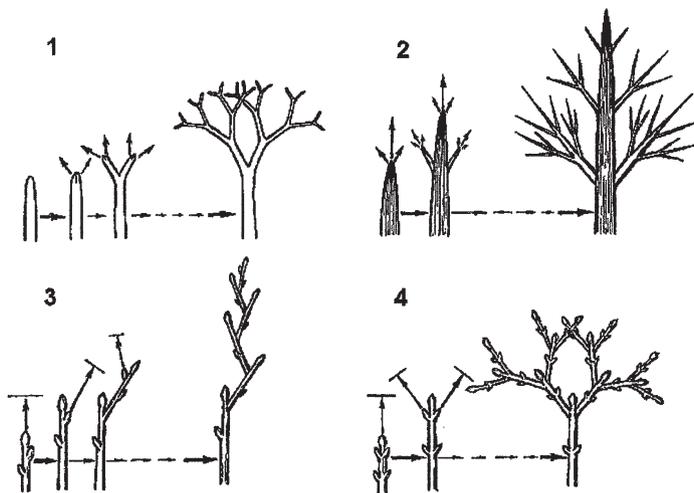


Рис. 5. Типы ветвления побегов:
 1 – дихотомическое; 2 – моноподиальное;
 3 – симподиальное; 4 – ложнодихотомическое

Типы листорасположения

Листорасположение – порядок размещения листьев на оси побега. При *очередном листорасположении* от каждого узла стебля отходит по одному листу (берёза, тополь, злаки и др.), при *супротивном* – по два листа (крапива, мята, сирень и др.), при *мутовчатом* – по три и более листьев (олеандр, лилии и др.). В *прикорневой розетке* узлы сближены у основания побега (одуванчик, подорожник, мать-и-мачеха и др.), при *вер-*

хушечной розетке – узлы сближены в его верхней части (вороний глаз, ветреница, женьшень и др.) (рис. 6).

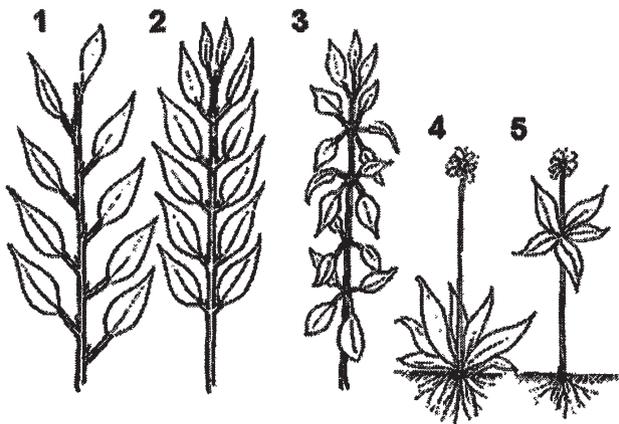


Рис. 6. Типы листорасположения:

1 – очередное; 2 – супротивное; 3 – мутовчатое; 4 – прикорневая розетка;
5 – верхушечная розетка

Типы побегов по длине междоузлий

Междоузлия с сильно сближенными узлами (например, в прикорневой розетке) называют *укороченными*, с удаленными друг от друга (например, в усах) – *удлинёнными* (рис. 7).

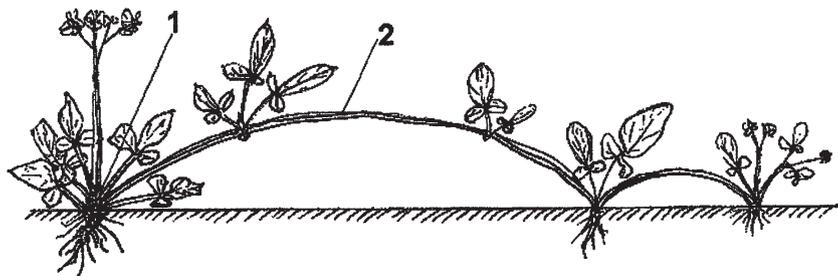


Рис. 7. Побеги с укороченными (1) и удлинёнными (2) междоузлиями

Типы поперечного сечения побегов

По форме поперечного сечения побеги делят на: *округлые, или цилиндрические* (у большинства растений), *ребристые* (у большинства зонтичных), *четырёхгранные* (у большинства травянистых губоцветных, крапивных и др.), *трёхгранные* (у осоковых) и др. (рис. 8).

