

Биология (БОТАНИКА) 6

Учебник для 6 класса школ общего среднего образования с русским языком обучения

Утвержден Министерством народного образования Республики Узбекистан



ТАШКЕНТ – «УЗБЕКИСТАН» – 2017

УДК: 85(075)+811.512.122
ББК 28.56.5я 72
П 21

Авторы:

У. ПРАТОВ, А.С. ТУХТАЕВ, Ф.У. АЗИМОВА,
И.З. САПАРБОЕВ, М.Т. УМАРАЛИЕВА

Рецензенты:

Т. Рахимова – доктор биологических наук, профессор Института генофонда растительного и животного мира АН РУз;

У.Э. Рахматов – преподаватель кафедры методики преподавания биологии факультета естественных наук ТГПУ им. Низами;

М. Пулатова – учитель биологии школы № 69 общего среднего образования Яшнабадского района г. Ташкента;

М. Хакназаров – учитель биологии школы № 18 общего среднего образования г. Алмалыка Ташкентской области.

П 21 **У. Пратов и др.** Биология (Ботаника)/Учебник для 6-го класса.
Издание дополненное и переработанное. / Т.: ИПТД «Узбекистан»,
2017. – 144 стр.

ISBN 978-9943-01-422-0

УДК: 85(075)+811.512.122
ББК 28.56.5я 72

Издано для аренды за счет Республиканского целевого книжного фонда

Условные обозначения



Вопросы



Лабораторная
работа



Дополнитель-
ный материал

ISBN 978-9943-01-422-0

© У. Пратов и др., 2009–2017
© ИПТД «Узбекистан», 2009–2017

ПРЕДИСЛОВИЕ

Дорогие ученики! Занимаясь по этому учебнику, вы познакомитесь с растительным миром, занимающим огромное место в природе. Знания о растениях, полученные вами в начальных классах из учебников «Окружающий мир» и «Природоведение», помогут вам в изучении новой для вас науки – ботаники, одного из разделов биологии.

В первой главе учебника даются сведения об основах ботаники: об ее историческом развитии, о значении растений как живых организмов в природе и жизни человека, о разумном и бережном отношении к растительному миру.

Во второй главе дан материал, знакомящий со строением клетки растений, видами растительных тканей и жизнедеятельностью растений.

В третьей главе будут изучаться вегетативные и генеративные органы растений, их строение, роль и значение в жизни растений.

В четвертой главе дается материал о жизнедеятельности цветковых растений: питании, дыхании, росте, развитии и размножении.

Какое бы множество растений ни было на Земном шаре, все они имеют научное название, установлены определенные признаки, характерные только для них, и разработана методика, дающая возможность различать их. На территории каждого государства имеется присущий только ему растительный мир, называемый флорой. Это связано с географическим расположением того или иного государства. Научное изучение происхождения растений, их эволюционного развития и степени схожести и различий дает возможность систематизировать растения. Сведения о систематике растений изучаются в пятой главе учебника.

После каждой темы для проверки и закрепления полученных знаний приводятся вопросы и даются задания. Практические работы, лабораторные занятия и дополнительные сведения, приведенные в учебнике, также расширят ваши знания о растениях.

ГЛАВА I. ОБЩЕЕ ЗНАКОМСТВО С РАСТИТЕЛЬНЫМ МИРОМ

§ 1. БОТАНИКА – НАУКА О РАСТЕНИЯХ

Невозможно представить себе прекрасную природу без разнообразного растительного мира. Растения на Земле распространены очень широко. Они растут в различных природно-климатических условиях: и в безводных пустынях, и на склонах высоких гор. В природе немало растений, произрастающих в морях, реках, озерах, каналах и болотах. Они приспособлялись к таким условиям жизни в течение многих веков. Установлено, что на Земле произрастает более 500 000 видов растений. Растительный мир Узбекистана насчитывает около 4500 видов растений.

Один из разделов биологии – наука **ботаника** – изучает внешнее и внутреннее строение растений, распространение, связь с природой, жизненные процессы, происходящие при росте и развитии растений: питание, испарение, процессы фотосинтеза, а также происхождение закономерности распространения растений на земной поверхности, их систематику на основе определенных признаков, разумное использование и способы охраны и защиты. Слово «ботаника» происходит от греческого *botane* и означает *зелень, трава, растение*.

Основные разделы ботаники. Ботаника включает в себя несколько разделов, тесно взаимосвязанных между собой. Морфология растений изучает внешнее строение органов растений. Анатомия растений изучает внутреннее строение, физиологию растений и жизненные процессы, происходящие в органах растений: дыхание, фотосинтез, усвоение минеральных веществ, испарение. Приведение в единый порядок, в определенную систему растений по степени родства, близости и сходства общих

признаков называется систематикой растений. Эмбриология растений занимается изучением строения органов размножения и процессов, связанных с размножением. Отдел науки, изучающей закономерности распространения растений на Земном шаре, называется геоботаникой. Экология как наука занимается вопросами закономерностей взаимодействия растений с окружающей средой и воздействия внешних факторов на растения. Палеоботаника изучает ископаемые растения. Кроме вышеописанных разделов существуют еще разделы, исследующие отдельные группы растений. Так, альгология изучает строение, жизнедеятельность и распространение водорослей, бриология – мхов (моховых растений), лишенология – лишайников.

Растения – живые организмы. Растения, как и все живые организмы, состоят из клеток. Растения питаются, дышат, подвергаются воздействию среды, растут, развиваются и размножаются.

Растения имеют большое значение. Живую природу невозможно представить без растений. Зеленые растения в процессе фотосинтеза образуют органические вещества, которые являются для живых организмов источником питания. В процессе фотосинтеза выделяется кислород, необходимый для питания живых организмов. Растения обогащают воздух кислородом и поглощают углекислый газ. Растения повышают плодородие почвы, защищают ее от разрушения, а также участвуют в процессе почвообразования. Большая часть видов растений, таких как полынь, верблюжья колючка, люцерна, изень, кейреук, саксаул, ячмень, клевер, зойник и другие, является хорошим питательным кормом для скота и животных.

Растения в жизни человека играют неоценимую роль. Из них изготавливают продукты питания, одежду, строительные материалы, предметы домашнего обихода, бумагу, лекарственные препараты и др.



Рис. 1. Растения, занесенные в Красную книгу Узбекистана:
1 – рябчик; 2 – эремурус; 3 – пион

В Узбекистане большое внимание уделяется защите произрастающих в республике растений и их разумному использованию. Созданный в республике Государственный комитет по охране и защите природы уделяет особое внимание сохранению растительного мира. Редкие и исчезающие виды растений занесены в Красную книгу Республики Узбекистан (рис. 1). Защита и охрана природы, сохранение ее богатств – долг каждого человека. Нет никакого сомнения в том, что вы также внесете посильный вклад в это благородное дело.

История изучения растений. Испокон веков растения привлекали к себе внимание людей. Греческий ученый Теофраст привил сведения о растительном мире, показав их практическое значение в сельском хозяйстве, описал растительный мир.

Изучение растений на территории Средней Азии началось с древнейших времен. Сведения о растениях, произрастающих в Средней Азии, в том числе и в Узбекистане, мы встречаем в произведениях известных ученых, живших много веков тому назад. Абу Райхан Беруни (973–1048) в произведении «Китоб Ас-Сайдана фит-тибб», посвященном врачеванию, оставил сведения о многих лекарственных растениях, произрастающих и сейчас в нашей стране. Абу Али ибн Сина (980–1037) в произведениях «Китоб ал конун фит-тибб» и «Китоб уш-шифо» классифицировал и проанализировал множество лекарственных растений.

В развитие науки ботаника в Узбекистане большой вклад внесли ученые Закиров Кадыр Закирович (1906–1992), Музафаров Ахрар Музафарович (1909–1987), Коровин Евгений Петрович (1891–1963), Введенский Алексей Иванович (1898–1972), Русанов Федор Николаевич (1895–1979) и др.

§ 2. ОБЩЕЕ ЗНАКОМСТВО С ЦВЕТКОВЫМИ РАСТЕНИЯМИ

Цветковые растения на Земле составляют более **250 тысяч видов**. Каждое из этих растений отличается своими, особыми признаками. Цветковые растения цветут и плодоносят на протяжении всей своей жизни. Они состоят из корней, стеблей, листьев, цветков, плодов и семян (рис. 2).

У каждого вида растений есть отличительные свойства, присущие только ему. Можно привести много примеров, подтверждающих разнообразие растительного мира. Например, **сейшельские пальмы** плодоносят один раз в 10 лет, и вес каждого ореха достигает 25 кг; **мексиканские кактусы** вмещают в себя воду до 200 литров; **драконовы деревья**, растущие на Канарских островах, достигают 6000-летнего возраста; цветы **раффлезии** с острова Суматра достигают 1 метра в диаметре и др. Такие диковины встречаются и среди растений нашего края. Например, в песчаных барханах под палящим солнцем растут с мелкими шиловидными чешуйками вместо листьев **саксаул** и **кандым**; встречаются **кувшинки**, у которых стебли находятся глубоко под водой, а цветы распускаются на поверхности воды, насекомоядное растение – **альдрованда пузырчатая**; трудно отвести глаза от красного **тюльпана**, **величественного пиона**, **рябчика**, **гвоздики** и других. Редкостные дары природы – **орех**, **фисташка**, **миндаль**, **хурма**, жемчужины целительной медицины – **облепиха**, **гармала** (исирик), **шиповник**, **водяной перец** и другие – прекрасные представители нашего растительного мира.



Рис. 2. Общий вид цветкового растения. Гулявник Лёзеля

Разнообразие цветковых растений связано с изменением **экологических условий**. Изменяясь в течение миллионов лет, они приспосабливались к новой среде и к новым условиям. С изменением условий у растений появлялись признаки, соответствовавшие новой окружающей среде, которые затем постепенно закреплялись и наследовались. В результате возникали растения, приспособленные к особым условиям. Так образовались виды, роды, семейства растений. Не приспособившиеся к новым условиям растения погибали.

У растений, приспособившихся к условиям внешней среды, постепенно создавалась сложная система органов. Органы цветковых растений делятся на два вида.

1. **Вегетативные органы** (лат. *vegetation* – *рост, развитие*) – корень и побег.

2. **Генеративные органы** (лат. *generate* – *создавать, составлять*) – цветок, плод, семя.



1. Назовите признаки, общие для всех цветковых растений.
2. Перечислите органы цветковых растений.
3. С чем связано разнообразие цветковых растений?
4. Как цветковые растения приспосабливались к новым условиям?



Ознакомьтесь с общим строением какого-либо цветкового растения. Сравните его с другими растениями. Расскажите об отличиях.

§ 3. ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ РАСТЕНИЙ

Жизненными формами растений называют приспособление растений к условиям внешней среды в различных формах. По жизненным формам цветковые растения делятся на деревья, кустарники, полукустарники, травы (однолетние, двулетние и многолетние).

Деревьями называются высокие многолетние растения с толстым одревесневшим стволом и большой ветвистой кроной. Кроны *яблони*, *абрикоса* (урюка), *ореха*

и *персика* – разветвленные, раскидистые; *сосны* и *тополя* – прямые, скученные; *карагача* – шарообразные; *ивы плакучей* – густые (рис. 3).

Распространенные естественным путем в природе деревья резко отличаются друг от друга. Деревья одного и того же вида, растущие на северном склоне, отличаются от растущих на южном склоне густотой кроны, высотой и толщиной стволов. Так, если можжевельник в средней части гор бывает высокий, то в верхней части гор он едва достигает 0,5–1 м в высоту, благодаря чему он защищается от постоянно дующих ветров и сильных зимних холодов.

Кустарники – это многолетние растения, не превышающие 3–4 м в высоту, с несколькими плодоносящими стволами и ветвистой кроной. К ним относятся *кизильник*, *шиповник*, *барбарис*, *миндаль*, *жимолость*, растущие на склонах гор, а из культурных растений – *гранат*, *лимон*, *лигуэстра*, *смородина*, *сирень*, *ирга* и другие (рис. 4).

Полукустарники – многолетние растения с древесными нижними и зелеными (травянистыми) верхними частями



тополь



карагач раскидистый



баобаб

Рис. 3. Деревья



сирень



ежевика



смородина

Рис. 4. Кустарники

ми. Из-за холодов верхняя, травянистая часть отмирает, нижняя, несущая почки, древеснеет и сохраняется на протяжении многих лет. К полукустарникам относятся *изень* (кохия стелющаяся), *кейреук* (солянка), *терескен*, *сарсазан*, *полынь* и другие (рис. 5).

Многолетние травы – это растения, у которых высыхает надземная часть, а почки роста зимуют в почве (рис. 6). К ним относятся *люцерна*, *пальчатка*, *гумай*, *цикорий*, *лук пскемский*, *одуванчик*, *зизифора цветоножечная*, *солодка*, *осока вздутая*, *тюльпан*, *пион*, *камыш*, *девясил большой*, *мята*, *ферула*, *ирис* и другие.

Двулетние травы вырастают из семян и в первый год жизни образуют вегетативные органы, в которых откладываются питательные вещества. На второй год у них формируются вегетативные и генеративные органы (рис. 7). К двулетним растениям относятся *свёкла*, *морковь*, *репа*, *капуста*, *коровяк джунгарский* и т.д.

Однолетние травы растут, развиваются, цветут и плодоносят в течение одного года, и на этом их жизнедеятельность завершается (рис. 8).

Культурные растения, которые выращивают в сельском хозяйстве, большей частью являются однолетними. Это *хлопчатник*, *пшеница*, *ячмень*, *арахис*, *лен*, *фасоль*



терескен



сарсазан



ежовник

Рис. 5. Полукустарники



Жизнь многолетних трав.



одуванчик



клубника

Рис. 6. Многолетние травы



Жизнь двулетних трав.

Рис. 7. Двулетние травы



свёкла



капуста



Жизнь однолетних трав:
1 – семя, 2 – взрослое растение.



подсолнечник



подорожник

Рис. 8. Однолетние травы

золотистая (маш), горох, рис, овёс, помидор, перец, дыня, арбуз, тыква, базилик (райхон) и многие другие. Среди однолетних растений можно встретить очень мелкие, поднимающиеся всего на 5–20 см над землей, такие как **бурачок пустынный, дурнишник**, и достигающие высоты 1 м и более – **клещевина, кукуруза, кенаф** и т. д. Таким образом, к цветковым растениям относятся деревья, кустарники, полукустарники, травы (многолетние, двулетние и однолетние).



1. Чем отличаются деревья, кустарники и полукустарники от многолетних трав?
2. Назовите отличительные признаки полукустарников.
3. Перечислите однолетние травы, выращиваемые в сельском хозяйстве. Можно ли их назвать культурными? Почему?



Составьте гербарий из растущих в вашей местности растений с различными жизненными формами.

ГЛАВА II. КЛЕТКА – ОСНОВА ЖИЗНИ

§ 4. СТРОЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ

Одним из важных общих признаков всех живых организмов является то, что они состоят из клеток.

Клетка – самая маленькая составная часть живых организмов. Она воплощает все свойства, характерные для живых существ.

Все органы растений состоят из клеток. Хотя по форме клетки отличаются, по внутреннему строению они похожи. Жизненные процессы, происходящие в клетках, протекают и подчиняются единым закономерностям. Раздел биологии, изучающий строение и жизнь клеток, называется *цитологией* (от греч. *cytos* – клетка и *logos* – учение). Если разрезать лимон, мандарин, помидор, арбуз, то их клетки можно разглядеть невооруженным глазом. Клетки, в зависимости от местоположения в органах растений, отличаются друг от друга по форме, цвету, величине, внешнему и внутреннему строению и функциям.

Существуют одноклеточные и многоклеточные растения. К одноклеточным относятся некоторые низшие растения (хлорелла, хламидомонада и др.), к многоклеточным – все высшие растения.

Клетка была открыта в 1665 году английским физиком Робертом Гуком. Строение клетки изучают при помощи увеличительных приборов.

Клетка и ее основные части. К основным частям клетки относятся оболочка, цитоплазма и ядро (рис. 9).

Оболочка клетки – прозрачная и прочная, состоит из клетчатки, которая окружает клетку, защищает ее внутренние части от внешних воздействий, является опорой и сохраняет форму, а также поддерживает связь с внешней средой.

Цитоплазма – основная составляющая часть клетки. Это бесцветная, прозрачная, вязкая масса, которая на-

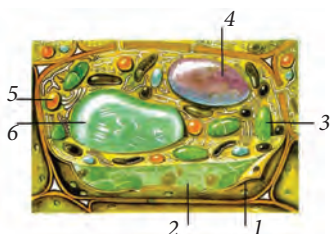


Рис. 9. Строение клетки:
1 – оболочка; 2 – цитоплазма;
3 – хлоропласт; 4 – ядро; 5 – хромопласт;
6 – вакуоль

ходится в постоянном движении. Цитоплазма имеет сложный состав.

Ядро – важная составная часть клетки. Оно играет большую роль в делении клетки.

У безъядерных сине-зеленых водорослей, бактерий все вещества находятся в цитоплазме. Ядро имеет важное значение в передаче наследственных признаков новому поколению.

Пластиды – одна из основных живых частей клетки. Они свойственны только растениям. Пластиды отсутствуют у грибов, бактерий, сине-зеленых водорослей. Чаще всего встречаются пластиды трех видов: **лейкопласты** (бесцветные), **хромопласты** (красные, желтые), **хлоропласты** (зеленые). В хлоропластах содержится зеленый пигмент хлорофилл, участвующий в фотосинтезе, а в хромопластах – пигменты красного и желтого цвета. Благодаря хромопластам цветы и плоды приобретают различную окраску. Лейкопласты – бесцветные пластиды. В них накапливаются запасные вещества.

Вакуоли – это полости внутри цитоплазмы, разные по форме, заполненные жидкостью – клеточным соком.

Клеточный сок состоит на 70–95% из воды и растворенных в ней питательных веществ, в том числе сахаров, белка и масел. Благодаря содержанию этих веществ вкус овощей и фруктов бывает сладким, горьким, кислым и пр.

Чтобы определить многообразие форм и размеров клеток, нужно из различных органов растений приготовить препарат, например, из прозрачной кожицы луковицы. С толстой мясистой чешуи луковицы снимают тонкую про-

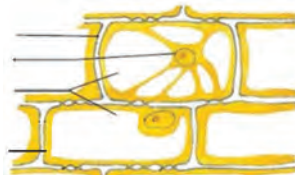


Приготовление препарата из
кожицы лука.



Клетки кожицы лука под
микроскопом.

оболочка клетки
ядро
вакуоль
цитоплазма



Части клетки.

Рис. 10

зрачную кожицу и помещают ее в каплю воды на предметное стекло. Клетки кожицы лука, в отличие от клеток других растений, имеют бесцветные пластиды, вытянутую форму и плотно прижаты друг к другу (рис. 10).

Обычно клетки растений очень мелкие, но у некоторых растений клетки могут достигать больших размеров. Например, волоконец на семени хлопчатника представляет собой вытянутую до 3–4 см клетку (рис. 11).

Мы убедились, что клетки у разных растений в зависимости от выполняемых функций бывают разной формы и величины.

Даже у разных органов одного и того же растения клетки могут быть различной формы: удлинённой, круглой, многогранной и другой. Клетки отличаются по форме и функциям.

Химический состав клеток. Любые клетки состоят из органических и неорганических веществ. К неорганическим относятся вода и минеральные соли, к органическим – белок, сахара и жиры.

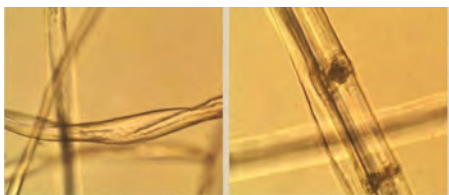


Рис. 11. Волоконца семени
хлопчатника



1. Из каких основных частей состоят клетки?
2. Какую роль выполняет оболочка клетки?
3. В чем заключается основная функция ядра?
4. Из каких частей состоят пластиды и какую функцию они выполняют?



1. Приготовьте препарат из прозрачной кожицы лука. Для этого с толстой мясистой чешуи луковицы снимите тонкую прозрачную кожицу и поместите ее в каплю воды на предметное стекло. Затем прикройте покровным стеклом.
2. Рассмотрите под микроскопом приготовленный препарат. Нарисуйте в тетради по ботанике строение клеток кожицы лука и запишите названия частей клеток.
3. Приготовьте препарат из волосков семени хлопчатника. Для этого от намоченного семени отделите кусочек кожицы вместе с волосками и положите на предметное стекло в каплю воды. Волоски расправьте иглой и прикройте покровным стеклом.
4. Рассмотрите под микроскопом приготовленный препарат.

Нарисуйте клетки волосков семени хлопчатника и запишите названия частей.