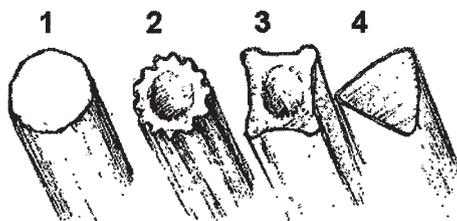


Рис. 8. Типы побегов по форме поперечного сечения:

- 1 – округлый (цилиндрический); 2 – ребристый;
3 – четырёхгранный; 4 – трёхгранный

Типы побегов по положению в пространстве

Побеги разных растений могут различаться между собой по положению в пространстве. Главный побег во многих случаях имеет ортотропный рост (*прямостоячий* побег) (большинство растений). Иногда главный побег первоначально растет плагиотропно, а затем меняет направление роста на ортотропное (*приподнимающийся* побег) (подбел и др.). *Стелющиеся* побеги в течение всей жизни сохраняют плагиотропный рост и не укореняются (кабачки и др.), *ползучие* – лежат на земле и укореняются придаточными корнями (земляника и др.), *вьющиеся* – побеги растений закручиваются вокруг какой-либо твердой опоры (вьюнок и др.), *цепляющиеся* – цепляются с помощью усиков, шипиков, крючков и присосок (горох, плющ и др.) и др. (рис. 9).

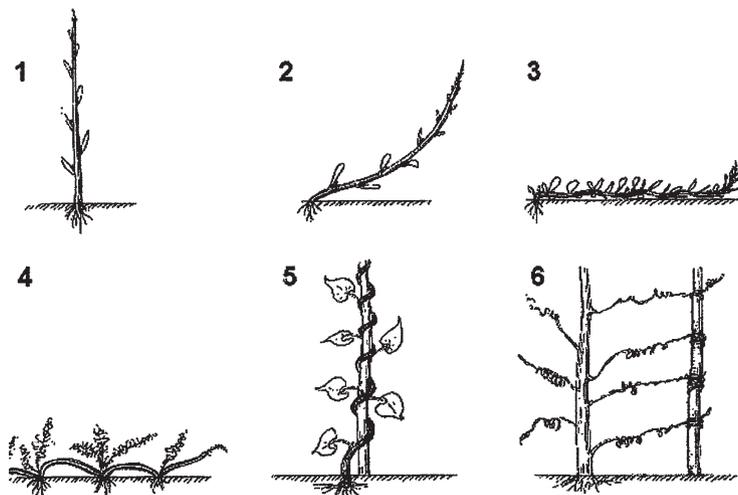


Рис. 9. Типы побегов по положению в пространстве:

- 1 – прямостоячий; 2 – приподнимающийся; 3 – стелющийся;
4 – ползучий; 5 – вьющийся; 6 – цепляющийся

Видоизменения побегов

При приспособлении растений к особенностям местообитаний побеги, как и корни, могут видоизменяться. Наиболее распространены подземные видоизменения, характерные для многолетних травянистых растений, обеспечивающие вегетативное размножение.

Корневище – самое распространённое видоизменение подземного побега. Это долговечный побег, обычно лишенный нормально развитых зеленых листьев. В его узлах обычно сохраняются следы редуцированных чешуевидных листьев и развиваются придаточные корни. Чаще всего оно горизонтальное, главный корень при этом отмирает (ветреница, сныть, мать-и-мачеха), может быть вертикальным и косым. При вертикальных корневищах главный корень обычно сохраняется (одуванчик, алтей). Из почек корневища развиваются его боковые подземные ответвления и надземные побеги.

Корневище характерно для многолетних травянистых растений (лапчатка прямостоячая и др.), полукустарничков (чабрец и др.), полукустарников (малина и др.) и даже кустарников (бересклет).

Столоны – недолговечные длинные тонкие подземные корневища без видимых следов листьев, на концах которых могут формироваться клубни. У столонов отсутствует запасающая функция. Надземные столоны известны под названием *усов*.

Клубни – это округлые или несколько вытянутые подземные побеги, запасные вещества и вода у которых откладываются в видоизменённом стебле. Листья редуцированы до малозаметных изогнутых валиков («бровка»), в пазухах которых располагаются группы почек («глазки»). Встречаются у некоторых паслёновых (картофель), астровых (топинамбур) и др.