§ 5. ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КЛЕТКИ

Всем интересно наблюдать движение внутри живых клеток. Такое движение можно увидеть, рассматривая препарат из листьев элодеи – водного растения, которое растет и в аквариуме. Листья элодеи состоят из одного слоя клеток, почти прозрачные, поэтому их можно увидеть под микроскопом целиком (рис. 12).

Поскольку элодея растет в воде, ее клетки под микроскопом в капле воды остаются живыми, как в естественной среде. Поэтому движение цитоплазмы в клетках видно хорошо. В оболочке клетки есть поры, через которые во время движения цитоплазмы питательные вещества и кислород перемещаются из одной клетки в другую. Для наблюдения этого процесса можно провести опыт. Возьмем целлофановый мешочек с мелкими, невидимыми для глаз дырочками, выполняющий роль клеточной оболочки,



Рис. 12. Элодея и клетки ее листа

положим в него небольшой кусочек теста из пшеничной муки, туго завяжем горловину и поместим его в стакан с водой, где растворена настойка йода. Постепенно тесто начнет окрашиваться в синий цвет. Значит, можно сделать вывод, что вещества поступают в клетки через их оболочки.

Чтобы жить, каждая живая клетка растений дышит и питается. В клетки растений постоянно поступает вода, растворенные в ней разные питательные вещества и кислород. Процессы питания в клетках происходят только под действием солнечных лучей.

Каким образом питательные вещества поступают в клетки из внешней среды? Оболочка и цитоплазма пропускают через себя не все питательные вещества. Например, легко проникают внутрь клетки вода и растворенные в ней вещества.

Различные растворы, проникающие в клетки растений, перерабатываются и превращаются в жизненно важные вещества.

Рост и деление клеток. Биологически важной особенностью жизни клеток является их рост и деление. Естественно, молодые клетки очень маленькие, но по мере роста они увеличиваются и каждая клетка достигает определенного размера. Чем больше становится клетка, тем толще ее оболочка. У старых клеток меньшую часть пространства занимает цитоплазма, а большую часть – вакуоли с клеточным соком. Постепенно старые клетки отмирают, в них полностью исчезают цитоплазма и ядро,

их место заполняется водой или воздухом, и в результате они погибают.

Вы видели, как постепенно увеличиваются в размерах всходы, появившиеся из семян, как становится выше стебель, как с каждым днем делается крупнее плод, образовавшийся на месте цветка, как увеличивается крона и т.д. Все органы огромных и величественных деревьев – ореха, платана, тополя и других – выросли и увеличились в размерах потому, что их клетки постоянно делились и размножались.

Клетки размножаются путем деления. Но не все клетки растений делятся. Делятся только клетки образовательной ткани. В делении клеток большую роль играет ядро.

Ядро увеличивается в размере, и формируются два ядра. К этому времени в цитоплазме образуется перегородка, которая делит **материнскую клетку** на две **молодые дочерние** клетки. Вместе с ними делятся и пластиды, переходя в молодые клетки. После деления молодые клетки растут за счет тех питательных веществ, которые проникают в них. Они достигают размера материнской клетки и снова начинают делиться. Таким образом, рост растений полностью зависит от деления и роста клеток.



1. Как можно наблюдать движение цитоплазмы в клетках листа элодеи?
2. Как проникают вещества из окружающей среды внутрь клеток, и что с ними происходит?
3. Как изменяются клетки во время роста?
4. Чем отличается молодая клетка от старой, или материнской?
5. Что происходит с ядром во время деления клетки?



Проследите под микроскопом движение цитоплазмы в клетках элодеи под влиянием температуры.

§ 6. ТКАНИ РАСТЕНИЙ

На прошлых уроках вы ознакомились с клетками. Группы клеток, одинаковых по строению, выполняемой функции (или нескольких функций) и происхождению называются **тканями**. Ткани составляют основу органов растений. Части растений, выполняющие одну или несколько функций, называются **органами** (рис. 13).

Первые сведения о тканях растений встречаются в книге «Анатомия растений» английского натуралиста Н. Грю (1682 г.). Ткани отличаются по расположению и выполняемым функциям (рис. 14).

По ряду признаков и характерным особенностям ткани растений делятся на следующие виды: *образовательная, покровная, основная, выделительная, проводящая, механическая*.

Образовательная ткань (меристема). Образовательная ткань состоит из группы живых клеток с крупным ядром, нежной тонкой клеточной оболочкой, наполненной густой цитоплазмой, имеющих свойство делиться. Клетки, возникшие из образовательной ткани, вначале растут, приобретают нужную форму и превращаются в ткань, выполняющую постоянную определенную функцию. Образовательная ткань расположена на верхушке побега и кончике корня. Верхушечная образовательная ткань находится в зоне роста почки (конус нарастания), в зоне деления корня и обеспечивает рост растения в длину. Образовательная ткань расположена также во внутренней части побега и корня. Ее называют боковой образовательной тканью. Клетки этой ткани располагаются в стебле и в корне кольцеобразно, обеспечивая рост



Рис. 13

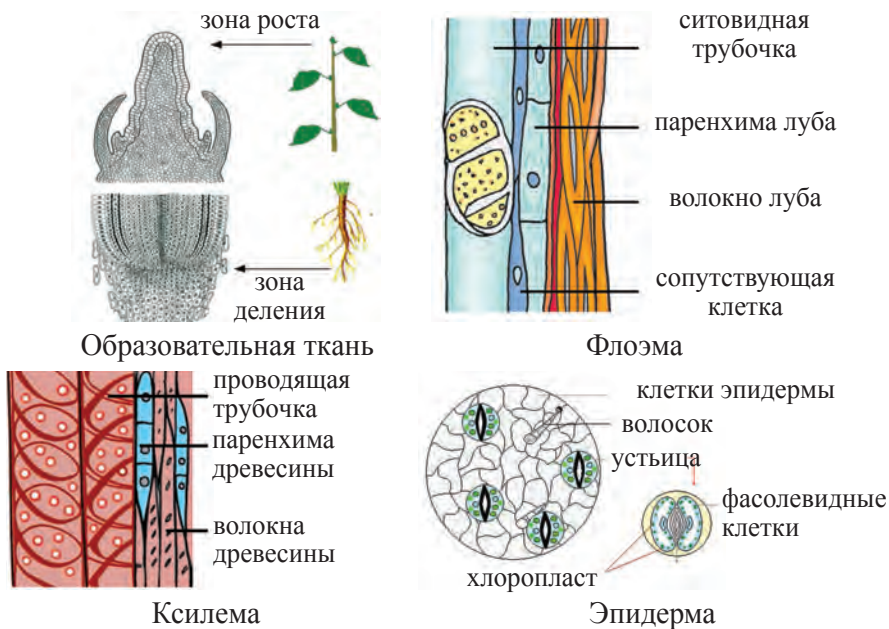


Рис. 14

органов растения в толщину. Боковая образовательная ткань (камбий), находящаяся между корой (флоэмой) и древесиной (ксилемой), обеспечивает рост стебля и корня в ширину. Из клеток меристемы образуются основная, покровная, проводящая, механическая и другие виды тканей растений.

Основная ткань. Клетки основной ткани расположены между клетками покровной, механической и проводящей тканей. По выполняемой функции основная ткань делится на несколько видов: *ассимиляционную ткань* (хлоренхима), *накопительную ткань* (в ней накапливаются органические вещества, вода и воздух). Клетки ассимиляционной ткани содержатся в зеленых листьях, стеблях. Эти ткани способны к *фотосинтезу*. Клетки накопительной ткани, состоящие из клеток так называемой паренхимы, накапливают углевод, белок и другие вещества. Эта ткань хорошо развита в стволах деревьев, корневищах, корнеплодах, клубнях, луковицах, плодах и семенах рас-

тений. В стеблях и листьях отдельных растений, произрастающих в пустынях (например, кактуса) имеются клетки паренхимы, накапливающей воду.

Покровная ткань. Покровная ткань выполняет функцию защиты органов растения, охватывая снаружи все органы растений. Она делится на три вида: *эпидерму*, *перидерму* и *кору*. **Эпидерма** покрывает листья и молодые побеги растений. Ткань эпидермы образована из одного слоя плотно расположенных прозрачных клеток. Снаружи клетки эпидермы покрыты кутикулой или восковым налетом. Так растения приспособились уменьшать испарение воды. В эпидерме листьев и зеленых стеблей расположены устьица. Они обеспечивают газообмен и испарение воды – транспирацию. У многолетних растений эпидерма замещается вторичной покровной тканью – перидермой. **Перидерма** образована из пробки и других клеток. Пробка состоит из отмерших клеток, оболочки которых пропитаны особым веществом (суберином), поэтому пробка не пропускает через себя воду и газы. Основная ее функция состоит в защите растения – летом от высокой температуры, зимой – от холода, а также от болезнетворных микроорганизмов. Между клетками пробки образуются чечевички. На стволах деревьев и кустарников и в их корнях ежегодно формируется новый слой пробковой ткани, старые слои превращаются в **кору**. Кора деревьев и кустарников лопается, и на ней появляются трещины.

Проводящая ткань. Эта ткань *обеспечивает движение веществ в растениях*. Этот процесс обеспечивается проводящими тканями стебля и корня – ксилемой и флоэмой. В **ксилеме** расположены сосуды и трахеиды, состоящие из мертвых клеток, по которым из корней вода и растворенные в ней минеральные соли поступают ко всем органам растений. Через ситовидные трубки **флоэмы**, состоящие из живых клеток, органические вещества, образующиеся в листьях в процессе фотосинтеза, поступают

к другим органам растений. У клеток ситовидных трубок ядро отсутствует, рядом с ними находятся клетки-спутницы.

Механическая ткань состоит из *вытянутых живых клеток (колленхима)* и *омертвевших клеток (склеренхима)*, которые служат для опоры и укрепления органов растения:

1. **Колленхима** состоит из вытянутых живых, с толстой оболочкой, клеток с хлоропластами, которые придают опору листьям и молодым побегам.

2. **Склеренхима** – ткань из омертвевших клеток, с толстыми одревесневшими оболочками. Ее подразделяют на 2 группы: волокна и склереиды. Ими образованы семенная кожура, скорлупа орехов, косточки вишни, сливы, абрикоса. Они встречаются и в мякоти плодов (груша и айва).

Выделительная ткань. В процессе жизнедеятельности растения образуются различные вещества, которые выделяются наружу. Через выделительные ткани выделяются эфирные масла, каучук, нектар, смолы.



1. Что называется тканью?
2. Назовите виды тканей.
3. Благодаря какой ткани происходит процесс фотосинтеза?
4. Какая ткань обеспечивает рост деревьев в длину и толщину?

ГЛАВА III. ВЕГЕТАТИВНЫЕ И ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ

§ 7. ВИДЫ КОРНЕЙ И КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ

Корень – осевой, обычно подземный вегетативный орган высших растений, обладающий неограниченным ростом в длину. Корень осуществляет закрепление растения в почве, обеспечивает поглощение и проведение воды

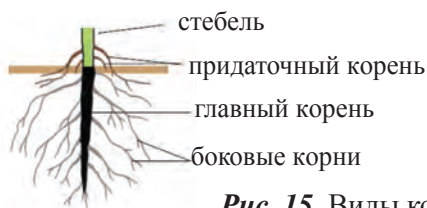
с растворенными минеральными веществами к стеблю и листьям. Кроме того, корень участвует в вегетативном размножении растений.

Корни делятся на *главные, боковые и придаточные*. **Главный корень** развивается непосредственно из корешка зародыша. Разветвляясь, он обрастает **боковыми корнями**. **Придаточные корни** образуются из стебля, листьев. Боковые корни развиваются из главного и придаточного корней (рис.15).

Совокупность всех корней одного растения называют *корневой системой*. Величина и строение корневой системы зависят от вида растения, от ветвлении корня, от наличия придаточных корней и плодородия почвы. Корневая система подразделяется на *стержневую* и *мочковатую* (рис. 16).

Если в процессе роста растения зародышевый корешок продолжает развиваться, в этом случае формируется **стержневая корневая система**.

Стержневая корневая система состоит из хорошо развитого главного корня и отходящих от него боковых корней. Такая корневая система характерна для двудольных растений, например, для боярышника, шиповника, саксаула и



Придаточные корни

Рис. 15. Виды корней бегонии



Рис. 16. Корневые системы

культурных растений – яблони, абрикоса, груши, тополя, дыни, арбуза, хлопчатника, фасоли, гороха и других.

Если в процессе развития зародышевый корешок отмирает или не развивается, то от основания зародышевого стебелька вырастают придаточные корни.

Мочковатая корневая система состоит из многочисленных придаточных и боковых корней, свойственна однодольным растениям.



1. Из каких органов состоит растение?
2. Назовите виды корней.
3. Что называется корневой системой?

§ 8. ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ КОРНЯ

Чтобы рассмотреть внутреннее строение корня под микроскопом, нужно приготовить препарат. Для этого из части корня поперечным срезом вырезают тонкую пластинку, кладут на предметное стекло в каплю воды или глицерина, окрашивают и покрывают покровным стеклом. Снаружи корень покрыт *клетками покровной ткани* – кожицей. От некоторых из этих клеток отходят сильно вытянутые в длину *корневые волоски* (рис. 17).

Каждый корневой волосок состоит из одной длинной клетки. Эти клетки состоят из тонкой оболочки, цитоплазмы и крупного ядра. Через корневые волоски корень всасывает из почвы воду с растворенными в ней минеральными веществами. Продолжительность жизни корневых волосков не превышает 10–12 дней. Корневые волоски проникают в глубь почвы и снабжают растение водой и минеральными веществами.

Кора корня состоит из особых клеток. Клетки коры живые, округлые и с очень тонкой оболочкой. Между клетками есть *межклетники*, заполненные воздухом, которыми дышат клетки корня. Ближе к середине корня на

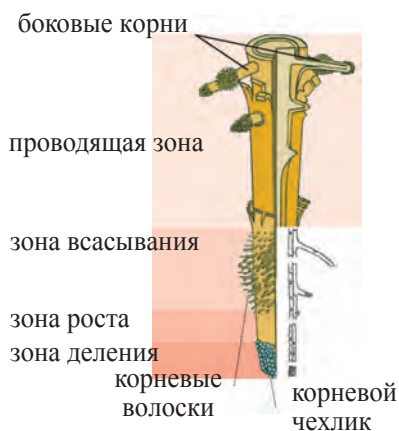


Рис. 17. Строение корня

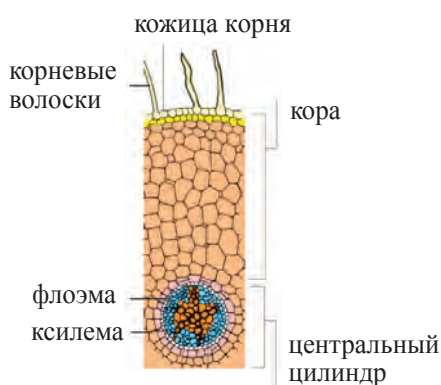


Рис. 18. Поперечный срез корня под микроскопом



Рис. 19. Зоны корней

поперечном срезе видны крупные отверстия с толстыми стенками. Это *центральный цилиндр*, состоящий из проводящей ткани (рис. 18).

Рассмотрим продольный срез молодого корня. На кончике корня расположена *зона деления*, состоящая из клеток образовательной ткани. Эти клетки беспрерывно делятся. Снаружи зону деления защищает *корневой чехлик*. Выше зоны деления располагается *зона роста*. В зоне роста

клетки не делятся, но сильно увеличиваются в продольном направлении и начинают специализироваться для выполнения определенных функций, превращаясь в сосуды и другие виды клеток корня. Выше зоны роста находится *зона всасывания* – здесь образуются *корневые волоски*, состоящие из клеток покровной ткани. Корневые волоски всасывают из почвы воду и растворенные в ней минеральные вещества. В верхней части зоны всасывания расположена *проводящая зона*. Из этой части корня через клетки проводящей ткани вода и растворенные в ней минеральные вещества поднимаются к стеблям, а

органические вещества, образовавшиеся в стеблях и листьях, переходят к корням (рис. 19). Корни кукурузы расходятся от стебля до 2 м по окружности, репчатого лука – до 60–70 см. В 1 мм² всасывающей части корня кукурузы имеется до 700 волосков.

Рост корня. Скорость роста корня зависит от вида растения и почвенно-климатических условий. Например, корни молодых побегов хлопчатника за сутки вырастают на 2–3 см. Такой рост происходит из-за деления клеток на кончике корня растения. Корни верблюжьей колючки уходят на глубину до 30 м и питаются подземными водами. Итак, рост корня происходит в результате деления и размножения клеток корня в зоне деления.

Как и другие органы растений, корни тоже дышат. Воздух из почвы поступает через тонкую кожу ко всем живым клеткам корня. Чтобы растения могли получать достаточное количество воздуха, богатого кислородом, семена высевают в *мягкую* и *рыхлую* почву. Почву во время роста растений несколько раз рыхлят. Неоднократное рыхление почвы на посевах хлопчатника, овощей и бахчевых культур необходимо именно для дыхания корней. В уплотненной и затвердевшей почве мало воздуха.

Если сделать *пикировку* (прищипку) кончика корня, то его рост в длину прекращается и его основные силы направляются на боковые корни. Поэтому они быстро разрастаются в верхнем слое почвы, где много питательных веществ, и становятся крепче. Способность растений ускорять рост после пикировки кончика корня используют в сельском хозяйстве для получения высоких урожаев при выращивании помидоров, капусты, болгарского перца и других культур.

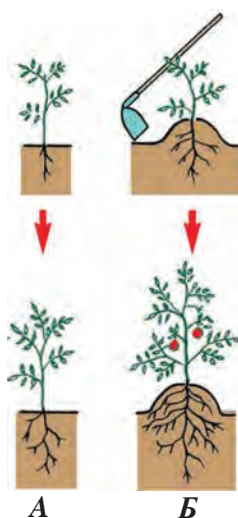


Рис. 20

Смысл выращивания рассады из семян и пересаживание ее после пикировки заключается именно в этом (рис. 20. *А* – пикировка; *Б* – образование придаточных корней при рыхлении).



1. В какой части растения происходит рост корня?
2. Для чего производят пикировку основного корня?
3. Расскажите о роли корневого чехлика в росте корней.
4. Какую роль в жизни корней играет воздух, содержащийся в почве?



Вытяните осторожно молодой побег пшеницы и внимательно рассмотрите его. В какой его части прилеплась земля? Почему?

§ 9. ВИДОИЗМЕНЕННЫЕ КОРНИ

Видоизменение корней (метаморфоз). В зависимости от выполняемых функций корни приобретают разные формы (рис. 21).

Корнеплоды образуются при изменении формы главного корня, он утолщается и накапливает питательные вещества. Примером служат морковь, репа, редька, свёкла, редис.

Придаточные корни, выросшие из стебля, служат устойчивости растения. Таковыми являются корни кукурузы, сорго (рис. 21). У отдельных видов тропических растений вырастают воздушные корни.



Рис. 21. Корнеплоды

Лабораторная работа № 1

Знакомство с видами корней и их строением

1. Изучите по гербарию и живым растениям виды корней. Определите, какие из них являются стержневыми, какие – мочковатыми. Нарисуйте эти корневые системы в тетради по ботанике.

2. Определите в корневой системе кукурузы, пальчатки, клубники главные придаточные и боковые корни и нарисуйте их в тетради по ботанике.

3. Ознакомьтесь с корнеплодами, образовавшимися из стержневых корней за счет накопления в них питательных веществ (морковь, свёкла, редис, репа, редька). Нарисуйте их в тетради по ботанике.

§ 10. ПОБЕГ

Побег (стебель) – вегетативный орган высших растений. Побег – однолетняя молодая ветвь деревьев, кустарников и полукустарников, с почками и листьями (рис. 22). Стебель – это осевой орган побега. Участки стебля, к которым прикрепляются листья, называются **узлами**. Участки стебля между двумя узлами называются **междоузлиями**.

С наступлением осени зеленые побеги меняют свой цвет. Они становятся бурыми, красноватыми. В это время года кора побега утолщается и в ней образуется пробковый слой. Поздней осенью, когда все листья опадают, в их пазухах остаются почки, которые зимуют в таком виде.

Побеги бывают двух видов. Побег, который состоит из листьев и почек, называется **вегетативным**. Побег, из которого образуется цветок, называется **генеративным** (цветочным).

Следовательно, побегом называется однолетняя веточка дерева или кустарника с листьями и почками, а также однолетний молодой росток, выросший из семени.

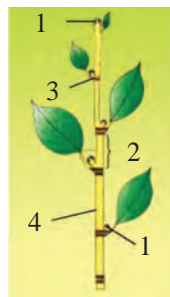


Рис. 22. Строение побега

1 – почки; 2 – междоузлия; 3 – узлы; 4 – стебель



1. Что называется побегом?
2. Какие части побега вы знаете?
3. Почему изменяется цвет побегов осенью?
4. Какие виды побегов вы знаете?

§ 11. РАЗНООБРАЗИЕ СТЕБЛЕЙ

Разнообразие побегов зависит от вида растений, условий их произрастания.

В зависимости от строения (жизненной формы) стебли бывают *деревянистыми* (тополь, карагач) и *травянистыми* (ячмень, паслен). У растений с деревянистыми стеблями ежегодно образуются новые почки. В результате этого вырастает многолетний надземный стебель.

Травянистые стебли существуют обычно один сезон.

Стебли могут быть *очень укороченными* (лук) и *очень длинными*. Если стебли тополя пирамидального достигают высоты 20–25 м, то калифорнийского секвойядендрона – 110–140 м, австралийского эвкалипта – 150–155 м. Всех удивляет длина стебля *ротанговой пальмы* (лианы), которая растет, обвивая другие деревья, в тропических лесах Южной Азии и достигает 400 м.

Стебли (стволы) бывают *разветвленными* (яблоня, грецкий орех), *неразветвленными* (пальма). **По направлению и характеру роста** стебли бывают *прямостоячие* (тополь, яблоня, пшеница и другие), *приподнимающиеся* (клевер), *вьющиеся* (вьюнок полевой, вьюнок садовый). Вьющиеся растения растут, обвивая другие растения или предметы, которые находятся рядом. Клубника и другие подобные ей растения имеют *ползучий* стебель (рис. 23), от которого вырастают придаточные корни. У винограда – *лазающий* стебель. Он растет, обвивая подпорки при помощи усиков. *Стелющиеся* стебли лежат на поверхности почвы, не укореняясь, например, дыня, тыква, арбуз, огурцы и якорцы наземные.

Рис. 23. Разнообразие стеблей (стволов):

1 – карагач; 2 – дыня;
3 – клубника



Разной бывает и толщина стеблей (стволов). Среди стволов встречаются нитевидные (повилика) и величественные (платан и орех), которые достигают огромных размеров в окружности: орех – 4–6 м, платан – 8–10 м.

Разнообразие стеблей способствует произрастанию большого количества растений различных видов на одном определенном участке.



1. Сколько видов стеблей различают по строению?
2. Какую форму имеют стебли?
3. Назовите самое высокое дерево, растущее в Узбекистане.
4. Какое значение имеет в природе разнообразие стеблей?

§ 12. ПОЧКА

Почка – это зачаточный побег. Почки бывают двух видов. **Вегетативная почка** – это зачаточный побег с листьями. **Генеративная почка** – это зачаточное соцветие или цветок. Любой побег вырастает из почек. У платана, тополя, конского каштана, сирени почки крупные, а у шелковицы (тута), ивы (тала), карагача, абрикоса, яблони – сравнительно мелкие.

Почки на стебле располагаются *супротивно, мутовчато, поочередно*. Они располагаются и на конце стебля. Такие почки называются **верхушечными**. Почки, которые расположены в пазухах листьев, называются **боковыми**. Также бывают и **придаточные почки** (расположены на корнях и листьях).

Познакомимся со строением почек декоративного тополя. Почки его располагаются поочередно, верхушечная

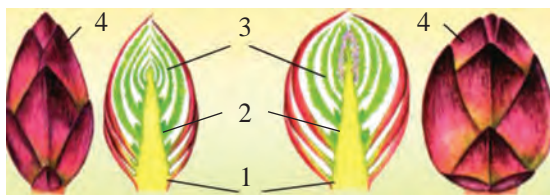


Рис. 24. Продольный разрез почки:

- 1 – зачаточный стебель;
- 2 – зачаточные почки;
- 3 – зачаточный лист;
- 4 – оболочка

почка бывает самой крупной, а боковые – помельче. Снаружи почки тополя покрыты чешуями – видоизмененными листьями. Чешуйки защищают их от зимних заморозков, болезнетворных бактерий, грибков. Если разрезать почку продольно, то под оболочкой можно увидеть зачаточный стебель – конус нарастания, зачаточные листья, зачаточные почки (рис. 24).

Почки хорошо растут после периода зимнего покоя. Если поздней осенью срезанную веточку дерева поставить в воду, то почки долгое время не набухают. Если такую же веточку дерева поставить в воду во второй половине января или февраля, почки набухают гораздо быстрее.

С момента набухания почек и появления новых листьев (цветение) проходит определенное время. Этот период времени называется **фазой**.

Ранней весной у таких деревьев, как абрикос, миндаль, слива, алыча, персик вначале распускаются генеративные почки, затем – вегетативные.



1. Почему почки называют зачаточным побегом?
2. Какие изменения происходят во время роста почек?
3. Каково строение почки у тополя?
4. Какие деревья и кустарники ранней весной зацветают первыми?



Возьмите ранней весной побеги нескольких растений (ива, тополь, миндаль, инжир) и поместите в воду. Через 10–15 дней определите, как изменились побеги, и свои наблюдения запишите в тетради.

Лабораторная работа № 2

Изучение строения почек и расположения их на побегах

1. Осмотрите и сопоставьте верхушечные и боковые почки веточки тополя, сирени, шелковицы, абрикоса и яблони: а) определите, у каких растений почки крупные, у каких – мелкие; б) определите расположение почек – супротивное, очередное, мутовчатое; в) внимательно осмотрите верхушечные и боковые почки и зарисуйте их в тетради по ботанике. 2. Разрежьте продольным срезом несколько крупных почек и рассмотрите их через лупу. Найдите в них зачаточный лист, оболочку. Зарисуйте все это в тетради по ботанике. 3. Сопоставьте генеративные и вегетативные почки. 4. Нарисуйте в тетради по ботанике внешнее и внутреннее строение почек.

§ 13. ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ

Стебель – это центральный опорный орган, соединяющий надземную часть растения с корнем, он обеспечивает продвижение питательных веществ от корня в листья и накапливает их в себе. У деревьев и кустарников стебель называется **стволом**, а у травянистых растений – **стеблем**. Стебель вырастает из зачаточного стебелька зародыша семени. Постепенно развиваясь, семена дают всходы, которые растут за счет деления и увеличения клеток меристемы.

В зависимости от жизненной формы стебли бывают деревянистые и травянистые. Строение ствола дерева полностью отличается от строения стеблей однолетних трав. Ознакомимся со строением молодой веточки шелковицы (тутовника). Снаружи он покрыт покровной тканью – **эпидермой** (кожицей). Под эпидермой расположена многослойная, состоящая из живых клеток, **паренхима коры** (основная ткань). Под ней находится **лубяной слой** – **флоэма**, за ней – **камбий**, после камбия – **ксилема** (древесинная часть) и в середине – **сердцевина**.

К концу первого года кожица заменяется пробкой. Для дыхания в пробке образуются чечевички – рыхло расположенные клетки с межклетниками.

Флоэма образована из клеток основной (паренхима), механической (лубяные волокна) и проводящей (ситовидные трубочки) тканей. Кора молодой ветки шелковицы очень гибкая и прочная. Прочность коры зависит от лубяных волокон, или луба. Хорошо развиты лубяные волокна у кенафа, льна посевного. Из волокон льна изготавливают льняное полотно, из волокон кенафа – веревки, мешковину. Между лубяными волокнами находятся длинные тонкие трубки с перегородками, которые пронизаны многочисленными отверстиями – ситовидными трубками. По ним органические вещества передвигаются из листьев в другие органы растения.

Древесина у каждого дерева разная, у карагача, клена, саксаула, ореха, дуба, абрикоса она твердая, у ивы, тополя, лоха (джиды) – мягкая. Древесина может быть тяжелой или легкой. Из древесины твердой породы изготавливают мебель и различные предметы домашнего обихода.

Ксилема (древесина) состоит из клеток проводящей (сосуды), механической (древесные волокна), основной (паренхима) тканей. Через сосуды из корня вода с растворенными в ней минеральными солями передвигается по всем органам растения.

Находящиеся между корой и древесиной нежные молодые клетки образуют слой камбия. Эти клетки постоянно делятся. Стебель растет в толщину именно вследствие деления этих клеток.

Если рассмотреть поперечный срез стебля, то в самом центре ветки видна сердцевина. Сердцевина растений образована из клеток основной ткани (паренхимы).

У молодых стеблей и стволов клетки сердцевинки живые. В них обычно накапливаются запасы органических веществ.

Встречаются деревья, у которых клетки сердцевинки разрушаются и появляется *дупло* – полый ствол.



1. Каково внутреннее строение стебля?
2. Какое значение для растений имеет кожа?
3. Благодаря чему ветки бывают прочными и гибкими?
4. Как используются лубяные волокна и древесина в народном хозяйстве?
5. В какой части растения образуется слой камбия?



Рассмотрите побеги знакомых вам деревьев, ознакомьтесь с их строением, определите внутренние слои на поперечном разрезе. Нарисуйте в тетради по ботанике строение стебля (в поперечном разрезе) и под рисунком запишите все его части.

§ 14. ФОРМИРОВАНИЕ ПОБЕГА

При изучении тканей мы отметили, что клетки образовательной ткани **точки роста** непрерывно делятся. Увеличение длины стебля происходит благодаря делению клеток конуса нарастания почек и их последующего роста.

Если оторвать у почки, которая находится на верхушке стебля, зачаточные листья, то будет виден **конус нарастания** почки. Тонкий срез с конуса нарастания можно рассмотреть под микроскопом. Он состоит из клеток с тонкой оболочкой.

Клетки конуса нарастания постоянно делятся. В результате их становится все больше, клетки растягиваются, и верхушечная часть стебля вытягивается в длину. Главный стебель развивается непосредственно из зачаточного стебля, и от него образуются боковые стебли. На верхушке молодых боковых стеблей также находится верхушечная почка с конусом нарастания. За счет деления и роста этих клеток боковые побеги тоже растут в длину (рис. 25).



Рис. 25. Развитие побега из почек



Рис. 26. Чеканка стебля

Чем больше питательных веществ поступает в клетки конуса нарастания стебля, тем быстрее они делятся и растут.

Если верхушку стебля прищипать (произвести чеканку), то его рост прекращается. Стебель после обрезки верхушки перестает расти вверх, зато у него развивается все больше и больше боковых побегов. Эту особенность роста стебля используют в растениеводстве в тех случаях, когда хотят придать кроне растения нужную форму, а также получить высокие урожаи (рис. 26).

В зависимости от условий различные виды растений растут с разной скоростью. Например, широко распространенный можжевельник растет в горах медленно. Пятилетний можжевельник достигает высоты 10–15 см. И, наоборот, лоза (стебель) винограда только за один сезон вырастает до 10 м.

К быстрорастущим деревьям, произрастающим в Узбекистане, относятся ива, тополь, платан, орех, черешня и другие. Сравнительно медленно растут груша, боярышник, фисташка, каркас кавказский.

В течение всей жизни стебли растений растут как в длину, так и в толщину. Весной, когда начинается движение сока, питательные вещества поступают во все органы, в том числе и камбий. Получив большое количество воды, питательных веществ, клетки камбия начинают делиться. Каждая клетка делится вдоль пополам. Молодые клетки растут и снова делятся на две части. Деление клеток продолжается постоянно. Большая часть поделившихся клеток растет во внутреннюю сторону от камбия и

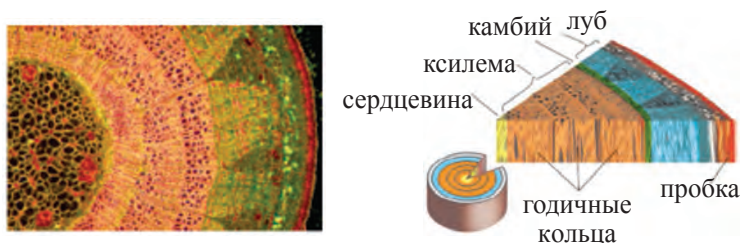


Рис. 27. Годичные кольца дерева

превращается в клетки древесины. Оставшаяся часть откладывается наружу от камбия и превращается в клетки коры (луба), поэтому древесина стебля толще коры. Весной, когда в камбий поступает много воды и питательных веществ, клетки камбия увеличиваются. Летом, в жаркое время, камбий получает меньше воды и питательных веществ, в результате при делении образуются более мелкие клетки. Осенью деление клеток камбия прекращается, а весной возобновляется.

Таким образом, каждый год с весны до осени образуется слой древесины, который покрывает предыдущий. Так образуются годичные кольца (рис. 27).



Гигантские деревья. На Земле много крупных и высоких деревьев. Самыми высокими деревьями в мире можно считать австралийский эвкалипт и секвойдендрон. Высота эвкалипта достигает 150–155 м, секвойдендрона – 110–140 м, а диаметр его нижней части – 46 м. Такие гигантские деревья вырастают из мелких семян. В каждой шишечке секвойдендрона бывает около 200 семян, а 196 тысяч семян весят около 1 кг. Эвкалипт также вырастает из маленького семени.



1. Где расположен конус нарастания и какое значение он имеет?
2. Что произойдет со стеблем и растением, если произвести чеканку его верхушки?
3. Приведите примеры быстрого и медленного утолщения стволов деревьев.
4. Изучите строение свежеспиленного полена с поперечным срезом.

§ 15. ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА



Рис. 28. Лист яблони:

- 1 — листовая пластинка;
- 2 — черешок;
- 3 — жилки;
- 4 — прилистник



Рис. 29.

Лист — боковой вегетативный орган высших растений. Листья выполняют следующие функции: фотосинтез, испарение воды — транспирацию, дыхание и вегетативное размножение, запасание питательных веществ. Лист состоит из двух частей: **листовой пластинки** и **черешка** (рис. 28).

У некоторых растений у основания черешка образуются выросты — **прилистники**. Обычно листья прикрепляются к стеблю при помощи черешков. У отдельных растений листья бывают без черешков. Такие листья называются **сидячими**. Сидячие листья прикрепляются к ветке нижними частями листовых пластинок (рис. 29).

Растения с черешковыми листьями распространены широко, например, яблоня, абрикос, груша, тополь, орех, инжир, виноград, дыня и другие фруктовые и овощные культуры. Но такие растения, как тюльпан, лук, эремурус, ирис, пшеница, кукуруза, ячмень, рис и другие имеют сидячие листья.

В пластинках листа располагаются сосудисто-волокнистые пучки-жилки. Распределение жилок называют **жилкованием**.

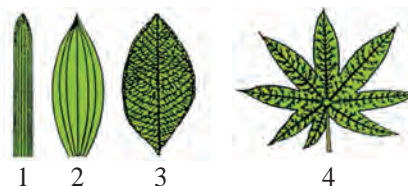


Рис. 30. Жилкование листьев:

- 1 — параллельное; 2 — дугообразное; 3 — перистое; 4 — пальчатое

Двудольным растениям свойственно **сетчатое** (перистое) и **пальчатое** жилкование. Это особенно хорошо видно у листьев тополя, шелковицы, платана, абрикоса, груши, мяты, хлопчатника и т.д. (рис. 30).

У однодольных растений – пшеницы, ячменя, кукурузы (маиса), сорго, тюльпана – **параллельное** или **дуговое** жилкование.

Вода и растворенные в ней питательные вещества по жилкам поступают в листья, а органические вещества, которые образовались в листьях, переходят в стебли.



1. Из каких частей состоит лист?
2. Какие листья называются сидячими? Приведите примеры растений с сидячими листьями.
3. Расскажите о сетчатом жилковании, приведите примеры.
4. У каких растений жилкование листьев параллельное или дуговое?
5. Какое значение имеет жилкование листьев при определении вида растений? Приведите примеры.

§ 16. ПРОСТЫЕ И СЛОЖНЫЕ ЛИСТЬЯ

Листья бывают простыми и сложными. Если на черешке расположена всего одна листовая пластинка, такой лист называется **простым**. К растениям с простыми листьями относятся яблоня, груша, абрикос, персик, шелковица, виноград, хлопчатник, тополь, ревень, верблюжья колючка и многие другие (рис. 31).

Сложные листья состоят из нескольких листовых пластинок, которые называют листочками (рис. 32).

У таких растений, как солодка, каштан конский, люцерна, орех, шиповник, клубника, фасоль, горох, арахис и других листья сложные.

По форме листовые пластинки бывают овальными, яйцевидными, сердцевидными, линейными, ромбовидными, треугольными, круглыми, ланцетовидными и другими (рис. 33). Края листовых пластинок бывают цельно-



Рис. 31. Простые листья:
1 – черешни; 2 – карагача;
3 – ивы плакучей



Рис. 32. Сложные листья:
1 – непарноперистый лист ореха;
2 – пальчатосложный лист
конского каштана

крайними, зубчатыми, двоякозубчатыми, рассеченными и выемчатыми.

Листовая поверхность иногда покрывается мелкими волосками. Простые листья по строению пластинки бывают **цельными, рассеченными, лопастными** и **раздельными** (рис. 34).

В зависимости от количества листочков выделяют сложные листья: тройчатые, пальчатые, непарноперистые, парноперистые. У клевера, люцерны, фасоли, фасоли золотистой тройчатосложные листья, листья конского каштана – пальчатосложные. Если листочки на черешке расположены попарно, друг против друга, их называют парноперистосложными (у арахиса). Если черешок листа заканчивается одним листочком, то такой лист называется непарноперистосложным (у солодки). Иногда на кончике листа вместо непарного листочка располагается усик или завиток (у гороха и нута). У некоторых растений (напри-

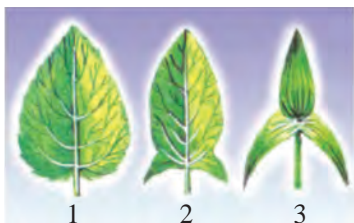


Рис. 33. Формы простых листьев:

1 – яйцевидная; 2 – копьевидная; 3 – стреловидная



Рис. 34. Виды простых листьев по строению пластинки:

1 – тройчато-лопастной;
2 – пальчато-лопастной

мер, у саксаула) листья мелкие, похожи на чешую. У них нет черешков, их длина едва достигает 2 мм.



1. Какие листья называются простыми, какие – сложными?
2. Какие листья (простые или сложные) у редиса, редьки, моркови, свеклы, клубники, пшеницы, тюльпана?
3. Приведите примеры непарноперистосложных и парноперистосложных листьев.
4. К какому виду относятся листья саксаула?



Определите, какие из приведенных листьев являются простыми и какие – сложными: пшеницы, каштана конского, тюльпана, гледичии, хлопчатника, клубники, фасоли, винограда, абрикоса, нута, яблони и тополя. Нарисуйте в тетради эти листья.

§ 17. РАСПОЛОЖЕНИЕ ЛИСТЬЕВ НА СТЕБЛЕ

Листья растений располагаются на стебле в определенном порядке. Выделяются *очередное*, *супротивное*, *мутовчатое* расположение (рис. 35).

Поочередно листья отходят от каждого узла по одному. Такое расположение листьев встречается у хлопчатника, помидора, яблони, абрикоса, тополя, шелковицы, розы, псоралеи, боярышника, винограда.

При **супротивном** расположении листья располагаются на каждом узле попарно, один против другого. **Супротивное** расположение свойственно базилику, мяте, гвоздике, лигустре, сирени, зверобою, зизифоре, шалфею, крапиве, триходесме.

У некоторых растений листья располагаются в виде кольца. Такое расположение листьев называется **мутовчатым**. Оно встречается у олеандра, хвоща полевого, подмаренника.

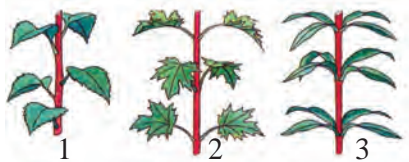


Рис. 35. Расположение листьев на стебле:

- 1 – очередное;
- 2 – супротивное;
- 3 – мутовчатое

Как бы ни была густа крона, листья располагаются так, чтобы не затенять друг друга и хорошо освещаться солнцем.



1. Как располагаются листья на стебле?
2. Почему листья растений не затеняют друг друга?



1. Определите, как расположены листья растений, которые растут на пришкольном опытном участке, на вашей улице или в вашей комнате. Запишите в тетради по ботанике названия этих растений. 2. Возьмите два комнатных растения в цветочных горшках. Одно из них поместите на солнечную сторону и поворачивайте его время от времени, другое не трогайте. Через несколько дней сравните листья обоих растений. Объясните результаты и запишите их в тетради по ботанике.

§ 18. ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА

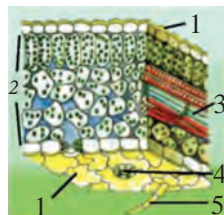
Лист, как и другие органы растения, состоит из клеток. Только под микроскопом можно рассмотреть внутреннее строение листа. Тонкий поперечный срез листа помещают на предметное стекло в каплю воды, сверху покрывают покровным стеклом (рис. 36).

Лист сверху и снизу покрыт **кожицей**. Клетки кожицы плотно расположены, они прозрачные и сквозь них внутрь листа проникает свет. Кожица защищает внутренние слои от повреждения и высыхания. В кожице находятся устьица. Каждое устьице состоит из двух замыкающих клеток, содержащих хлоропласты. У многих растений устьица имеются не только на нижней стороне кожицы, но и на верхней. Устьица обеспечивают транспирацию – испарение воды.