Луковицы характерны для некоторых многолетних травянистых однодольных (семейства лилейные, луковые и др.). Это подземные или полуподземные метаморфозы побега, запасные вещества и вода у которых откладываются в сочных не зелёных утолщенных листьях, а стебель («донце») сильно укорочен. Снаружи луковицы покрыты подсохшими пленчатыми чешуями, которые израсходовали запасы питательных веществ и играют защитную роль. На верхушке донца и в пазухах чешуй располагаются верхушечные и пазушные почки, которые дают фотосинтезирующие и цветonoсные побеги. Снизу на донце образуются придаточные корни (рис. 10).

Функции надземных видоизменений побегов разнообразны – защита, экономия воды (филлокладии) или её запасание (суккуленты) и др.

Усы (надземные аналоги столонов) – ползучие побеги с удлинёнными междоузлиями для вегетативного размножения (земляника и др.).

Филлокладии – листовидно уплощённые побеги с листьями, редуцированными до чешуек (иглица, филлантус и др.).

Колючки нередко имеют стеблевое происхождение. Они развиваются из пазушных почек (боярышник) (рис. 11); у диких форм яблони и груши, у жостера слабительного в колючки превращены укороченные заостренные одревесневшие концы побегов.

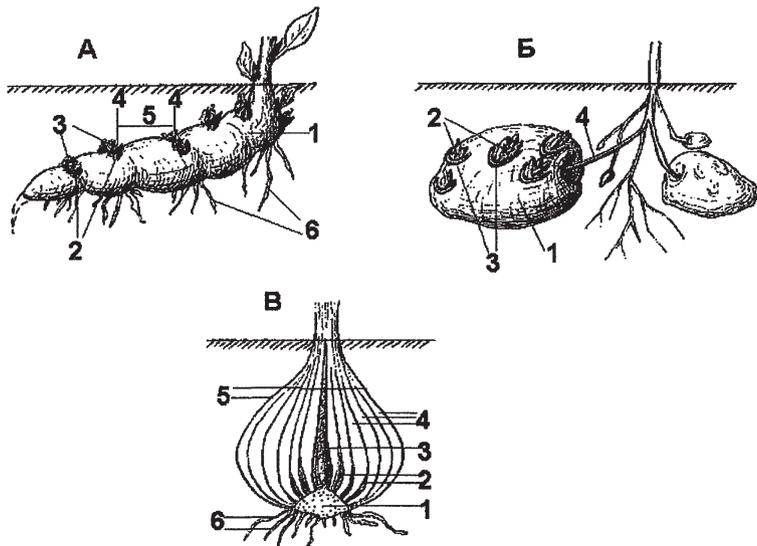


Рис. 10. Видоизменения подземных побегов:

А – корневище; 1 – видоизменённый стебель;

2 – почки; 3 – видоизменённые листья;

4 – узлы; 5 – междоузлия; 6 – придаточные корни;

Б – клубень; 1 – видоизменённый стебель; 2 – группы почек («глазки»);

3 – видоизменённые листья («бровки»); 4 – стolon;

В – луковица (разрез); 1 – видоизменённый стебель («донце»); 2 – пазушные почки;

3 – верхушечная почка; 4 – видоизменённые листья; 5 – листья, видоизменённые

в сухие крошащиеся защитные чешуи; 6 – придаточные корни

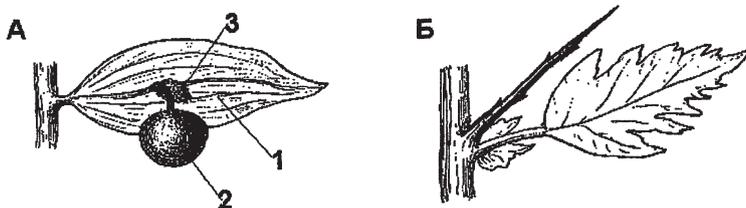


Рис. 11. Видоизменения надземных побегов:

А – филлокладий (иглица); 1 – видоизменённый стебель; 2 – плод (изначально –

цветочная почка); 3 – видоизменённый лист; Б – колючка (боярышник)

Жизненные формы

Общий облик растения, обусловленный приспособлением к среде, определяет жизненную форму. **Жизненная форма** – это совокупность наиболее важных особенностей внешнего облика, отражающих приспособленность растения к условиям среды. На протяжении XIX и первой половины XX веков сложились два основных направления в их классификации: эколого-морфологическое (морфологическое) и биологическое. Важный вклад в разработку первого внес московский ботаник И. Г. Серебряков, ключевую роль в становлении второго сыграл К. Раункиер.

Эколого-морфологическая классификация учитывает продолжительность жизни надземных побегов, морфологическое строение надземных и подземных органов, характер их роста и другие признаки, описывающие внешний облик растений и главные черты их развития. Согласно этой классификации выделяется три основные категории жизненных форм: *древесные*, *полудревесные* и *травянистые* растения.

У *древесных форм* все оси полностью одревесневают и не отмерзают зимой (почки возобновления у растений зоны умеренного климата расположены высоко и зимуют над снегом). Среди древесных растений различают деревья, кустарники и кустарнички.

У *деревьев* от земли отходит одна ось – ствол, который ветвится вверху, образуя крону, и достигает высоты от 5 до 100 метров и более. У *кустарников* от земли отходит несколько осей – стволиков, высотой от 0,5 до 5 метров. *Кустарнички* отличаются от них только меньшей высотой – до 0,5 м (брусника, толокнянка и др.).

У *полудревесных форм* одревесневают лишь основания осей текущего года с почками возобновления (так называемые скелетные оси), а их верхние части не одревесневают и отмерзают зимой. *Полукустарники* имеют несколько стволиков высотой от 0,2 до 0,8 м (виды полыни), *полукустарнички* – до 0,2 м (чабрец).

У *травянистых форм* все надземные оси не одревесневают (травянистые) и полностью отмерзают зимой. **Однолетние травянистые растения** на зиму отмирают полностью и возобновляются на следующий год из семян (василёк, рожь и др.). У **двулетних травянистых растений** перезимовывает утолщенный главный корень (корнеплод) с единственной почкой возобновления, на 2-й год из неё за счёт питательных веществ корнеплода вырастает цветonoсный побег, плодоносит, образует семена, затем всё растение полностью отмирает, возобновляясь в последующие годы также семенами (морковь, редис, свёкла и др.). У **многолетних травянистых растений** (сныть, луки, безвременник и др.) под землёй зимуют видоизменённые побеги с почками возобновления (корневища, клубни, луковицы, клубнелуковицы) (рис. 12).

В начале XX века датский ботаник К. Раункиер разработал классификацию, в основе которой лежит единственный признак – положение

почек возобновления относительно поверхности земли. В соответствии с этим признаком выделено пять основных типов жизненных форм.

Фанерофиты – растения, у которых почки возобновления располагаются высоко над поверхностью почвы. В неблагоприятный период они защищены только почечными чешуями, если они имеются (деревья и кустарники).

Хамефиты – растения, у которых почки возобновления расположены невысоко (до 20-30 см) над поверхностью почвы. В неблагоприятное для вегетации время они защищены в холодном и умеренном климате не только почечными чешуями, но и снежным покровом (кустарнички, полукустарники и полукустарнички, травянистые растения с лежащими побегами).



Рис. 12. Жизненные формы растений по И. Г. Серебрякову:

1 – дерево; 2 – кустарник; 3 – кустарничек; 4 – полукустарник;

5 – полукустарничек; 6 – многолетнее травянистое растение;

7 – двулетнее травянистое растение; 8 – однолетнее травянистое растение

Гемикриптофиты – растения, почки возобновления которых расположены на поверхности почвы или слегка погружены в подстилку. К числу гемикриптофитов относятся многолетние травянистые растения, у которых надземные побеги отмирают до основания, где сохраняются почки возобновления (люпин, пион, флокс), а также розеточные многолетники, чьи укороченные побеги зимуют на уровне почвы (одуванчик, примула, росьянка).

Криптофиты – растения, у которых почки возобновления погружены в почву либо зимуют под водой (многие корневищные, клубнеобразующие, луковичные растения).

Терофиты – однолетние растения, полностью отмирающие в неблагоприятный для вегетации период года и переживающие его в виде семян.

Морфология листа

Лист – боковая структурная часть побега с билатеральной симметрией, ограниченным плагитропным ростом, уплощенной формы, выполняющая три основные функции: фотосинтез, газообмен и транспирацию.

Кроме того, лист может выполнять и другие функции: синтез биологически активных веществ, вегетативное размножение, выделительная, запасаящая, защитная.