Между верхней кожицей и нижней находятся клетки – **мякоть листа**. Все они состоят из оболочки, ядра и цитоплазмы, хлоропластов. Клетки мякоти листа расположены в несколько слоев. Те слои, которые находятся под верхней кожицей, состоят из вытянутых столбчатых

Рис. 36. Внутреннее строение листа:

- 1 – верхняя и нижняя кожица (эпидерма);
2 – мякоть листа; 3 – сосудисто-волокнистый пучок; 4 – устьице; 5 – волосок



клеток. Под ними расположены клетки с межклетниками неправильной формы.

На поперечном срезе листа можно разглядеть строение **жилок**. Внутри жилок расположены сосуды, состоящие из мертвых клеток, по которым в клетки листа поступает вода и растворенные минеральные соли. Помимо сосудов в жилках есть ситовидные трубки, по которым идет отток растворов органических веществ по всем органам растения. В жилках есть еще очень длинные клетки с толстыми прочными оболочками – волокна, которые придают листьям прочность. Сосуды, ситовидные трубки и волокна вместе образуют **сосудисто-волокнистые пучки**. Жилки проникают во все части мякоти листа.



1. Каково внутреннее строение листа?
2. Из чего состоит кожица листа?
3. Чем отличаются клетки мякоти листа от клеток кожицы?
4. Из чего состоят устьица листа?
5. Какие ткани имеются в листьях?

Лабораторная работа № 3 Изучение внешнего строения листа

Лабораторная работа проводится с привлечением образцов распространенных листьев, гербария и комнатных растений.

1. Ознакомьтесь со строением черешковых и сидячих листьев.
2. Изучите при помощи лупы виды жилкования листьев.
3. Ознакомьтесь с простыми и сложными листьями.
4. Ознакомьтесь с формами краев листовых пластинок.
5. Нарисуйте в тетради виды листовых пластинок.
6. Определите основные части листа и нарисуйте их в тетради.

§ 19. ВИДОИЗМЕНЕННЫЕ ПОБЕГИ

Видоизмененные побеги делятся на *надземные* и *подземные*. К подземным побегам относятся луковицы, клубни и корневища (рис. 37). Примерами видоизмененных надземных побегов являются усики, завитки и колючки (рис. 38). Видоизмененные подземные побеги имеют важное биологическое значение. Они защищают растения от внешних неблагоприятных условий. Накопленные в большом количестве питательные вещества способствуют размножению растений вегетативным способом.

В результате сложных биологических процессов, происходящих в листьях растений, образуются органические (питательные) вещества. Эти вещества накапливаются в различных органах и расходуются при росте и развитии растений. Растения, образующие в почве **луковицы**, называются **луковичными растениями**.

Нам хорошо знаком репчатый лук. Он, как почка, с внешней стороны покрыт сухими чешуйками, которые предохраняют луковицу от высыхания в жару и от замерзания в холодное время. Если разрезать луковицу вдоль, то можно увидеть укороченный плотный стебелек – донце. От донца книзу растут придаточные корни, верху – мясистые листья (сочная чешуя), а между ними находятся зачаточные почки. Сочные мясистые чешуи – это видоизмененные листья, в клетках которых накапливаются запасы питательных веществ. Со временем из зачаточных почек вырастают листья и цветонос, а на его верхушке появляется соцветие, поэтому репчатый лук является видоизмененным побегом.

Клубень. Клубень также является видоизмененным подземным побегом растений. Клубень характерен для картофеля и топинамбура.

Клубень картофеля развивается на столонах (подземных стеблях). Клубни картофеля бывают округлой формы и содержат в себе в большом количестве питательные ве-



Рис. 37. Видоизмененные подземные побеги:

1 – корневище; 2 – луковица;

3 – клубень

щества (в особенности крахмал). Клубень картофеля отличается от других клубней тем, что на нем есть углубления – «глазки», в которых располагаются почки.

Во влажном, теплом и светлом месте клубни быстро начинают зеленеть. Из почек клубней вырастают новые побеги. Большая часть почек располагается ближе к верхушке, поэтому обычно картофель начинает прорастать с верхушечной почки. Если разрезать клубень картофеля, то можно увидеть, что его внутреннее строение ничем не отличается от строения стебля.

Чтобы определить содержание крахмала в клубне картофеля, на разрезанную часть капают одну каплю разведенной настойки йода. Картофель быстро синее. Картофельный крахмал, как и крахмал других растений, образуется в листьях. В них он превращается в сахар и

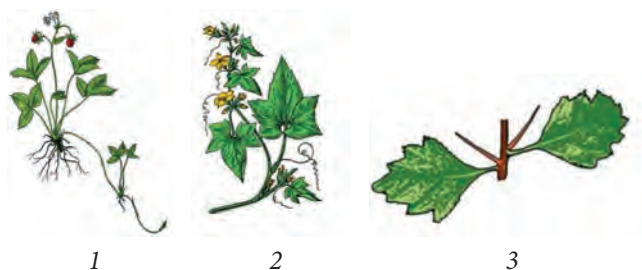


Рис. 38. Видоизмененные надземные побеги:

1 – усики клубники; 2 – завиток огурца; 3 – колючки боярышника

по ситовидным трубочкам поступает в клубни, где снова превращается в крахмал и откладывается в запас.

Корневище. В корневищах имеются придаточные корни, видоизмененные листья и почки. Из почек при благоприятных условиях вырастают подземные побеги. К корневищным растениям относятся гумай, камыш, пальчатка, мята, ирис, солодка и другие.

Корневище служит органом вегетативного размножения. В корневищах также накапливаются запасы крахмала и других питательных веществ.

Представителем корневищных растений является многолетний сорняк гумай. Гумай – злейший враг культурных растений, выращиваемых на орошаемых полях.

Корневище служит органом вегетативного размножения.

Корневище является видоизмененным побегом с придаточными корнями, видоизмененными листьями, боковыми и верхушечными почками.

Изменение формы листьев – метаморфоз. У большинства высших растений листья изменили внешний вид и приспособились выполнять другие физиологические функции. Листья некоторых растений видоизменились в колючки. Например, листья кактуса, барбариса выполняют функцию защиты. Листья лазающих растений видоизменились в усики и завитки (горох, нут). С помощью усиков растения цепляются к другим растениям, обеспечивая себе освещение. Сочные листья луковицы, кочана капусты накапливают питательные вещества (рис. 39), листья алоэ – воду.

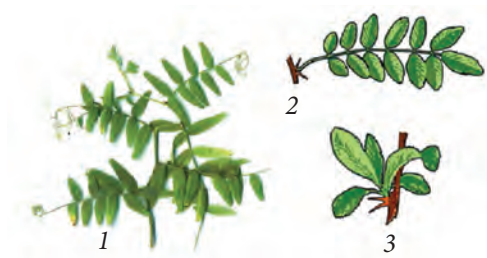


Рис. 39. Видоизмененные листья.

Завитки: 1 – горох;
Колючки: 2 – акация;
3 – барбарис



1. Что называют видоизмененными побегами?
2. В каких органах луковичных растений накапливаются питательные вещества?
3. Из каких частей состоит луковица культурного лука?
4. Какое значение имеет репчатый лук в жизни людей?
5. Какими свойствами отличаются корневище и луковица от клубня?

§ 20. ЦВЕТОК – ОРГАН ГЕНЕРАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ

Цветок – видоизмененный укороченный побег покрытосеменных растений, служащий для полового размножения. По строению цветка можно определить систематическую группу растений. Из цветков формируются плоды с семенами.

Строение цветка. Цветок состоит из следующих частей: цветоножка, цветоложе, околоцветник (чашечка, венчик), пестик и тычинки (рис. 40).

Цветы к стеблю растения прикрепляются при помощи **цветоножки**. На верхнем конце ее есть небольшое утолщенное место, на котором располагаются все части цветка. Это **цветоложе**. В природе встречаются цветки без цветоножек – сидячие цветы.

Чашечка – наружная часть околоцветника. Чашечка состоит из чашелистиков. Чашечка чаще бывает зеленого цвета.

Венчик – внутренняя часть околоцветника. Он состоит из лепестков. Венчик обычно ярко окрашен.

Тычинка – главная часть цветка, состоит из пыльника и тычиночной нити (рис. 41). Тычиночные нити

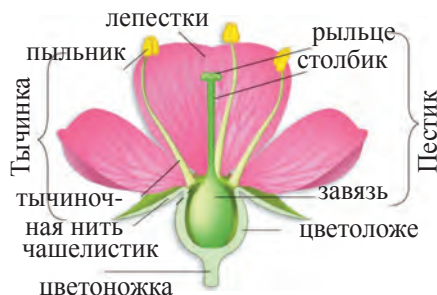


Рис. 40. Строение цветка

поддерживают пыльник и соединяют его с цветоложем. Число тычинок в одном цветке варьирует от одной до нескольких. Тычиночные нити располагаются в цветоложе по отдельности, у некоторых растений они срастаются. Иногда тычиночные нити отсутствуют.

Пестик располагается в середине (или центре) цветка и является самой главной частью. Он состоит из трех частей: завязи, столбика и рыльца (рис. 42).

Завязь – нижняя утолщенная часть пестика. Внутри нее расположена семязачаток (семязачаток). Из завязи образуется плод. По расположению завязи могут быть верхние и нижние. По строению завязь бывает одногнездовой и многогнездовой.

Столбик – средняя часть пестика. Он соединяет завязь и рыльце.

Рыльце – самая верхняя часть пестика – верхушка. Оно служит местом оседания пыльцы.

Околоцветник привлекает насекомых-опылителей и защищает расположенные в центре цветка тычинки и пестика. Различают два типа околоцветника: **простой**, состоящий из одинаковых листочков, и **сложный** (двойной), состоящий из чашечки и венчика. Ярко окрашенный простой околоцветник называют венчиковидным (тюльпан, иксиолирион, ирис, ландыш). Состоящий из зеленых листочков простой околоцветник называют чашечковидным (свекла, крапива).

Околоцветник, состоящий из чашечки и венчика, называют **сложным околоцветником** (яблоня, алыча, хлопчатник, груша) (рис. 43).



Рис. 41. Тычинка

Листочки околоцветника могут срастаться (сростнолистный) или оставаться свободными (раздельнолистный). Сростнолистный околоцветник встречается у вьюнка полевого, вьюнка садового, шалфея

мускатного. У таких растений, как вайда (усьма), хлопчатник, яблоня, груша, тюльпан, гусиный лук и других, околоцветник раздельнолистный. Есть растения, у цветка которых околоцветник исчез или видоизменился в чешуйки, например, у ивы, тополя, шелковицы (тутовник), ореха и др.



Рис. 42. Пестик

Чтобы облегчить знакомство со строением цветка, пользуются диаграммой и формулой цветка. Изображение строения цветка в виде схемы называется **диаграммой цветка**. Формула – краткое описание цветка с помощью буквенных и цифровых обозначений. Например: **Ч** – чашелистик, **Л** – лепестки, **Т** – тычинка, **П** – пестик, **Ок** – околоцветник простой. Если части околоцветника сросшиеся, то цифра пишется в скобках, и наоборот, если эти части несросшиеся, они пишутся без скобок. Если чисел элементов много, ставится знак бесконечности (∞). Если часть цветка не развита, ставится **0** (ноль). Если части цветка расположены в два круга, пишут две цифры, соединенные знаком +.

В качестве примера рассмотрим формулы цветков нескольких растений.



Простой околоцветник.
Тюльпан.

Сложный околоцветник.
Шиповник.

тычиночный цветок пестичный цветок
Цветки без околоцветника. Ива.

Рис. 43

1. *Формула цветка пастушьей сумки* – $\text{Ч}_4\text{Л}_4\text{T}_{4+2}\text{П}_{(2)}$.

Объяснение. Чашелистиков и лепестков – по 4, несросшихся друг с другом; тычинок, расположенных в 2-х кругах, – 6 (в первом – 4, во втором – 2); пестик – 1, состоит из двух сросшихся плодолистиков.

2. *Формула цветка сливы* – $\text{Ч}_5\text{Л}_5\text{T} \infty \text{П}_1$.

Объяснение. Чашелистиков и лепестков – по 5, несросшихся, количество тычинок – множество, пестик – 1.

3. *Формула цветка тюльпана* – $\text{Ок}_{3+3}\text{T}_{3+3}\text{П}_{(3)}$.

Объяснение. Околоцветник простой, лепестков 6, расположенных в двух кругах (по 3 на каждом); тычинок, расположенных в двух кругах, – 6; пестик – 1, состоит из 3-х сросшихся плодолистиков.

4. *Формула цветка цикория* – $\text{Ч}_0\text{Л}_{(5)}\text{T}_{(5)}\text{П}_{(2)}$.

Объяснение. Чашелистики не развиты; лепестков, сросшихся между собой, – 5; тычинок – 5, сросшихся; пестик один, состоит из 2-х сросшихся плодолистиков.

По формуле цветка можно также определить, к какому семейству относится растение.



1. Из каких частей состоит цветок?
2. Что называется околоцветником?
3. Какое строение имеет тычинка?
4. Из каких частей состоит пестик?
5. Чем отличается простой околоцветник от сложного?
6. Как составляются диаграмма и формула цветка?

§ 21. РАЗНООБРАЗИЕ ЦВЕТКОВ

Цветки бывают однополыми или обоеполыми (рис. 44). Если в цветке имеется только пестик или только тычинки, то такие цветы называются **однополыми** (ива, крапива, тополь, тутовник, береза) (рис. 45). Если в цветках имеются только тычинки, то их называют **тычиночными цветками**, а если только пестики – **пестичными цветками**. Цветки, имеющие и тычинки, и пестик, называются **обоеполыми** (абрикос, яблоня, черешня, персик).



Рис.44

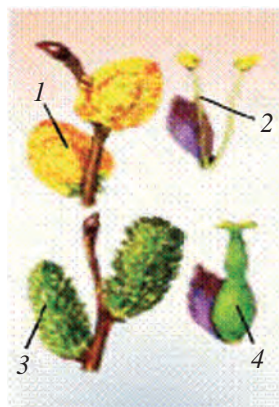


Рис. 45. Однополые цветки ивы:

1 – тычиночное соцветие; 2 – тычиночный цветок;
3 – пестичное соцветие; 4 – пестичный цветок



Рис. 46. Однодомное растение.

Цветки кукурузы:
1 – пестичные цветки;
2 – тычиночные цветки

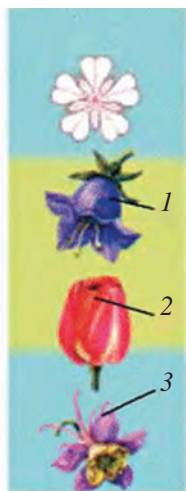


Рис. 47. Схема правильного цветка:

1 – колокольчик;
2 – тюльпан;
3 – водосбор

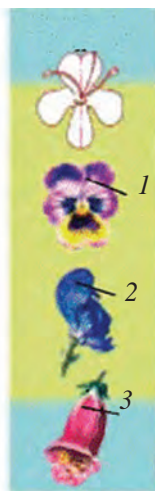


Рис. 48. Схема неправильного цветка:

1 – фиалка; 2 – дельфиниум;
3 – наперстянка

Если пестичные и тычиночные цветки располагаются на одном растении, то такое растение называется **однодомным**. У кукурузы пестичные цветки собраны в соцветие початок, тычиночные собраны в метелку (рис. 46). Если тычиночные цветки расположены на одном растении, а пестичные – на другом, то такие растения называются **двудомными** (крапива, тополь, ива).

Цветки делятся на правильные и неправильные. Если цветков, начиная с основания, делится на две и более равные части, то их называют **правильными** (рис. 47). Примером тому служат цветы яблони, шиповника, айвы, персика и др. А если цветы делятся только на две равные части или вообще не делятся на равные части, то их называют **неправильными**. К ним относятся гладиолус, сирень, живокость полубородатая, базилик (райхон), шалфей, зизифора, фиалка, чина посевная, фасоль, люцерна, наперстянка, дельфиниум и другие цветы (рис. 48).



1. Расскажите об однополых и обоеполых цветках и приведите примеры.
2. Какие растения называются однодомными? Приведите примеры.
3. Какие растения называются двудомными? Приведите примеры.
4. Какое строение имеет цветок яблони?
5. Чем отличается цветок яблони от цветка тюльпана?

§ 22. СОЦВЕТИЯ

Растения, такие как тюльпан, айва, фиалка и другие, образуют одиночные цветы. У большинства же растений цветки собраны в соцветия. Цветы, образующие соцветия, по сравнению с простыми одиночными цветками опыляются лучше.

Совокупность цветков, расположенных в определенном порядке, называется **соцветием**. Различают простые и сложные соцветия. В **простых соцветиях** цветки располагаются по одному на главной оси соцветия. Совокупность нескольких простых соцветий образует **сложные соцветия**.

Простые соцветия. В соцветии **простая кисть** цветки на длинных цветоножках расположены в очередном порядке на общем цветоносе. Такие растения, как капуста, пастушья сумка, редис, гулявник и другие образуют

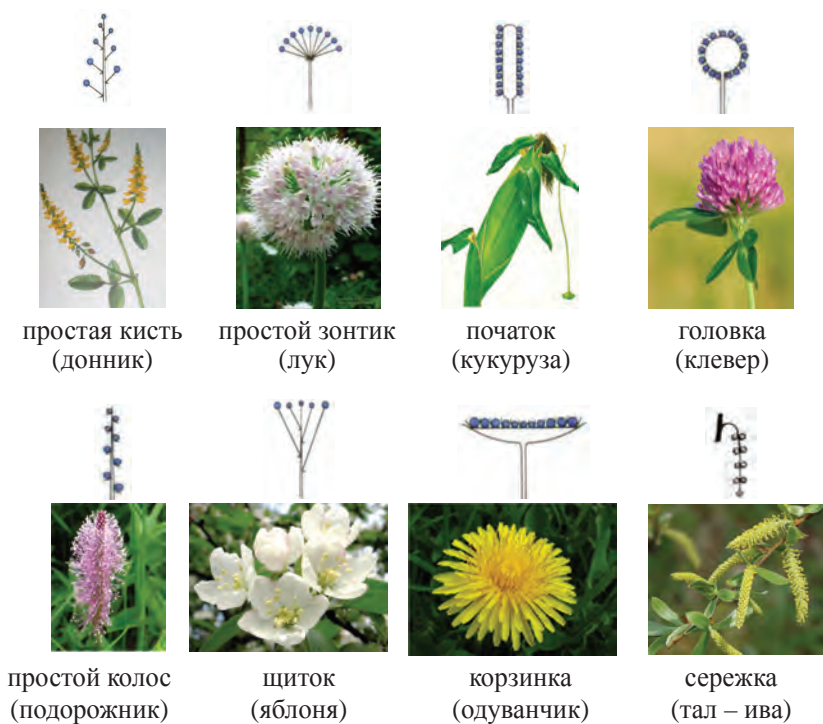


Рис. 49. Простые соцветия

простую кисть. Мелкие цветки подорожника расположены на цветоносе без цветоножек. Такое соцветие называется **простым колосом**.

У яблони, груши соцветия – **простой щиток**. В этом соцветии цветки на цветоножках различной длины расположены последовательно, на общем цветоносе. Ножки цветков, расположенных в нижней части цветоноса, по сравнению с верхними длиннее, поэтому верхняя часть соцветия одинаково ровная (рис. 49).

Соцветие, в котором цветки расположены на длинном и толстом мясистом цветоносе без цветоножек, называется **початком**. Например, пестичные цветки кукурузы собраны в початок. Цветки клевера расположены на коротком толстом цветоносе без цветоножек и образуют шаровидное соцветие – головку.



сложный колос
(пшеница)



сложный зонтик
(морковь)



сложная кисть
(сирень)

Рис. 50. Сложные соцветия

Цветки, собранные в соцветие **зонтик**, имеют одинаковой длины цветоножки и располагаются в верхней части цветоноса, например, лук, вишня.

Корзинкой называют соцветие, находящееся в верхней части цветоноса, расширенной в виде блюдца. Края корзинки снаружи обернуты прицветными листьями. Например, соцветия подсолнечника и одуванчика называются корзинками.

Тычиночные цветки грецкого ореха, березы и ивы собраны в соцветие **сережка**. Сережки похожи на колос, но отличаются тем, что цветонос свисает.

Сложные соцветия. Цветки таких растений, как морковь, укроп, петрушка, фенхель, анис располагаются в **сложном зонтике**. Простые зонтики, находящиеся на верхней части основного цветоноса, составляют сложный зонтик. Соцветия пшеницы, ячменя, ржи и пырея (вейника) называют **сложным колосом**. В этом соцветии на основном цветоносе расположено несколько простых колосков.