Различают два типа листьев: простые и сложные (рис. 13). **Простой** лист состоит из одной листовой пластинки, опадающей в конце развития как единое целое. Пластинка может быть цельной (рис. 13 – 1) или в разной степени расчлененной (рис. 14).

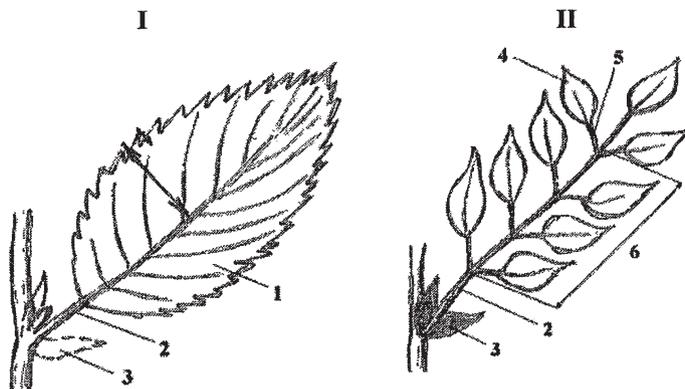


Рис. 13. Части листа:

I – простой лист; II – непарно перисто-сложный лист: 1 – листовая пластинка простого листа; 2 – черешок; 3 – прилистники; 4 – листочек сложного листа; 5 – черешочек листочка сложного листа; 6 – рахис

Простые расчлененные листья получают название в зависимости от глубины и особенностей расчленения. Расчленение осуществляется либо пальчато, либо перисто (рис. 14). Если глубина надрезов больше одной трети, но меньше половины ширины полупластинки, лист называют соответственно пальчатолопастным или перистолопастным, а выступы между надрезами – лопастями. У раздельных листьев надрезы заходят глубже половины полупластинки, но не доходят до двух третей; отдельные части такой пластинки называют долями. Рассеченные листья характеризуются надрезами, доходящими почти до главной жилки (у перисторассеченных) или до черешка листа (у пальчаторассеченных); части пластинки между надрезами рассеченных листьев называют сегментами.

Простые листья могут быть дважды, трижды и многократно расчлененными (раздельными или рассеченными), если каждая их доля или сегмент в свою очередь расчленены и образуют надрезы второго порядка, а затем третьего и следующих порядков. Для некоторых видов семейств двудольных (например, зонтичных, сложноцветных и др.) характерны в разной степени перисто-рассеченные листья.

Лист с черешком называют *черешковым*, черешок выполняет опорную, проводящую функции и регулирует положение листовой пластинки по направлению к свету. В том случае, если черешок не развивается, лист называют *сидячим*.

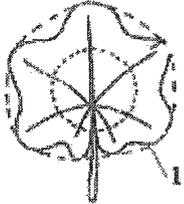
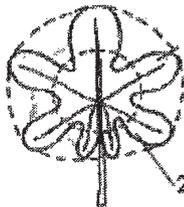
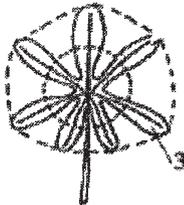
Пальчато-	Перисто-	
		<p>Лопастные (глубина надреза от 1/3 до 1/2 полуластинки)</p>
		<p>Раздельные (глубина надреза от 1/2 до 2/3 полуластинки)</p>
		<p>Рассеченные (глубина надреза более 2/3 полуластинки)</p>

Рис. 14. Типы расчленения листовых пластинок простых листьев:
1 – лопасть; 2 – доля; 3 – сегмент

Сложный лист состоит из двух-многих обособленных пластинок листочков, каждая из которых прикрепляется с помощью самостоятельного черешочка к рахису или осям первого или последующих порядков (рис. 13-П). *Рахисом* называют часть оси перисто-сложного листа, несущую листочки. Сложные листья в зависимости от расположения и числа листочков могут быть по характеру прикрепления листочков перисто- или пальчато-сложными (рис. 15). При наличии трех листочков сложного листа на общем черешке, его называют тройчатосложным (земляника, клевер). Если к черешку прикрепляется более трех листочков, лист называют пальчато-сложным (люпин, конский каштан). Если рахис перисто-сложного листа завершается на верхушке непарным листочком, лист является непарно перисто-сложным, а при отсутствии верхушечного листочка – парно перисто-сложным. По степени разветвления рахиса различают дважды и трижды перисто-сложные листья.

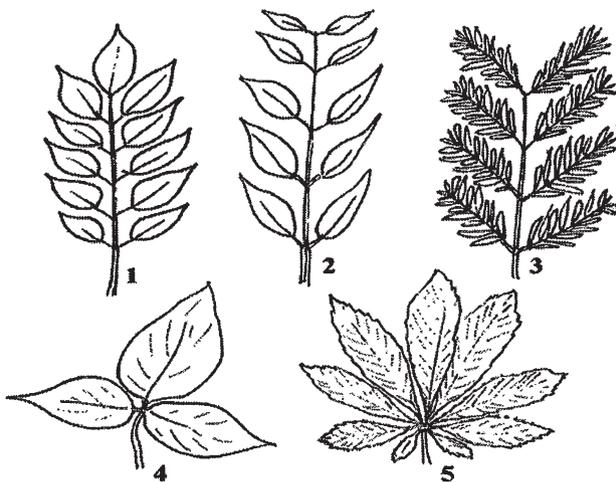


Рис. 15. Типы сложных листьев:

- 1 – непарно перисто-сложный;
- 2 – парно перисто-сложный;
- 3 – дважды парно перисто-сложный;
- 4 – тройчатосложный;
- 5 – пальчато-сложный

Как простые листья, так и сложные могут иметь прилистники разнообразие по форме и размерам (рис. 13; 16). *Прилистники* – листовидные выросты листа у основания черешка, обычно парные. У некоторых растений (преимущественно со сложными листьями) прилистники имеют крупные размеры, выполняя функцию фотосинтеза и формы, сходные с листовыми пластинками, поэтому называются листовидными прилистниками (рис. 16).

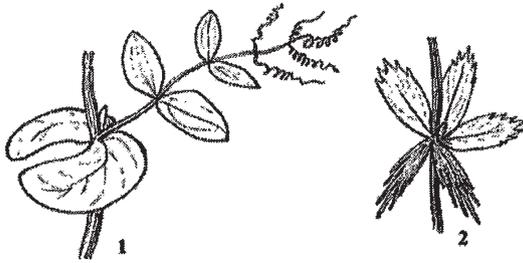


Рис. 16. Листовидные прилистники на примере:
1 – листа гороха посевного; 2 – листа лапчатки прямостоячей

Влагалище листа – это расширенное основание листа или черешка, охватывающее стебель, часто отличающееся по окраске и структуре. У злаков длинное и прочное влагалище закрытого типа охватывает стебель над основанием каждого узла и защищает имеющиеся здесь участки меристематической ткани. У зонтичных влагалища открытого типа, которые разрастаются и могут быть узкими, вздутыми, чашевидными (рис. 17).

Раструб – это сросшиеся между собой прилистники, охватывающие стебель. Раструбы характерны для представителей семейства гречишных и могут быть разнообразными по форме и консистенции: срезанными, чешуевидными, цельными, изорванными, укороченными, зубчатыми (рис. 17).

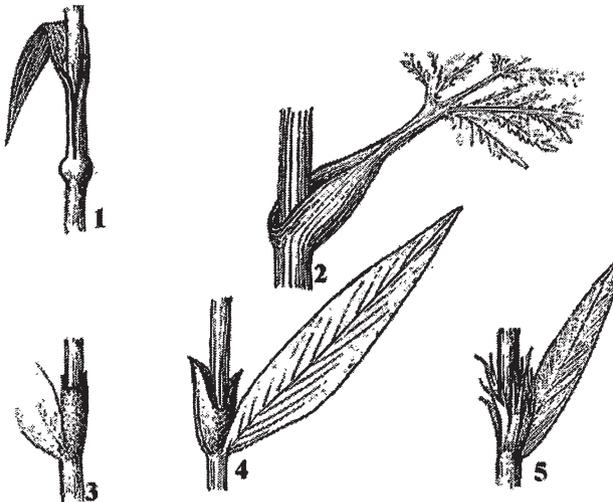
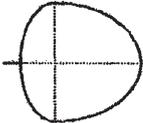
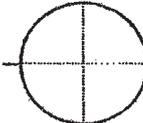
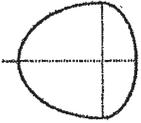
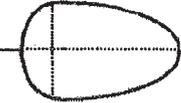
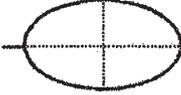
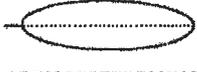
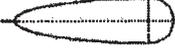
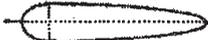
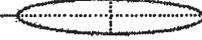
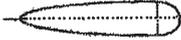
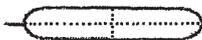