Если несколько кистей отходит от общего цветоноса, соцветие называют **сложной кистью**, или метелкой (сирень, виноград, кукуруза, рис, овес) (рис. 50).



1. Что называется соцветием?
2. Как отличаются простые соцветия от сложных?
3. Что представляет собой соцветие кисть? Приведите примеры.
4. Как размещаются цветки в соцветиях типа корзинка, сережка и початок?



Рассмотрите соцветия комнатных растений, соцветия собранных живых растений или в гербарии. Определите сложные и простые соцветия и зарисуйте их в тетради.

Лабораторная работа № 4 Знакомство со строением цветка и соцветий

1. Ознакомьтесь с основными частями цветка. 2. При помощи пинцета разделите цветок на части (чашелистики, лепестки, тычинка, пестик) и рассмотрите их под лупой. Определите их расположение в цветке. 3. Возьмите цветки с простым и сложным околоцветником и сравните их. 4. Ознакомьтесь с правильными и неправильными цветками и сравните их. 5. Изучите при помощи лупы строение тычинок и пестиков. 6. Ознакомьтесь с видами соцветий. 7. Нарисуйте в тетради виды соцветий и строение цветков.

§ 23. ПЛОДЫ

После оплодотворения у цветковых (покрытосеменных растений) образуются плоды. Плод в основном образуется из завязи пестика. Однако в его образовании могут участвовать и другие части цветка, например, околоцветник, цветоложе и др. Плод состоит из околоплодника и семени.

Плоды в основном бывают двух видов: 1) если плод образуется непосредственно из завязи, его называют **настоящим плодом** (абрикос, вишня, персик, слива, черешня); 2) если при формировании плода, помимо завязи, участвуют и другие части цветка, такой плод называют **ложным плодом** (яблоко, груша, айва). Плоды, во-первых, сохраняют семя до его созревания от внешних воздействий; во-вторых, способствуют распространению семян. Если околоплодник сочный, толстый, то такие плоды называются **сочными** (абрикос, вишня, персик) (рис. 51). Но если околоплодник тонкий, без мякоти, сухой, такие плоды называются **сухими плодами** (горох, маш, фасоль, пшеница, кукуруза и др.). К сочным плодам относятся *костянка, ягода, яблоко и тыква*.



костянка
(вишня)



ягода
(паслен)



яблоко
(груша)



тыквина
(огурец)

Рис. 51. Сочные плоды

Из растений, имеющих плод **ягода**, вы хорошо знаете множество сортов винограда. Ягодами являются также плоды помидора, смородины, паслена и др.

Тыква, арбуз, дыня, хандаляк, огурец, горлянка по сравнению с ягодами крупнее и покрыты твердой кожурой. Плоды этих растений называются **тыквинами**.

Фрукты, имеющие сочную мякоть и крупную косточку, внутри которой содержится одно (иногда два) семени, называются **костянками**. Это абрикос, слива, вишня, алыча, черешня и персик. Плоды яблони, груши и айвы называются **яблоками**.

Сухие плоды делятся на **раскрывающиеся** и **нераскрывающиеся**. К числу нераскрывающихся односемянных плодов относятся **зерновка, орех, семянка, крылатка**. Плод зерновка у растений пшеница, ячмень, овес, кукуруза.

К числу раскрывающихся многосемянных плодов относятся **стручок, стручочек, боб, коробочка**. После созревания створки семян раскрываются.



боб
(нут)



стручок
(гулявник)



стручочек
(пастушья сумка)



коробочка
(хлопчатник)

Рис. 52. Сухие многосемянные плоды



зерновка
(пшеница)



семянки
(подсолнечник)



орех
(конский каштан)



крылатка
(карагач)

Рис. 53. Сухие односемянные плоды

Плод **коробочка** состоит из нескольких плодолистиков. При созревании створки разрываются по швам. К коробочковым плодам относятся хлопчатник, тюльпан, иксиолирион татарский, гусиный лук (желтый подснежник) и другие.

Плод **боб** образуется у гороха, маша, фасоли, белой акации, чины посевной. Боб у этих растений состоит из свернутого плодолистика. При созревании боб распадается на две створки. К створкам прикрепляются изнутри семена.

Плоды капусты, редьки, редиса, гулявника и других растений – **стручки**, состоят из двух створок, но отличаются от боба тем, что в стручке есть перегородки, несущие семена. Плоды **стручочки** похожи на стручки, но короче по длине (рис. 52).

У некоторых декоративных деревьев (карагач, клен, ясень) плоды снабжены «крылышками». Такие плоды называются **крылатками** (рис. 53).

Односемянные плоды с кожистым околоплодником называются **семянками** (подсолнечник). Семянки, снабженные пучками волосков, называются **летучками** (одуванчик, тополь). Плод **орех** имеет деревянистый околоплодник.

Значение плодов в природе и жизни людей. Плодами дикорастущих растений питаются все живые организмы в природе. Часть плодов, упав на землю, разлагается и обогащает ее органическими веществами. Люди употребляют плоды непосредственно в натуральном виде или изготавливают из них различные продукты питания и кондитер-

ские изделия. Масла, получаемые из различных семян, плодов, используются в различных областях народного хозяйства (технической, парфюмерной промышленности, тяжелой индустрии). Плоды таких растений, как яблоня, орех, абрикос, виноград, пшеница, маш, фасоль, просо, нут, щетинник (просо итальянское) и других употребляют в пищу, а шалфея, смородины, шиповника – используют в лечебных целях.

Ежедневно употребляемый хлеб выпекается из пшеничной муки, растительное масло выжимается из семян хлопчатника, подсолнечника, маслин и т.д.

При приготовлении различных национальных блюд используются семена – так называемые пряности, или приправы. К наиболее широко употребляемым в Узбекистане пряностям относятся семена *буниума персидского (зира)*, *кориандра посевного (кишинец посевной)*, *чернушки (седа-на)*, *черного перца* и др.



1. Как образуется плод?
2. Чем отличаются сухие плоды от сочных?
3. Чем отличаются настоящие плоды от ложных?
4. Почему такие плоды, как яблоко, груша, айва называют ложными плодами?
5. Какие плоды называются косточковыми?

Лабораторная работа № 5

Изучение строения плодов и их разновидностей

1. Из сбора многих плодов определить, к какому виду они относятся.
2. Определить, у каких растений сухие плоды, и найти отличия между раскрывающимися и нераскрывающимися плодами.
3. У каких растений сочные плоды?
4. Нарисовать в тетради разновидности плодов и указать их основные признаки.

§ 24. СЕМЯ

Семя – это генеративный орган размножения, состоящий из зародыша, эндосперма и кожуры.

Семена любого растения имеют свойственное этому растению строение. Цветковые растения по количеству семядолей делятся на однодольные и двудольные.

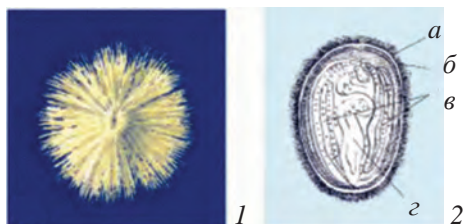
В семени двудольных растений находится зародыш. Зародыш состоит из корешка, стебелька, почечки и двух семядолей (зародышевые листки), поэтому растения, семена которых имеют две семядоли, называются **двудольными растениями**. В семядолях откладываются запасные вещества.

К двудольным растениям относится хлопчатник. Снаружи семя хлопчатника покрыто толстой деревянистой кожурой. От нее и отрастают сильно разросшиеся клетки волокна. Под деревянистой кожурой находится белая тонкая кожица, а под ней – зародыш (рис. 54).

Семена однодольных растений отличаются от семян двудольных растений. Зародыш **однодольных растений** состоит из одной семядоли, зачатков корня, стебелька и почечки. В состав семени входит эндосперм, в котором откладываются запасные вещества. К ним относятся пшеница, ячмень, овес, кукуруза и другие.

Примером однодольных растений служит пшеница. Зерновки пшеницы имеют продолговатую форму. Снаружи они покрыты золотисто-желтым пленчатым околоплодником, который срастается с кожурой семени. Семена пшеницы, ячменя, овса, риса, кукурузы, ячменя

Рис. 54. Семя хлопчатника:
1 – общий вид; 2 – внутреннее строение семени;
а – волоски; б – оболочка;
в – семядоля; г – зародыш



луковичного и других растений также называются **зерновками**.

Состав семени зависит от вида растения, и поэтому бывает разным. Несмотря на то, что семена обычно бывают сухими, в их составе содержится вода. Чтобы определить это, нужно в пробирку насыпать немного семян пшеницы или другого растения и нагреть на огне. Вскоре на холодных стенках пробирки появятся капельки воды, испарившейся из семян при нагревании. Если продолжать нагревать семена, то они начинают подгорать, появляется запах гари, семена чернеют и обугливаются. Обугливаются органические вещества, составляющие основную часть семени. Затем семена постепенно сгорают, остается зола. Эта зола состоит из минеральных веществ.

Органические вещества в семенах бывают в форме различных соединений. В их число входят **крахмал, белок и масла**.

В семенах пшеницы, кукурузы и других зерновых растений содержится больше крахмала, а в семенах фасоли, маша, нута и других бобовых – больше белка. В семенах грецкого ореха, миндаля, абрикоса, персика, арахиса, а также подсолнечника и хлопчатника в большом количестве содержатся масла. Питательные вещества в составе семян сохраняются в эндосперме и семядолях.

В составе семян отдельных видов растений содержатся **эфирные масла** (зира, укроп) и **ядовитые вещества** (плевел опьяняющий, горький миндаль, персик, триходесма седая).



1. Какие растения называются двудольными?
2. Чем отличаются семена хлопчатника от семян пшеницы?
3. Какие растения называются однодольными?
4. Чем семена однодольных растений отличаются от семян двудольных?
5. Какие вещества содержатся в составе семян?

ГЛАВА IV. ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ

§ 25. МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ. КОРНЕВОЕ ДАВЛЕНИЕ. УДОБРЕНИЯ

Как вода и растворенные в ней вещества поступают в листья? В этом важна роль корня растения. Вода и растворенные в ней минеральные соли и вещества, всасываемые из почвы корнями, поступают в надземную часть растений. Вначале вода и растворенные в ней питательные вещества попадают в корневые волоски, затем переходят в клетки коры, находящиеся рядом, далее, переходя из клетки в клетку, доходят до проводящей зоны корня и поднимаются вверх на надземную часть. Большинство биологических процессов в растениях протекает с помощью воды. Самое главное для растений то, что необходимые питательные вещества поступают в клетки, ткани и другие органы растений в растворенном виде. Сила, которая заставляет воду с растворенными веществами поступать в корневые волоски и подниматься затем вверх по стеблю, называется *корневым давлением*.

При достаточном для растения количестве воды его клетки упругие, растение выглядит свежим. В противном случае растение вянет и погибает. Если срезать стебель или веточку растения, то на месте среза появляются капельки воды, что можно наблюдать на месте среза при весенней подрезке винограда, ивы, тополя (рис. 55).

С наступлением осени у многолетних растений корневые волоски прекращают свою деятельность. Весной корневые волоски снова начинают функционировать.

Летом в Узбекистане почти не бывает дождей, температура воздуха и почвы сильно повышается, и растения начинают испытывать недостаток воды, поэтому культурные растения необходимо поливать. Однако нельзя расходовать больше воды, чем требуется для полива.



Рис. 55. Опыт, показывающий корневое давление

Чтобы растения хорошо росли и давали хороший урожай, нужно регулярно удобрять почву удобрениями, в которых содержатся различные минеральные соли, микроэлементы и т.п.

Удобрения в основном делятся на две группы. Первая группа – навоз – хорошо известное нам **органическое удобрение**. Превращаясь в перегной и образуя необходимые для растений вещества, он улучшает и повышает плодородие почвы. Вторая группа – **минеральные удобрения**. Их производят на химических заводах искусственным путем. Наиболее известные и нужные – это азотные (селитра), фосфорные и калийные. Они по-разному влияют на состояние растений. Например, азотные удобрения ускоряют рост растений, фосфорные и калийные удобрения влияют на плодородие и урожайность, а также способствуют скорому созреванию.



1. В чем заключается самая важная функция корней?
2. Как поступают из почвы в растения вода и растворенные в ней вещества?
3. Какова роль корневого давления?
4. Почему весной со срезанных веток деревьев капает жидкость (сок)?

§ 26. ПЕРЕДВИЖЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПО СТЕБЛЮ

Растения – живой организм, который питается, дышит, растет, развивается, после цветения плодоносит. Как питательные вещества передвигаются по стеблю? Вещества, образовавшиеся в одном органе, переходят в другой орган и расходуются для роста и развития. Вода и растворенные в ней минеральные соли, всасываемые корнями из

почвы, поступают во все клетки растения. В этом можно убедиться на опыте. Окрасим воду краской или чернилами. Опустим в нее побеги с распускившимися листьями или веточку с раскрывшимися цветками. Через 2–3 часа сделаем поперечный и продольный срезы. Мы увидим, что окрасится только древесина от подкрашенной воды, которая поднялась по ней (рис. 56).

Органические вещества передвигаются по лубу (коре) стебля через ситовидные трубки. Сахар легко растворяется в воде и по ситовидным трубкам расходуется от листьев во все органы и клетки растения. У некоторых растений сахар накапливается в корнях, например, в корнеплодах свеклы и моркови, у других растений – в плодах и семенах. В клубнях картофеля сахар превращается в крахмал. Процесс передвижения питательных веществ от листьев к коре и от коры к другим органам можно увидеть на опыте. Для этого срезаются две веточки – ивы или тополя – одинаковой длины. На одной ветке на определенном расстоянии от нижнего конца надрезают кору в виде колечка. Ветки опускают в воду на одно и то же время. Через 2–3 недели у веток появляются корни: у целой ветки – на конце, а у ветки, надрезанной в виде кольца корой, – выше надреза. Опыт показывает, что корешки ниже кольцевого надреза не образуются. Значит, питательные вещества туда не проникли, так как им помешал надрез на коре (рис. 57).



Рис. 56. Опыт, показывающий передвижение воды и растворенных в ней минеральных веществ по древесине (ксилеме)



Рис. 57. Опыт, показывающий передвижение органических веществ по ситовидным трубкам (флоэме)

Если корни получают из почвы воду и минеральные соли в недостаточном количестве, то в листьях образуется мало органических веществ. Недостаток органических веществ в листьях вызывает голодание клеток других органов растения, в результате чего его рост и развитие приостанавливаются.

Можно управлять передвижением питательных веществ в стеблях растений при помощи чеканки (удаление верхушечной части главного стебля). Например, чеканка хлопчатника позволяет направить органические вещества от листьев к цветкам и плодам.

Итак, вода и растворенные в ней минеральные соли передвигаются по стеблям через древесину, а органические вещества – через луб.



1. По какой части стебля поступают вода и минеральные соли от корней к листьям?
2. В каком органе растения накапливаются органические вещества?
3. По какой части стебля передвигаются органические вещества, содержащиеся в листьях?
4. Можно ли управлять передвижением питательных веществ?



Возьмите одну веточку комнатного растения бальзамина и поставьте в воду, окрашенную краской. Проследите, сделав поперечный разрез, за передвижением веществ в организме растения.

§ 27. ОБРАЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ЛИСТЬЯХ

В растениях, особенно в плодах и семенах, в различном количестве содержатся вода, минеральные соли и **органические вещества** (крахмал, сахар, масла и белок). В каких частях растений и как образуются эти органические вещества? Ученые опытным путем доказали, что органические вещества образуются в клетках мякоти листа и других зеленых органов растений. **Фотосинтезом** (от греч. *phos* – свет и *synthesis* – соединение) называется процесс образования органических веществ из неорганических с выделением кислорода в воздух под влиянием солнечных лучей и с участием хлорофилла. Русский ученый К.А. Тимирязев (1843–1920) большую часть своей жизни посвятил изучению процесса фотосинтеза растений, внося достойный вклад в эту область науки. «Солнце, жизнь и хлорофилл» – так называется одна из замечательных книг ученого, где обоснован процесс фотосинтеза.

Теперь вам известно, что через корневые волоски растения всасывают из почвы воду и растворенные в ней минеральные вещества (соли), а под действием корневого давления эти вещества поступают сначала в сосуды корня, потом стебля и, наконец, попадают в клетки листьев. Одновременно в клетки листьев из воздуха через устьица проникает углекислый газ. Под влиянием света при участии хлорофилла в хлоропластах, находящихся в клетках мякоти листа, образуются органические вещества (рис. 58). В этом процессе углекислый газ соединяется с водой. В результате сначала образуется сахар, а затем крахмал. При этом образуется еще и свободный кислород, который через устьица выделяется из листа в атмосферу. В клетках растения накапливаются не только сахар и крахмал, но и другие органические вещества.

Процесс образования органических веществ в растениях проходит очень сложно, с многочисленными преобразованиями одних веществ в другие (рис. 59). Образовавшиеся в хлоропластах органические вещества растворяются в воде. Из клеток мякоти листа они проникают в ситовидные трубки жилок, а по ним распространяются во все органы: стебель, цветок, плод с семенами, корень. Клетки всех органов растений питаются этими органическими веществами. Избыток органических веществ откладывается в запасяющих (накопительных) тканях семян, плодов, корней и других органов.

Если растение постоянно получает достаточное количество света, воды, минеральных солей и углекислого газа, оно образует много органических веществ. Чем больше органических веществ накапливается в растениях, тем выше их урожай.

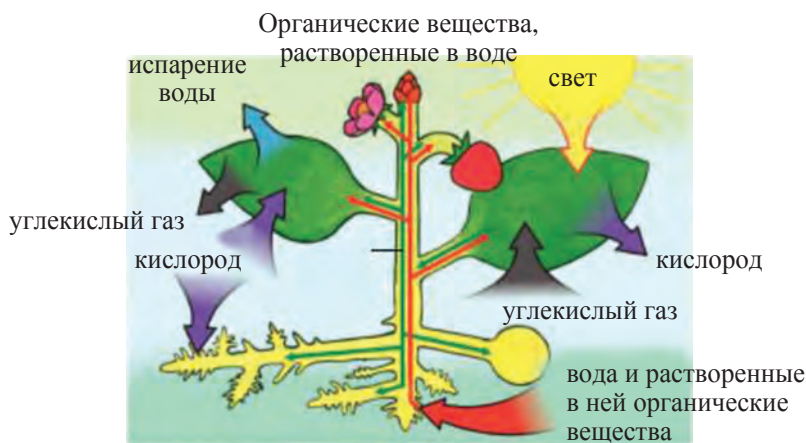


Рис. 58. Образование органических веществ в листьях



Рис. 59

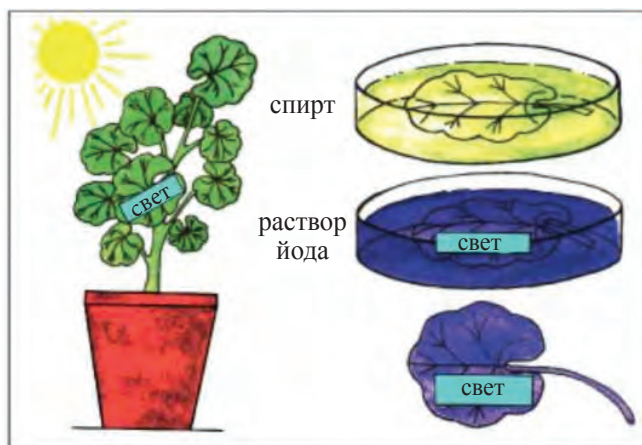


Рис. 60. Опыт, показывающий образование крахмала в листьях

Для выращивания в зимние месяцы овощей, бахчевых культур и декоративных цветов в теплицах при помощи электрического света создают дополнительное освещение и тепло, добавляют в землю минеральные соли.

Итак, вы должны запомнить, что для любого растения обязательно требуется свет.



1. Что такое фотосинтез?
2. Что участвует в процессе образования органических веществ?
3. Какой газ поглощают и какой выделяют листья в процессе фотосинтеза?
4. Какое значение в жизни растений имеет свет?



1. Сорвите с двух растений по одному листочку: один – с растения, которое находилось два-три дня в темном месте, а другой – с того, которое стояло на свету и было покрыто полосками черной бумаги. Обесцветьте листья в спирте, промойте их в воде, положите на тарелку и капните на них раствор йода (рис. 60). Наблюдайте внимательно, какой цвет начнут приобретать листья, как будут окрашиваться части листа, которые были покрыты черной бумагой. Сделайте выводы из эксперимента.

2. Расскажите об опытах, которые показывают, что крахмал в листьях образуется только на свету.

§ 28. ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ. ПИТАНИЕ. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИЯХ

Наряду с образованием в клетках зеленого листа органических веществ в процессе фотосинтеза происходит и *процесс дыхания*. Значит, листья, как и другие органы растения, тоже дышат. Как и все живые организмы, они поглощают кислород и выделяют углекислый газ.