Рис. 17. Листья с влагалищами и раструбом:
1 – лист с незамкнутым влагалищем (сем. злаки);
2 – лист с вздутым влагалищем (сем. зонтичных); 3 – лист с цельным раструбом;
4 – лист с зубчатым раструбом; 5 – лист с изорванным раструбом

Листья очень разнообразны по форме листовых пластинок, характеру и форме верхушки, основания и края листовых пластинок. При характеристике листовых пластинок простых цельных листьев и листочков сложных листьев выделяют основные формы (рис. 18).

Для определения основной формы листа учитывают соотношение длины и ширины листовой пластинки, а также расположение самой широкой части относительно середины, основания или верхушки листовой пластинки.

Соотношение длины и ширины листовой пластинки	Наибольшая ширина находится ближе к основанию листовой пластинки	Наибольшая ширина находится посередине листовой пластинки	Наибольшая ширина находится ближе к верхушке
Длина равна ширине или незначительно ее превышает	 широкояйцевидная	 округлая	 широкообратнояйцевидная
Длина превышает ширину в 1,5 – 2 раза	 яйцевидная	 эллиптическая	 обратнояйцевидная
Длина превышает ширину в 3 – 4 раза	 узкояйцевидная	 узкоэллиптическая	 узкообратнояйцевидная
Длина превышает ширину в 5 раз	 ланцетная	 очень узкоэллиптическая	 обратноланцетная
		 узкопродолговатая	

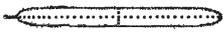
Длина превышает ширину более чем в 5 раз		 линейная	
--	--	---	--

Рис. 18. Основные формы листовых пластинок простых цельных листьев и листочков сложного листа

Наиболее часто встречающиеся типы верхушек и оснований листовых пластинок, а также типы их края приведены на рис. 19, 20, 21.

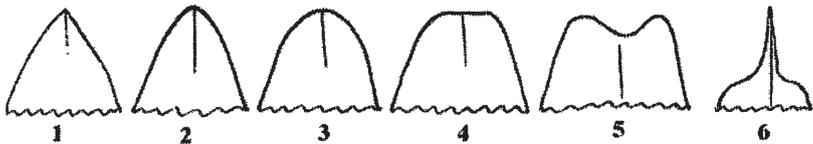


Рис. 19. Основные типы верхушек:

- 1 – заостренная; 2 – округло-заостренная; 3 – округлая;
4 – усеченная; 5 – выемчатая; 6 – оттянутая

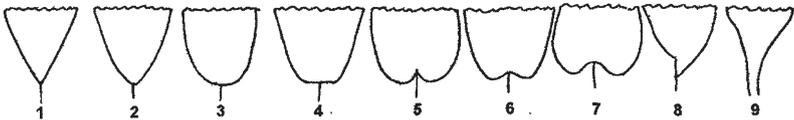


Рис. 20. Основные типы оснований:

- 1 – клиновидное; 2 – округло-клиновидное; 3 – округлое;
4 – усеченное; 5 – сердцевидное; 6 – выемчатое;
7 – почковидное; 8 – неравнобокое; 9 – оттянутое

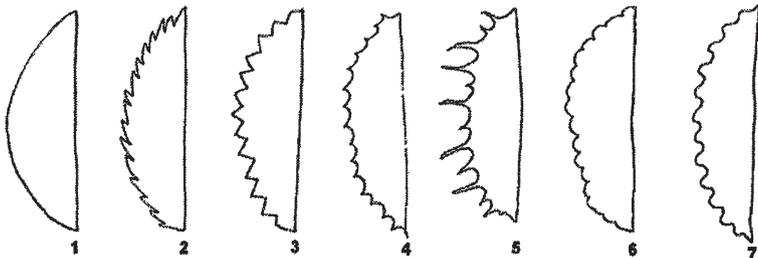


Рис. 21. Типы края листовых пластинок:

- 1 – цельный; 2 – пильчатый; 3 – зубчатый; 4 – выемчатый;
5 – шиповатый; 6 – городчатый; 7 – волнистый