Процесс дыхания отличается от процесса питания. Во время дыхания в листьях органические вещества не образуются, а расщепляются. Еще одно важное отличие – свет для дыхания не требуется. Растения дышат непрерывно, днем и ночью. Образование в клетках листа органических веществ в дневное время и дыхание клеток происходят одновременно, но эти процессы происходят для нас незаметно. Во время образования органических веществ в клетках листа происходит выделение кислорода. В процессе образования этих питательных веществ часть выделяемого кислорода используется растениями для дыхания, при этом выделяется углекислый газ. То, что растения действительно дышат, можно доказать на опыте. Возьмите две стеклянные банки с хорошо закрывающимися крышками. Поместите в них свежие ветки с листьями. При помощи горящей лучины убедитесь, что в воздухе каждой банки имеется кислород (лучина не гаснет). Обе банки плотно закройте крышками. Одну банку поставьте на яркий свет, а другую – в темное место. Через несколько часов опустите горящую лучину в банки, убедитесь, есть ли в них кислород (рис. 61).

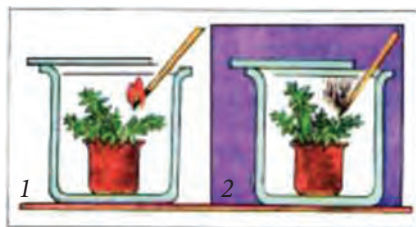


Рис. 61. Опыт, показывающий процесс дыхания у растений:
1 – на свету; 2 – в темноте

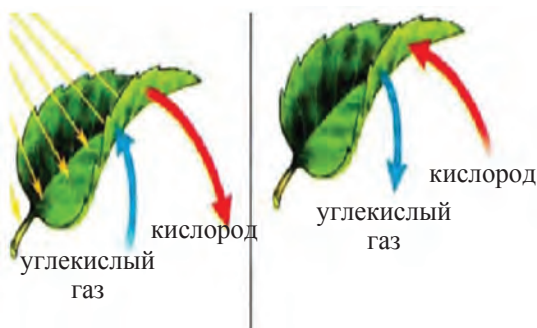


Рис. 62. Фотосинтез и дыхание листьев

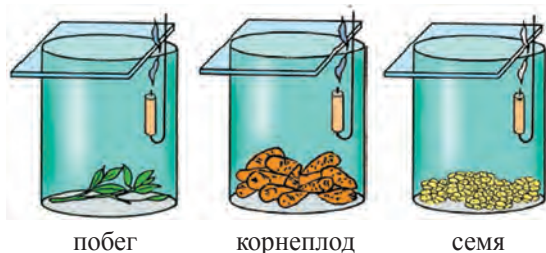


Рис. 63. Опыт, показывающий дыхание органов растений

Растение – единый организм. Все его живые клетки дышат, растут и развиваются (рис. 62–63).

Растения в течение своей жизни усваивают из окружающей среды необходимые для их роста и развития вещества и энергию. Эти вещества в растительных клетках претерпевают изменения и превращаются в вещества, участвующие в строительстве клеток. Для образования необходимых веществ нужна энергия. Энергия расходуется также при росте и делении растительных клеток. Зеленые растения, как автотрофные организмы, поглощают световую энергию и используют ее при образовании органических веществ. В процессе фотосинтеза при участии световой энергии, воды и углекислого газа образуется сахар. Он, в свою очередь, превращается в растительных тканях в крахмал, клетчатку или расходуется при образовании белков, масел и витаминов. В процессе дыхания растений органические вещества превращаются в неорганические – то есть расщепляются на воду и углекислый газ. В результате выделяется необходимая для жизнедеятельности энергия.

тельности растений энергия. Следовательно, фотосинтез и процесс дыхания – взаимосвязанные процессы. Происходящие в растительных тканях изменения веществ и энергии называются **обменом веществ**. Обмен веществ является характерной особенностью растений, как и всех живых организмов.

§ 29. ИСПАРЕНИЕ ВОДЫ РАСТЕНИЯМИ

Испарение воды – еще один важный для жизни растений процесс. Благодаря испарению воды ускоряется процесс всасывания корнями воды и минеральных солей. Вода поступает вверх по стеблю, и испарение предохраняет растение от перегрева. Это можно легко увидеть на опыте. Для этого нужно взять ветку комнатного растения с листьями и опустить целиком в колбу. Отверстие колбы закрыть ватой. Через несколько часов на стенках колбы можно увидеть капельки воды (рис. 64). Эту воду выделили листья растения.

Вода испаряется через **устьища листьев**. Можно вычислить, сколько воды испаряют листья одной ветки растения. Для этого ветку с листьями растения опускают в бутылку с водой. Чтобы вода из бутылки не испарялась, ее поверхность заливают маслом. Бутылку ставят на весы и уравнивают гири. По мере испарения воды листьями ее в бутылке становится меньше. Чаша весов с бутылкой постепенно поднимается. Через сутки обе чаши весов уравниваются. При помощи гири узнают, сколько воды испарили листья растения в течение этого времени. Степень и скорость испарения воды листьями зависят от вида растений и места их произрастания. Растения, которые растут в жарком и сухом климате, испаряют воду относительно мало, поэтому у некоторых пустынных растений листья очень мелкие (у саксаула), у других, например кактусов, изменили форму и пре-

вратились в колючки. Есть растения, которые мало испаряют воду, потому что они покрыты густыми волосками. Растения в безводной степи (полынь, солянка боялычевидная и другие) в летние месяцы сбрасывают листья, для того чтобы меньше испарять воду. По определению ученых, один куст хлопчатника за лето испаряет воду в 500–600 раз больше, чем вес самого хлопчатника. На одно растение кукурузы за лето расходуется около 200 л воды. Один куст солодки голой среднего возраста (30–40 лет) за лето поглощает 500–600 л воды.



Рис. 64. Испарение воды листьями

Экологические группы растений. Растения, приспособившиеся к какому-то определенному фактору, составляют *экологическую группу*. По обеспеченности водой растения делятся на несколько экологических групп. Водяные растения (элодея, кувшинка) растут погруженными в воду целиком или большей частью. Влаголюбивые растения (рогоз, камыш, вейник) частично погружены в воду. Капуста, клевер, кукуруза, пшеница, яблоня и другие растения хорошо растут в местах, где имеется достаточное количество влаги. Пустынные растения приспособились расти в засушливых климатических условиях. Листья растений, произрастающих в условиях нехватки воды, превратились в чешуйки (саксаул), стали мелко-рассеченными (полынь) или мясистыми (климакоптера, сарсазан, кактус, агава и др.).



1. Какое значение имеет испарение воды листьями?
2. Для чего листья комнатных растений нужно время от времени обмывать водой или протирать влажной тряпочкой?
3. Все ли растения одинаково испаряют воду?
4. В каких условиях листья испаряют много воды?
5. Почему рассаду высаживают в прохладное время?



Испарение воды. Устьице

Оторвите у любого подходящего для опыта растения веточку с листьями. Опустите ее в бутылку с водой, капните несколько капель масла и сделайте отметку на уровне воды. Понаблюдайте, как в течение суток понижается уровень воды. Определите, сколько воды испарили листья в течение суток (рис. 65).

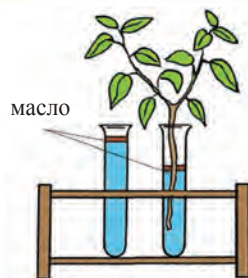


Рис. 65. Степень уменьшения уровня воды в пробирке за сутки

§ 30. ИЗМЕНЕНИЯ В ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ ОСЕНЬЮ

Одним из осенних биологических изменений у растений является *листопад*. Некоторые растения сбрасывают листья еще до наступления холодов, с приходом осени, а другие – после первых заморозков. Например, такие деревья, как лох, клен, миндаль, алыча, тополь, акация, гледичия, айлант сбрасывают листья заблаговременно. Это время года в народе называют золотой осенью. Значение этого определения связано с тем, что, во-первых, в это время созревает множество фруктов, овощей, плодов, во-вторых, у многих деревьев и кустарников изменяется цвет листьев, они становятся красными, желтыми, бурыми. Но есть растения (сирень, роза, лигустра), которые долго сохраняют зеленый цвет листьев, а у таких растений, как самшит, даже зимой не опадают листья. Осенью появляются важные физиологические процессы из-за недостатка света и тепла. Хлорофилл, придающий растениям зеленый цвет, разрушается, и в клетках становятся заметными желтые пигменты – каротиноиды, придающие оттенки желтого, красного, фиолетового.

Листопад имеет большое значение для растений. Во-первых, сбрасывая листья, деревья освобождаются от

Рис. 66. Образование разделяющего слоя у стебля во время листопада

ненужных вредных веществ, накопившихся за год, во-вторых, именно зимой прекращается испарение листьями воды. Поздней осенью корневые волоски не могут всасывать холодную воду из почвы. В результате надземная часть растения не снабжается водой.

Как происходит листопад? На том месте, где черешок листа соединяется с веткой, образуется пробковый слой клеток (рис. 66). Появление этого слоя служит сигналом о начале листопада. Листья срываются и падают даже при слабом ветре. Когда растение сбрасывает листья, оно готовится к зимовке.

Зимой у растений наступает период покоя, когда останавливается образование питательных веществ и движение сока почти прекращается, дыхание замедляется.

Но есть такие растения, как можжевельник, сосна, ель и другие, которые растут в течение года и сохраняют листья даже зимой. Это связано с тем, что, например, можжевельник и самшит свои игольчатые листья сбрасывают незаметно в течение всего года, поэтому кажется, что листья у таких растений никогда не опадают. Такие растения называются вечнозелеными.



1. Почему листья меняют свой цвет осенью?
2. Как происходит листопад и почему?
3. Какое значение в жизни растений имеет листопад?
4. Какие изменения у растений происходят осенью?
5. Какие вы знаете растения, которые не сбрасывают листья ни поздней осенью, ни даже зимой?



1. Понаблюдайте в своем районе, как происходит листопад, составьте гербарий из листьев. 2. Определите, какое из растений первым начинает сбрасывать листья. 3. Понаблюдайте, какие изменения произойдут у растений с наступлением первых холодов. 4. Понаблюдайте за растениями, которые вырастают из семян осенью и зимуют под снегом. 5. Составьте список растений, которые не сбрасывают листья зимой. Результаты наблюдений запишите в тетрадь по ботанике.

§ 31. РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Размножение – важная особенность живых организмов. Размножение растений происходит двумя способами: половым и бесполом. Один из способов бесполого размножения – вегетативное размножение.

Вегетативное размножение растений. Вегетативными органами у цветковых растений являются *корень, стебель* и *листья*. Одна из особенностей заключается в том, что некоторые растения размножаются при помощи этих органов. Размножение корнями, стеблями, клубнями, листьями, корневищами, луковичами называется *вегетативным размножением*.

Вегетативное размножение в природных условиях. Свиной пальчатый (пальчатник), гумай (сорго), сыть круглая (салом-алейкум), пырей ползучий размножаются *корневищами*. При помощи *луковиц* размножаются тюльпан, гладиолус, гусиный лук, нарцисс. Луковицы этих растений образуют в почве луковички («детки»). На следующий год из них прорастают молодые растения.

Размножение
нарцисса
луковицей.



Размножение фиалки
листьями.



Рис. 67. Вегетативное размножение растений

Размножение
ивы (тала)
с помощью
стебля).



Размножение
шиповника
корневыми
отпрысками.



Рис. 68. Вегетативное размножение растений

У отдельных растений (смородины, тополя, шиповника, вишни, солодки голой, верблюжьей колючки) на корнях образуются почки, из них затем прорастают побеги. Их называют **корневыми отпрысками**. В дальнейшем из них вырастают самостоятельные растения. Например, около тополя, который размножается вегетативным способом, появляется более десяти молодых побегов.

В природе через определенное время деревья и кустарники стареют, а рядом с ними вырастают новые деревья из корневых отпрысков (рис. 67–68).

При оползнях, наводнениях случается, что ветки и кроны деревьев оказываются закопанными во влажную землю, поэтому из их почек вырастают побеги.

Таким образом, растения, размножаясь вегетативным способом, сохраняются в природе.

Вегетативное размножение культурных растений.

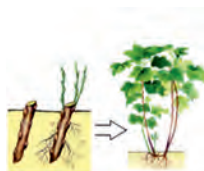
Еще в глубокой древности люди заметили способность растений размножаться вегетативным способом. Такой способ до сих пор используется при размножении культурных растений. Очень много культурных растений размножается стеблями, побегами и черенками. Например, инжир, гранат, виноград, тополь, смородина, малина, лох, роза, а также большинство комнатных растений размножаются черенками. Черенки винограда заготавливают осенью во время обрезки виноградной лозы. Их режут наискось длиной 45–50 см. Готовые черенки связывают пучками, хранят до весны в сырой яме, присыпанной зем-



Размножение картофеля клубнями.



Размножение винограда черенками.



Размножение Tradescantia листым черенком.

Рис. 69. Вегетативное размножение культурных растений

лей. Весной черенки высаживают на участок. Картофель, батат, канна размножаются клубнями (рис. 69).

Еще один способ размножения фруктовых деревьев – это **прививка**.

Когда говорят о прививке, то под этим подразумевают пересадку определенной части одного растения к другому разными способами. Существуют разные способы прививок, как *почкой* – *окулировка*, так и *черенком* – *копулировка*. **Копулировку** делают ранней весной (с конца февраля до апреля) до начала передвижения сока в деревьях. Черенок с почкой, подрезанный для прививки, называется **привоем**. Саженец, выращенный для прививки, называется **подвоем**. Для прививки из соответствующего побега до начала сокоотделения отрезают годовалую ветку и хранят ее в специальном холодном месте. Когда наступает время прививки, черенки вставляют в молодую ветвь стебля (ствола) большего размера. Для этого в привое оставляют 2–3 почки, нижнюю часть отрезают в форме клина. Подвой нужно ровно спилить и при помощи клина разделить на 2 или 4 части. Готовые черенки подвоя размещают кора к коре очень плотно и прочно. После этого клин убирают и место размещения в привое смазывают воскообразным веществом или привязывают прочной рогожей.

Самым распространенным способом является **прививка «глазком»**, т.е. почками – *окулировка*. Для прививки срезают однолетний, закаленный под солнцем побег со



Рис. 70. Вегетативное размножение клубники

спящими почками. На стебле подвоя острым окулировочным ножом делают надрез коры в виде буквы Т. Края надрезанной коры осторожно раздвигают. С подготовленного однолетнего побега срезают боковую почку «глазок» вместе с небольшим кусочком коры и древесины и вставляют ее в сделанный в коре подвоя надрез. Вложенную в разрез почку плотно прижимают к стеблю вместе с краями разреза коры и обвязывают рогожей сверху и снизу. В течение 6–10 дней становится известно, привился ли подвой. Прививки в основном делают в августе.

Некоторые растения размножаются усиками, например, клубника. От основания стебля клубники во все стороны отрастает несколько длинных стелющихся побегов. Молодые стелющиеся побеги, которые выросли из основного кустика, называются **усиками**, или **усами**. Летом в благоприятных условиях, когда много тепла и влаги, на усах из почек развиваются маленькие растеньица с листьями и корешками (рис. 70).

Некоторые растения размножаются клубнями и луковицами, при высаживании (высадке) их разрезают на части. Другие же культурные растения размножаются при помощи **отводок** (виноград, роза, смородина). При таком способе определенную часть стебля закапывают в землю (ее нельзя отрезать от основного стебля) и оставляют в таком состоянии до тех пор, пока не вырастут корешки. Только после этого стебель отделяют от основного стебля.

Вегетативное размножение культурных растений способствует быстрому получению высоких урожаев, сохранению и размножению высококачественных сортов растений.



1. Как происходит размножение черенками винограда, инжира, граната, лоха и тополя?
2. Какие условия необходимы для укоренения и роста черенка?
3. Как проводится прививка почками (окулировка)?

§ 32. ОПЫЛЕНИЕ ЦВЕТКОВ

Опылением называется перенос созревшей пыльцы с тычинок на рыльце пестика. Опыление делится на виды: *перекрестное самоопыление* (рис. 71) и *искусственное*.

Перекрестное опыление. У многих растений пыльца в пыльнике и пестик созревают в разное время, поэтому в одном и том же цветке пыльца не может опылить рыльце пестика. Пыльца из одного цветка должна попасть на рыльце пестика другого цветка. Перенос пыльцы из созревшего и разорвавшегося пыльника одного цветка на рыльце пестика другого цветка при помощи насекомых, ветра, воды, птиц называется **перекрестным опылением**. Весной во время цветения цветы выделяют аромат и тем самым привлекают к себе насекомых (пчел, ос и др.). Они собирают из цветков необходимые им вещества – пыльцу, нектар. При сборе пыльцы и нектара насекомые используют различные органы (хоботки, ножки, волоски), на которые налипает пыльца (рис. 72). У созревшего пестика рыльце влажное и липкое, поэтому с тела насекомого на него оседает пыльца.

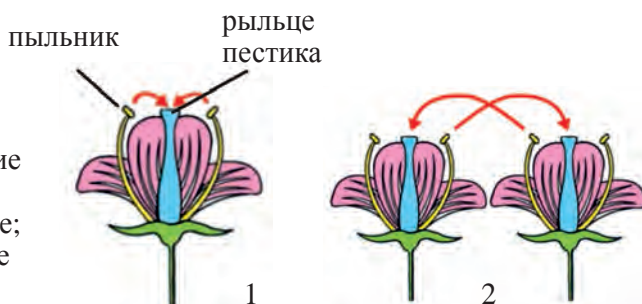


Рис. 71. Опыление цветов:

- 1 – самоопыление;
- 2 – перекрестное опыление

При помощи насекомых опыляются яблоня, абрикос, груша, люцерна, псоралея, хлопчатник и другие растения. Во время цветения плодовых деревьев и хлопчатника пчеловоды вывозят пчелиные ульи в сады, на хлопковые поля. При этом достигаются две цели: во-первых, хорошо опылившиеся цветки дают высокий урожай, во-вторых, пчеловоды получают мед хорошего качества. Для сбора одного грамма меда пчелы облетают тысячи цветков.



Рис. 72. Перенос пыльцы пчелами

Есть такие растения, цветки которых опыляются только ветром. Цветки у таких растений невзрачные, мелкие, без запаха, поэтому они не привлекают к себе насекомых. Пыльца их переносится ветром с одного цветка на другой. Такие растения называются **ветроопыляемыми** (к ним относятся пшеница, ячмень, рис, овес, тополь, орех, тал и др.).

Большинство ветроопыляемых растений (тал, тополь, орех) вначале цветут и только затем распускают листья.

К ветроопыляемым растениям относится пшеница. Это обоеполое растение. На верхушке стебля находится соцветие – сложный колос, тычинки с которого свешиваются наружу. Во время ветра колос с тычиночными цветками раскачивается. Пыльники ударяются друг о друга, разрываются, и из них высыпается пыльца. Если нет ветра, то тогда пыльца попадает не на все рыльца пестиков, поэтому иногда образуются пустые колосья, что снижает урожайность.

Самоопыление. Если пыльца из тычинки обоеполого растения попадает на рыльце пестика того же цветка и опыляет его, то такой вид опыления называется **самоопылением**. Самоопыление происходит только тогда, когда пыльца в пыльниках и пестики созревают одновременно. У самоопыляющихся растений пестик обычно короче тычинки (например, у гороха).

Рис. 73. Искусственное опыление кукурузы



Искусственное опыление. Если опыление проводится людьми, то это называется **искусственным опылением**. При искусственном опылении берется пыльца этого растения или другого (того же вида и сорта) и наносится на созревшее рыльце пестика. У кукурузы в целях повышения урожайности производят дополнительное искусственное опыление. Для этого собирают пыльцу кукурузы в специальные пакеты, а затем высыпают ее на рыльца пестичных цветков (рис. 73).

Искусственное опыление используется для повышения урожайности и главным образом при получении новых сортов.



1. Что называется опылением?
2. Какими способами опыляются цветки?
3. Чем привлекают к себе насекомых цветки растений?
4. Какое опыление называется ветроопылением? Расскажите на примере пшеницы.

§ 33. ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ. ОПЛОДОТВОРЕНИЕ

Процесс соединения половых клеток тычинки и пестика называется **оплодотворением**. При этом в будущем образуется новый организм. Что представляет собой пыльца (пылинки)? В одном пыльнике созревают сотни и тысячи пылинки. Форма и размер пыльцы зависят от вида растений. Современные микроскопы позволяют увидеть своеобразие форм и строение пыльцы различ-

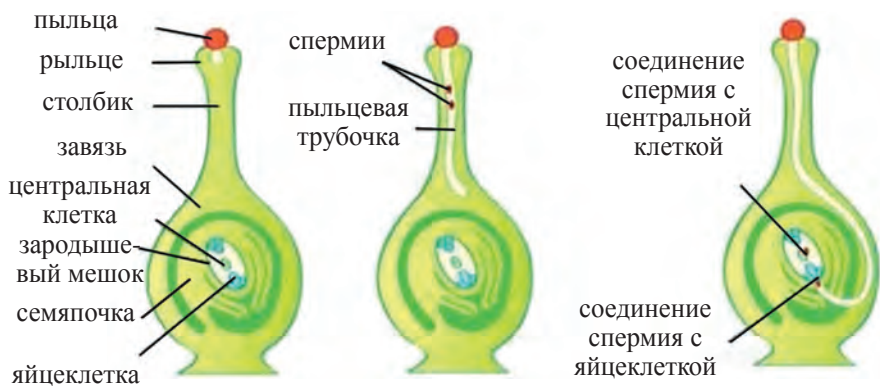


Рис. 74. Процесс двойного оплодотворения цветковых растений

ных растений. Каждая пылинка состоит из двух разных по величине клеток. Большая из них является **вегетативной**, меньшая – **половой (генеративной) клеткой**. Каждая клетка содержит цитоплазму и ядро. Пыльца, принесенная на рыльце пестика, удерживается различными приспособлениями. На поверхности пыльцы имеются неровности, выросты в виде бугорков и шипов, а на вогнутой поверхности рыльца – липкая жидкость. Осевшая пыльца начинает прорастать. Увеличивается вегетативная клетка, которая образует тонкую длинную трубочку. Генеративная, разделившись надвое, образует два спермия. Пыльцевая трубочка быстро растет и продвигается внутрь рыхлой ткани рыльца и столбика по направлению к **завязи**. Пыльцевые трубочки растут с разной скоростью, но вскоре одна из них обгоняет в росте все остальные и дорастает до завязи. Образовавшиеся два спермия, достигнув семязпочки, внедряются в нее. В этот период в зародышевом мешке, расположенном внутри семязпочки, созревают **яйцеклетка** и **центральная клетка**. Один из спермиев сливается с яйцеклеткой, другой – с центральной клеткой. Это слияние называется **двойным оплодотворением** (рис. 74).

Оплодотворенные клетки семязпочки делятся многократно. Из оплодотворенной яйцеклетки развивается зародыш, а из оплодотворенной центральной клетки – **эндосперм**. Семязпочка превращается в семя. Из стенок завязи и других частей цветка образуется **околоплодник**.

Если в завязи находится только одна семязпочка, развивается плод с одним семенем (например, у вишни, абрикоса, черешни, персика). Если в завязи несколько семязпочек, развивается многосемянный плод (например, коробочка тюльпана и хлопчатника).



1. Из каких клеток состоит пыльца цветков?
2. Почему пыльца удерживается на рыльце пестика?
3. Как образуется пыльцевая трубка?
4. Что такое оплодотворение и двойное оплодотворение?



Самый крупный цветок. В 1818 году два натуралиста – доктор Джо-зеф Арнольд и Томас Стемфорд Раффлз – на острове Суматра впервые открыли самый крупный цветок в мире. Его диаметр достигает 1 м, толщина лепестков – 5 см. У цветка зловонный запах, отсутствуют стебель и листья. Ученые указали, что этот цветок паразитирует на стеблях и корнях других растений, живет за счет их сока. Цветок назвали *раффлезия Арнольди* (рис. 75).



Рис. 75. Раффлезия Арнольди

Самый маленький цветок. На Земле самым маленьким цветком является *вольфия* – величиной с булавочную головку.

§ 34. РАСПРОСТРАНЕНИЕ СЕМЯН И ПЛОДОВ

Плоды и семена растений распространяются разными способами. В течение миллионов лет растения приспособились распространяться в природе при помощи ветра, животных, птиц, насекомых, воды и др.

Распространение плодов и семян во многом зависит от их морфологического строения. *Растения, семена которых распространяются без посредников, называются*

автохорными. Примером таких растений служат бальзамин, большинство бобовых, бешеный огурец, чина, герань холмовая и др. Их семена благодаря большой силе раскрытия створок раскидываются на расстояние до нескольких метров.

Семена, снабженные пучками волос, пухом, например, тополя, тала, одуванчика, рогоза, разносятся ветром очень далеко, до 50 км. У многих деревьев – карагача, клена, ясеня, саксаула, солянки древовидной, солянки Рихтера (черкеза), ревеня и др. – плоды снабжены «крылышками», при помощи которых они переносятся с одного места на другое.

В распространении плодов и семян большую роль играет вода. Плоды некоторых растений благодаря водонепроницаемой оболочке уносятся водой на большие расстояния, так как не тонут в течение нескольких дней. К ним относятся кувшинка, гумай, курмак, гулявник Лёзеля, ширица, повилика, вьюнок, подорожник большой и др.

Плоды большинства растений распространяются животными, птицами, насекомыми благодаря различным приспособлениям (колючкам, крючковатым выростам, запаху, соку). Плоды и семена, съеденные, но не переваренные в кишечнике, распространяются с пометом животных.

Распространению растений по всему миру способствует и человек, так как человек может перевозить семена растений из одного государства в другое и даже с континента на континент. Например, в прошлом веке вместе с семенами люцерны из Хорезма в Америку завезли семена янтака.



1. Каким образом распространяются семена и плоды растений?
2. Как семена и плоды распространяются с помощью ветра?
3. Как животные переносят семена и плоды в другие места?
4. Как происходит распространение семян и плодов растений в другие государства и континенты?

§ 35. ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН

Семена из-за биологических свойств прорастают в различных условиях и в различные сроки. Способность семени прорасти у одних видов растений сохраняется до одного года, а у других – от 10 до 100 лет.

Для прорастания любого семени необходимы определенные условия. Прежде всего для прорастания нужен определенный срок покоя. Далее семена впитывают в себя воду, набухают. Под высоким давлением воды их кожура разрывается, затем они начинают прорастать.

Вода нужна семенам не только для набухания. Она нужна развивающимся проросткам и для питания, так как в ней растворяются запасы питательных веществ семени, крахмал превращается в глюкозу. Причина сладкого вкуса сумальяка, приготовляемого из проросших семян пшеницы, заключается именно в этом.

Для прорастания семени необходим также воздух. Если семена посеять в очень плотную твердую почву, где

мало доступа воздуха, то они будут прорастать медленно, а некоторые совсем не взойдут. Чтобы семена быстро дали всходы, их нужно сеять в рыхлую, средней влажности почву.

Семена разных растений высевают на различную глубину. Чем крупнее семена, тем глубже их сеют, потому что в крупных семенах бывает много питательных веществ, и благодаря им они легко всходят.

Еще одним условием для прорастания семян является тепло, т.е. температура. Семена разных

	дыня	+15°
	хлопчатник	+12°
	помидор	+10°
	кукуруза	+8°
	капуста	+5°
	репа	
	морковь	
	пшеница	+3°
	нут	+2°
	редис	
	клевер	+1°
	рожь	

Рис. 76. Температура, необходимая для прорастания семян

растений нуждаются при прорастании в различном количестве тепла (рис. 76).

Семена абрикоса, персика, миндаля и др. из-за твердой оболочки прорастают очень медленно, поэтому их высаживают осенью.

Проросток – это только что пробившееся из семени молодое растение. Клетки корешка, стебелька и почечки зародыша, питаясь, делятся, растут, и зародыш превращается в проросток. Для роста проростка необходимы питательные вещества, которые проросток получает из ткани семядолей или эндосперма. Все питательные вещества попадают в цитоплазму клеток только после того, как растворяются в воде. Чем больше в семени питательных веществ, тем лучше развивается проросток. Следовательно, из крупных семян с большим количеством питательных веществ развиваются сильные, здоровые растения, дающие хороший урожай. Именно поэтому проводится сортировка семян культурных растений. По мере роста у проростка начинают формироваться все органы. Его молодой корешок углубляется в почву. Стебелек с почечкой пробивается на поверхность почвы.

Проросток не только растет, но и развивается. Корень становится больше, на нем появляются боковые корешки. У двудольных растений на поверхности почвы формируются два первичных семядольных листочка, которые приобретают зеленый цвет. Они с каждым днем становятся все тоньше и тоньше, так как проросток забирает питательные вещества, содержащиеся в них. Постепенно семядольные листочки засыхают и опадают. Проросток превращается в побег и питается за счет органических веществ, образовавшихся в процессе фотосинтеза.

Рост и развитие проростков хлопчатника представлены на рис. 77. По мере роста проростка у однодольных растений – пшеницы, ячменя и кукурузы – запасы пита-

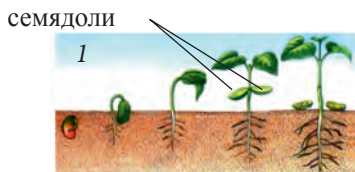


Рис. 77. Рост и развитие проростка хлопчатника



Рис. 78. Рост и развитие проростка пшеницы

тельных веществ в эндосперме расходуются полностью, и он имеет вид пустого мешочка. Семядоля у этих растений на поверхность почвы не выносятся и остается в почве (рис. 78).



1. Какое значение имеет вода при прорастании семян?
2. Почему семена растений прорастают не одинаково?
3. Сеют ли семена культурных растений на одинаковую глубину?
4. Какие условия необходимы для прорастания семян и роста проростков?
5. У каких растений семядольный лист остается в земле?

Лабораторная работа № 6 **Изучение строения семени и проростка**

1. Из двудольных растений изучите строение семени фасоли.
2. Из однодольных растений изучите строение зерновки пшеницы.
3. Сопоставьте строение семян фасоли и пшеницы.
4. Замочите в воде семена фасоли или зерна пшеницы, затем поместите их в стеклянную банку с опилками и время от времени увлажняйте.
5. Ежедневно отделяйте по одному из проросших семян и подсушивайте.
6. Через 10–12 дней подведите итог опыта. Соберите коллекцию, показывающую прорастание семян и развитие проростков.



1. Узнайте у родителей, как нужно проращивать семена пшеницы для приготовления сумалака. 2. Возьмите семена пшеницы с толстой и твердой кожурой. Одну часть сразу посадите в землю, а другую сначала замочите в воде. Понаблюдайте, как взойдут семена. 3. Замочите семена фасоли и

пшеницы и ежедневно наблюдайте за их прорастанием. Какие органы появляются у проростков? Продолжайте наблюдение до тех пор, пока не появится пара настоящих листочков. Зарисуйте в тетради форму и размер каждого органа. 4. Наблюдайте, какие изменения происходят в семядольных листочках двудольных растений. Свои наблюдения и результаты запишите в тетради.

§ 36. РАСТЕНИЕ – ЦЕЛОСТНЫЙ ОРГАНИЗМ

Как бы ни были разнообразны растения на Земном шаре, тем не менее, у них есть много общего, так как все растения состоят из **клеток**.

Группа клеток, сходных по строению и выполняемой функции, образует **ткань** растений. Ткани – составная часть органов растений, а сами растения состоят из органов. Основными органами цветковых растений являются **корень, стебель, лист, цветок и плод**.

Все органы растений тесно связаны между собой. Если из строя выйдет один орган, нарушается жизнедеятельность и других органов.

Растение – живой организм, который питается, дышит, растет, развивается, после цветения плодоносит, размножается. Вещества, образовавшиеся в одном органе, переходят в другой орган и расходуются для их роста и развития. Например, питательными веществами, образовавшимися в листьях в процессе фотосинтеза, пользуются все другие органы. Вода и растворенные в ней минеральные соли, всасываемые корнями из почвы, также доходят до всех клеток растения.

Для понимания взаимосвязи органов растений ознакомимся с работой отдельных органов хлопчатника.

Хлопчатник – растение со стержневой корневой системой. При помощи корневой системы он непрерывно всасывает из почвы воду и растворенные в ней соли и передвигает их в стебель. Стебель, в свою очередь, через

сосуды передает их листьям. В листьях в процессе фотосинтеза образуются органические вещества, необходимые растениям для роста и развития.

Наглядным примером единства растений служат почки, бутоны и плоды. В переходе их из одного состояния в другое большую роль играют корень и листья. У хлопчатника после начала завязывания бутонов цветы распускаются в нижней части и постепенно цветение переходит в верхнюю часть стебля. Коробочки из цветков, распустившихся раньше, созревают раньше других. С наступлением осени до самого листопада и до сильных холодов хлопчатник продолжает расти и развиваться.

Невозможно представить себе растительный мир вне среды и места его произрастания. Для растений крайне необходимы плодородная почва, вода, свет, тепло, кислород. Вам известно, что без света в листьях не образуются органические вещества.

Можжевельник (горная арча) никогда не будет произрастать в песчаной степи и пустыне рядом с саксаулом. И, наоборот, саксаул не приспособлен расти в горных условиях. Корни саксаула настолько крепкие и длинные, что в поисках влаги они проходят 0,5–1-метровый слой гипса. Корни ореха, достигающие длины 25–30 м, углубляясь в землю, доходят до подземных вод и питаются ими.



1. В чем заключается общность растений?
2. Почему растения называют целостным организмом?
3. Как вы понимаете взаимосвязь органов растений?
4. Как пустынные растения приспособились к засухе?



На примере растущего базилика мятолистного (райхона) определите взаимосвязь органов растения и факторов окружающей среды, влияющих на жизнь растения.

§ 37. ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАСТЕНИЯ

Жизнь растений тесно связана с условиями внешней среды. Отдельные составные части внешней среды, оказывающие влияние на жизнедеятельность растений, называются **экологическими факторами**. Совокупность экологических факторов определяет условия жизни растений, то есть их внешнюю среду.

Экологические факторы делятся на *абиотические* и *биотические*. К **абиотическим факторам** относятся составные части неживой природы. Из них наиболее важные – почва, температура, вода, свет и воздух. К **биотическим факторам** относятся составные части живой природы. Это бактерии, грибы, животные и растения. Почва для растений является средой, необходимой для жизни. Она обеспечивает растения водой и минеральными питательными веществами.

Под действием света и температуры в растениях происходят такие жизненно важные процессы, как фотосинтез, дыхание, рост и развитие, созревание плодов и всход семян.

Органы растений на 60–90% состоят из воды. Основные жизненные процессы в растительных клетках происходят в водной среде цитоплазмы. Движение питательных веществ также происходит с помощью тока воды.

Свет крайне необходим для зеленых растений, ибо только на свету происходит процесс фотосинтеза. В зависимости от отношения к свету растения делятся на *светлюбивые* и *теневыносливые*.

Воздух состоит из смеси газов, среди которых важное значение для растений имеют кислород и углекислый газ. Углекислый газ усваивается в процессе фотосинтеза, кислород же необходим для дыхания. Ветер играет большую роль при испарении воды, а также при опылении некоторых видов растений и распространении плодов и семян.

На жизнь растений оказывают влияние не только факторы неживой природы, но и живые организмы. В почве живут различные организмы, в том числе и бактерии, которые перерабатывают азот воздуха. Живущие в корнях бобовых растений клубеньковые бактерии способствуют повышению плодородия почвы, а также обеспечивают растения питанием. Кроме того, микроорганизмы расщепляют в почве органические вещества, которые усваивают зеленые растения.

Растения оказывают друг на друга и положительное, и отрицательное влияние. Например, если светолюбивые растения создают условия для тенелюбивых растений, то растения-паразиты – *повилика тонкостебельная*, *повилика Лемана*, *заразиха* и другие – отрицательно влияют на развитие некоторых диких и культурных растений.

Арча, сосна, тополь и другие растения выделяют летучие вещества – *фитонциды*, которые тормозят жизнедеятельность вредных организмов или убивают большинство из них.

Птицы и некоторые млекопитающие, поедая косточковые плоды, распространяют их повсеместно. Влияние животных на растения проявляется различно.

Таким образом, жизнь растений протекает под влиянием отдельных экологических факторов внешней среды. Человек оказывает непосредственное воздействие на условия жизни, на природу и на уменьшение видов растений.

Хозяйственная деятельность человека оказывает очень большое влияние на растительный мир. Это влияние может быть *положительным* и *отрицательным*. **Положительные стороны:** высевание на огромных площадях различных культурных растений и получение высоких урожаев; лесопосадка; посадка деревьев на пустырях; озеленение кишлаков и городов; высаживание на новых

плантациях полезных дикорастущих растений; борьба с вредителями культурных растений и лесов. **Отрицательные стороны:** вырубка лесов; сбор и выкашивание растений вместе с корнями, корневищами и корнеплодами; выпас скота, строительство водохранилищ; освоение новых земель; засоление почв; загрязнение окружающей среды вредными химическими веществами и т.д. Из-за отрицательных последствий деятельности человека растительный покров Земного шара сокращается, количество видов растений уменьшается. Резкое понижение уровня воды в Аральском море связано с неправильным и нерациональным использованием водных ресурсов. В результате почва, загрязненная вредными отходами, оказывает отрицательное влияние на растения. Тугаи по долинам рек стали высыхать. Резко изменилось состояние ранее плодородных лугов и сенокосных угодий.

Лесам сильно вредят пожары и наводнения. Туристы для установления палаток вырубают молодые деревца, используют их для разжигания костров.

Человек широко использует лекарственные травы. В настоящее время более 1500 видов растений известно как лечебные. Вследствие постоянного сбора запасы многих трав уменьшаются.



1. Что называется экологическим фактором?
2. На сколько групп делятся экологические факторы?
3. Какое значение имеют в жизни растений свет и температура?
4. Как растения могут влиять друг на друга?
5. Какая связь между бактериями и корнями растений?
6. Какую роль играют животные в жизни растений?
7. Как можно оценить влияние человека на растительный мир?



Определите отрицательное влияние человека на растительный мир и окружающую среду в местах вашего проживания. Для предупреждения отрицательных последствий подумайте о профилактических мерах.

ГЛАВА V. СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

§ 38. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМАТИКЕ РАСТЕНИЙ

*Приведение в единый порядок – в определенную систему – растений по степени родства, сходства признаков называется **систематикой растений**.*

Систематика растений представляет собой основной раздел ботаники, и в нем в зависимости от происхождения, степени общности (родства) и исторического развития выделяется несколько групп – систематические единицы (таксоны).

В систематике растений выделяют следующие систематические единицы: **вид, род, семейство, класс, отдел** и **мир растений**. Самая наименьшая единица в систематике растений – это вид.

Вид – совокупность растений, сходных между собой по всем признакам, произрастающих в сходных условиях обитания и занимающих определенную область распространения. Например, боярышник желтый. Это один вид. Однако в горах растет много кустов растений этого вида, которые похожи цветками, плодами, листьями и другими признаками. Поэтому они составляют один вид.

Род составляют близкие между собой виды.

В науке растения принято называть двойным названием (бинарной номенклатурой) – наименованием вида и рода. Двойное (бинарное) наименование видов впервые



Рис.79

ввел шведский натуралист Карл Линней (1707–1778). Например, в словосочетаниях «лук-чеснок» и «лук анзур» слова «чеснок» и «анзур» обозначают вид, слово «лук» обозначает род, а вместе – принадлежность этих видов к данному роду.

В науке же помимо местного названия принято давать и научное, то есть латинское название. Интересующее научное название можно найти в специальных книгах (определителях флоры, или растений).

Несколько близких между собой родов вместе образуют более крупные единицы систематики – семейства. Например, род Миндаль, род Яблоня, род Абрикос, род Персик, род Слива и т.д. вместе образуют семейство розоцветных (рис. 79).

Семейства, объединенные по каким-либо отдельным сходным признакам и по происхождению, в совокупности составляют класс растений. Например, в класс однодольных растений входят растения семейства лилейных, семейства мятликовых (злаковых) и луковых. Представители семейства розоцветных, семейства пасленовых, семейства мальвовых и др. образуют класс двудольных растений.

Класс однодольных вместе с классом двудольных растений образуют отдел покрытосеменных растений, так как у них есть один общий признак – они цветковые растения.

В систематике растений самым крупным объединением является **растительный мир**, который включает все отделы – отдел покрытосеменных, отдел голосеменных, отдел папоротников, отдел хвощовых, отдел мхов, отдел зеленых водорослей и т.д. На примере хлопчатника можно представить по порядку систематические единицы:

Отдел – Цветковые растения (Магнолиевые)

Класс – Двудольные растения (Магнолиевидные)

Семейство – Мальвовые

Род – Хлопчатник

Вид – Мексиканский хлопчатник.



1. Какая наука изучает систематику растений?
2. Какие систематические единицы используются в систематике растений?
3. Что вы понимаете под термином «вид»?
4. Почему в науке растения принято называть двойным названием (бинарной номенклатурой)?
5. Что вы понимаете под термином «растительный мир»?

§ 39. ВОДОРОСЛИ. ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ

Водоросли – это низшие растения, имеющие простое строение. Они не имеют корней, стеблей и листьев. Среди водорослей есть одноклеточные и многоклеточные виды. Тело низших растений называется **талломом**, или **слоевищем** (тело, не расчлененное на корень, стебель и листья). Водоросли – это растения, живущие в основном в воде, сохранившие в своих клетках хлорофилловые зерна и образующие на свету органические вещества.

В настоящее время науке известно около 30 000 видов водорослей, среди них есть водоросли **зеленого, сине-зеленого, желтовато-зеленого, бурого, красного и золотистого цветов**. Это, безусловно, говорит о том, что в клетках водорослей кроме хлорофилла есть и другие пигменты, придающие разную окраску.

Помимо водорослей, живущих в воде, встречаются их виды, обитающие в сырой почве, на коре деревьев, на пнях, на камнях по течениям рек.

Среди водорослей наряду с одноклеточными видами, которые невозможно увидеть простым глазом, есть крупные многоклеточные виды с телами, достигающими нескольких метров в длину.

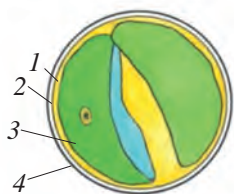


Рис. 80. Хлорелла:

- 1 – оболочка клетки; 2 – цитоплазма; 3 – ядро; 4 – хроматофор

Одноклеточные водоросли – очень мелкие организмы, которые невозможно разглядеть невооруженным глазом. Видны только их скопления. Весной, в сырых местах, в арыках, водоемах появляется зеленый налет. О такой воде говорят, что она «цветет». И зеленый налет, и зеленая окраска воды – это скопление одноклеточных водорослей.

Если каплю такой воды поместить на предметное стекло и рассмотреть под микроскопом, то среди множества мельчайших живых существ можно увидеть одноклеточную зеленую водоросль – **обыкновенную хлореллу** (рис. 80). Снаружи клетка покрыта тонкой и прочной оболочкой. Внутри находятся цитоплазма и ядро. Кроме ядра и цитоплазмы в клетке виден окрашенный хлорофиллом в зеленый цвет **хроматофор**. *Хроматофор выполняет ту же работу, что и хлоропласты в листьях высших растений.* В нем на свету из углекислого газа и воды образуются органические вещества (например, крахмал) и выделяется в воду кислород. Хлорелла впитывает углекислый газ и минеральные соли, растворенные в воде, через свою оболочку.

Размножается хлорелла в основном бесполым способом – простым делением. Содержимое клетки делится сразу на несколько новых, примерно одинаковых частей (4 или 8), каждая из которых покрывается оболочкой и превращается в маленькую клетку. Они выплывают в воду и превращаются в хлорелл, существующих самостоятельно. Через сутки каждая молодая клетка сама начинает делиться. Через месяц потомство одной хлореллы исчисляется миллионами.

С наступлением осени хлорелла покрывается толстой плотной оболочкой, превращается в спору и в таком виде

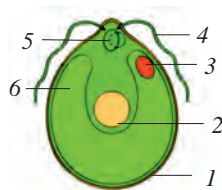


Рис. 81. Хламидомонада:

- 1 – оболочка;
- 2 – ядро; 3 – вакуоль; 4 – жгутики;
- 5 – сжатая вакуоль; 6 – хроматофор

зимует. Весной под толстой оболочкой перезимовавшей клетки посредством простого деления образуется несколько хлорелл. Они разрывают оболочку и начинают самостоятельную жизнь.

К семейству хламидомонадных относится одноклеточная водоросль **хламидомонада** (рис. 81). Она чаще всего встречается в загрязненных и обогащенных азотными соединениями водоемах, иногда селится на стенках аквариумов.



1. Какое строение имеет хлорелла и где она растет?
2. Как размножается хлорелла?
3. Какое значение имеет хлорелла в природе?

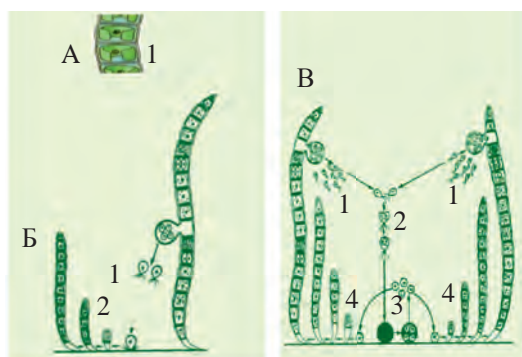


1. Для того чтобы посмотреть под микроскопом одноклеточные водоросли, соскоблите немного зеленого налета со стенки аквариума или с наружной стенки цветочного горшка и поместите в воду. 2. Возьмите каплю воды с водорослями из стакана и приготовьте препарат. 3. Рассматривая препарат под микроскопом, обратите внимание на строение хлореллы и хламидомонады. 4. Сравните растения, определите их различия и сходство.

§ 40. МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ ВОДОРОСЛИ

Большинство многоклеточных пресноводных водорослей имеет простое или разветвленное нитчатое строение. Одним из своеобразных признаков этих водорослей является то, что во время роста происходит непрерывное деление клеток, и в результате – их увеличение в размере. Примером тому служат *улотрикс*, *спирогира*, *кладофора*, *хара* и другие подобные им водоросли.

В реках и саях в теплое время года на поверхности ила и камней появляется **поясковый улотрикс** (рис. 82). Таллом улотрикса состоит из ряда одинаковых коротких клеток. Таллом не ветвится, прикрепляется к подводным предметам с помощью бесцветной клиновидной клетки –



А – клетки улотрикса;
 Б – бесполое размножение
 улотрикса:
 1 – зооспоры; 2 – молодой
 улотрикс

В – половое размножение
 улотрикса:
 1 – изогаметы; 2 – соединение
 изогамет; 3 – зигота; 4 – молодой
 улотрикс

Рис. 82. Улотрикс

ризоида. Другие клетки зеленые, имеют форму короткого цилиндра, расположены в один ряд. В каждой клетке есть оболочка, цитоплазма, ядро и хроматофор в виде незамкнутого кольца в середине клетки.

Размножается улотрикс бесполом и половым способом. При бесполом размножении клетка улотрикса делится на 4 или 8 клеток. Молодые клетки разрывают материнскую клетку и выходят наружу. С помощью четырех жгутиков клетки плавают в воде. Эти клетки называются **зооспорами**. Через некоторое время каждая зооспора прикрепляется заостренным концом со жгутиками ко дну водоема и делится на две части поперек. Из нижней части, не имеющей хроматофора, образуется ризоид. Из верхней части, имеющей хроматофор, образуется вегетативная клетка. В результате роста вегетативной клетки и многократного поперечного деления образуется нить улотрикса.

При половом размножении улотрикса появляются **изогаметы**, имеющие по два одинаковых жгутика. Изогаметы плавают в воде и, сталкиваясь друг с другом, парно сливаются и образуют **зиготу**. Зигота покрывается толстой оболочкой. После окончания периода покоя зигота

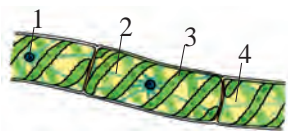


Рис. 83. Спирогира:
1 – ядро; 2 – цитоплазма;
3 – хроматофор; 4 – вакуоль

та делится на четыре клетки. Каждая из этих клеток делится, растет и образует новую нить улотрикса.

В водоемах (хаузах, дренажных канавах, стоячих водах) очень часто встречается другая многоклеточная нитчатая водоросль – **спирогира** (рис. 83). Таллом спирогиры не ветвится, состоит из крупных цилиндрических клеток и плавает в воде во взвешенном состоянии.

В реках, озерах и водохранилищах Узбекистана часто можно встретить другой вид водорослей – **кладофору**. Кладофора – крупная водоросль, таллом ветвистый, длина достигает 1 м.

Растущее вдоль арыков, хаузов, озер и рисовых полей сорное растение **хара** – водоросль, ветвистое растение, достигающее 30–60 см в длину.

Большой вклад в изучение водорослей Узбекистана внес действительный член Академии наук Республики Узбекистан А.М. Музаффаров. Изучив водоросли водоемов Средней Азии, в частности Узбекистана, он определил и указал пути использования их в народном хозяйстве.



1. Чем отличается улотрикс от хлореллы?
2. Как происходит половое размножение у многоклеточных зеленых водорослей?
3. Какое строение имеют кладофора и хара?
4. Какое значение в природе имеют водоросли?
5. Кто внес большой вклад в изучение водорослей?

§ 41. ОТДЕЛ БУРЫХ И КРАСНЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ

Морские водоросли очень крупные, есть экземпляры, достигающие от нескольких сантиметров до 60–70 метров. Они растут, прикрепившись к подводной тине, песку, камням и другим предметам. Морские водоросли отлича-

ются от пресноводных тем, что помимо хлорофилла в хромофоре содержатся пигменты каротин (желтого цвета), ксантофилл (золотистого цвета), а также пигменты бурого и красного цветов. **Японская ламинария** относится к бурым водорослям рода ламинарий (рис. 84).

Японская ламинария – крупное растение, верхняя часть тела (слоевища) длинная, лентообразная, достигает 6–12 м в длину, ширина – 10–75 см. Нижняя часть короткая, цилиндрическая или желобовидная. Японская ламинария растет у берегов моря на глубине 25–30 м. Она образует громадные заросли, особенно в северной части Японского моря.

Японская ламинария размножается половым (гаметами) и бесполом (зооспорами) способами.

В теле японской ламинарии в большом количестве накапливаются лекарственные вещества, сахар, поэтому ее называют «морской капустой». В народном хозяйстве из нее готовят различного рода продукты питания, консервы.

Также употребляют в пищу **немалион**. В Норвегии, Исландии, Шотландии, Ирландии и Англии скот кормят морскими водорослями, так как по химическому составу они не уступают качественному сену.

В промышленных условиях из морских водорослей получают йод, бром. Из **филлофоры**, относящейся к красным водорослям, получают *агар-агар*. Это вещество широко используется при изготовлении мармелада и мороженого. Агар-агар применяется еще в лабораториях как питательная среда для выращивания бактерий, грибов.



Рис. 84. Японская ламинария:
1 – бурая водоросль: японская ламинария;
2 – красная водоросль: порфира;
3 – зеленая водоросль: ульва



1. Чем отличаются морские водоросли от пресноводных?
2. Как размножаются морские водоросли?
3. Какое строение имеют морские водоросли (например, ламинария)?
4. Как используются морские водоросли в народном хозяйстве?

§ 42. ОТДЕЛ МОХОВИДНЫЕ

На Земном шаре выявлено более 20 000 видов **мхов**. Они приспособились расти в основном на сырых и влажных почвах. Как и все высшие растения, мхи размножаются чередованием полового и бесполого способов. У высших растений происходит чередование бесполого (спорофит) и полового (гаметофит) поколений. У мхов, в отличие от других высших растений, преобладает половое поколение.

Мхи являются представителями древних высших растений с довольно простым строением, длина их достигает от 4–5 мм до 40 см. Тело отдельных мхов похоже на тело водорослей, состоит из листовидных слоевищ (талломов). Большинство мхов имеет листостебельные побеги, однако у них нет корней. Они прикрепляются к почве *ризоидами*. В стеблях мхов нет специальной проводящей ткани или системы. Этим они отличаются от других высших растений.

Мхи размножаются спорами. Их половые органы состоят из множества клеток, мужской половой орган на-

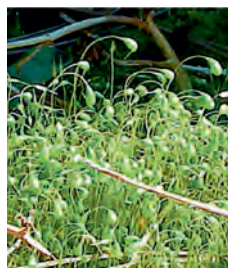


Рис. 85. Мох фунария

зывается *антеридий*, женский – *архегоний*. Оплодотворяются мхи в воде при помощи подвижных сперматозоидов, с участием воды.

В природе широко распространены листостебельные мхи. Зачастую в тундре, на болотах и в сырых местах они полностью покрывают землю. Мох **фунария**, который часто встречается в Средней Азии (рис. 85) – маленькое однодомное растение высотой 1–3 см. Скопление этих растений, похожих на зеленые коврики, можно видеть весной в сырых местах: по берегам арыков, под деревьями, на замшелых заборах, на коре деревьев.

Фунария имеет тоненький стебелек, на котором поочередно расположено несколько мелких листочков. Нижняя часть стебля внедряется в почву при помощи тоненьких ризоидов. Листья фунарии состоят из одного слоя клеток, содержащих хлорофилловые зерна. В листьях на свету из углекислого газа, воды и минеральных солей образуются крахмал и другие органические вещества.

Размножение фунарии происходит сложно. На верхушке побега из листьев образуется многоклеточный половой орган антеридий, имеющий форму мешочка. В нем в большом количестве образуются снабженные двумя жгутиками очень подвижные мужские половые клетки (сперматозоиды). Женские половые органы архегонии имеют форму колбы. В архегониях образуется одна крупная яйцеклетка. Весной в сырую погоду (дождь, роса) под действием воды верхушки антеридиев и архегониев раскрываются. Сперматозоиды выходят из антеридиев в воду, при помощи жгутиков подплывают к архегониям, проникают внутрь, сливаются с яйцеклеткой, и образуется оплодотворенная клетка – зигота. Затем из зиготы вырастает спорофит, состоящий из ножки и спорангия, где образуются *споры*. Когда споры созревают, они вы-

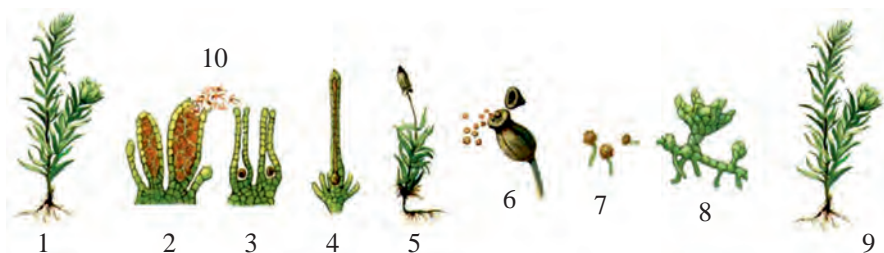


Рис. 86. Жизненный цикл мхов:

1—стебель растения с листочками; 2—антеридий; 3—архегоний;
4—5—спорофит; 6—спorangий и споры; 7—8—зеленые ниточки; 9—сте-
бель растения с листочками; 10—оплодотворение

сыпаются из коробочки и распространяются. Из спор раз-
вивается половое поколение — *гаметофит*. Попадая во
влажную почву, споры прорастают. Из каждой вырастает
тоненькая зеленая многоклеточная ветвистая ниточка. На
них образуются почки. Из каждой почки вырастает листо-
стебельное растение (рис. 86).

У мхов, как у всех высших растений, из зиготы разви-
вается бесполое поколение.

Из споры развивается половое поколение.



1. Какие признаки характерны для мхов?
2. Какое строение имеет мох фунария?
3. Что означает «половое поколение»?
4. Что называется «бесполым поколением»?
5. Чем отличается мох фунария от водорослей?



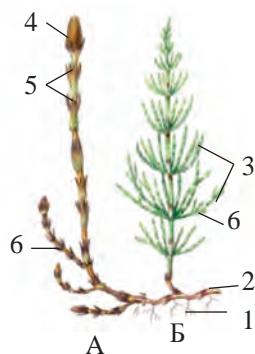
1. Определите места, где растет мох фунария. 2. Изу-
чите внешнее строение фунарии (при помощи лупы).
3. Сделайте гербарий из мха фунария.

§ 43. ОТДЕЛ ХВОЩЕВИДНЫЕ

На Земле произрастает более 30 видов хвощей. В
Узбекистане растут всего 2 вида, относящихся к одно-
му роду. Хвощи представляют собой многолетние рас-

Рис. 87. Хвощ полевой

А – весенний побег; Б – летний побег;
1 – корень; 2 – корневище; 3 – веточки;
4 – спороносный колосок; 5 – мутовка
листьев; 6 – листья.



тения, размножающиеся бесполом (спорами), вегетативным (корневищем) и половым способами.

Хвощ полевой – это многолетнее травянистое корневищное растение, которое растет во влажной земле вдоль берегов рек, арыков. Его ребристый стебель состоит из членистых узлов и междоузлий, поэтому его называют «кирк-бугим» (сорок суставов).

Ранней весной от корневища хвоща полевого отрастает весенний генеративный побег. Он имеет бурый цвет, на узлах мутовками располагаются бурые чешуевидные листья, а его верхушка заканчивается одним колоском. В нем мутовчато располагаются спорофиллы (видоизмененные листья), в нижней части которых размещается по 6–8 спорангиев. В спорангиях созревают споры (рис. 87).

Созревшие споры распространяются при помощи ветра и воды. Из некоторых спор, попадающих в благоприятные условия, вырастают *мужские гаметофиты* (заростки), а из некоторых – *женские гаметофиты*. Мужской гаметофит – зеленая пластинка с изрезанными краями. В содержащихся в нем антеридиях созревают сперматозоиды со множеством жгутиков. Женский заросток несколько крупнее мужского, в его архегониях образуется яйцеклетка.

Слияние сперматозоида с яйцеклеткой (то есть оплодотворение) происходит только в воде. Из оплодотворенной яйцеклетки развивается *зародыш*. Из зародыша вырастает молодое растение – *спорофит*. В начале лета

на корневище хвоща начинают отрастать летние зеленые ветвистые вегетативные побеги.

В Узбекистане произрастает также другой вид хвоща – **хвощ ветвистый**. Этот вид отличается от полевого хвоща отсутствием весенних побегов, спороносные колоски образуются на верхушке зеленых ветвистых стеблей. Из корневищ и побегов хвощей готовят настои при болезнях почек.



1. Какое строение имеют хвощи?
2. Где и как созревают споры?
3. Как размножаются хвощи?
4. В чем заключается значение вегетативных стеблей?
5. Как используются хвощи в народном хозяйстве?



Соберите летние и весенние стебли хвоща полевого и сравните их, затем составьте гербарий.

§ 44. ОТДЕЛ ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ

На Земном шаре произрастает около 10 000 видов папоротников. Они представляют собой многолетние корневищные травы. Только в тропических и субтропических широтах растут древовидные папоротники. На поверхности земли вырастают крупные, рассеченные листья. Молодые листья закручены наподобие улитки и по мере роста распускаются.

Папоротники отличаются от хвощей отсутствием спороносных колосков. У папоротников споры созревают в находящихся на нижней стороне листьев маленьких бурых бугорках – **сорусах**. Размножение папоротников, как и хвощей, происходит чередованием полового и бесполого поколений. Споры, созревшие в спорангиях сорусов, после разрыва спорангия выходят наружу и разносятся ветром или водой.

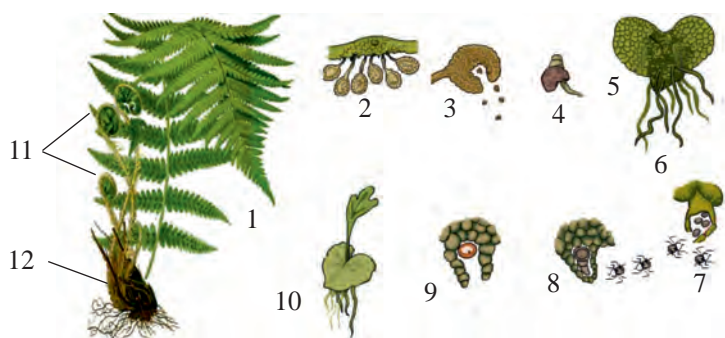


Рис. 88. Жизненный цикл папоротников:

- 1 – спорофит; 2 – спорангии, находящиеся в сорусах; 3 – спорангий;
 4 – созревание спор; 5 – гаметофит; 6 – антеридий; 7 – сперматозоиды;
 8 – архегоний; 9 – зигота; 10 – зародыш; 11 – молодые листья;
 12 – корневище

Из споры, попавшей в сырую землю, вырастает **гаметофит**. Гаметофит папоротников достигает в длину 1 см, сердцевидной формы, похож на тонкую зеленую пластинку и прикрепляется к земле ризоидами. Гаметофиты – двуполые, живут недолго. В *антеридиях* созревают многожгутиковые подвижные сперматозоиды, в *архегониях* – яйцеклетки. Во время дождя от давления воды верхушки антеридиев и архегониев открываются. Сперматозоиды, выйдя из антеридиев, проникают в архегонии, где сливаются с яйцеклеткой. Из оплодотворенной яйцеклетки – зиготы развивается **зародыш**, из него – молодой папоротник – **спорофит** (рис. 88).

Вегетативное размножение папоротников происходит при помощи корневищ.

Папоротники в Узбекистане растут во влажной почве: по берегам рек, арыков, в горных лесах, в тени скал, в пещерах.

Венерин волос – корневищная многолетняя трава. Листья (стебель) широколанцетовидные, длиной 10–40 см, края дважды-трижды перистораздельные. На нижней ча-



Рис. 89. Венерин волос



Рис. 90. Водяной папоротник:
1 – надводные листья;
2 – подводные листья;
3 – сорусы

сти листьев расположены сорусы. В находящихся в них спорангиях созревают споры (рис. 89).

В Узбекистане растет **водяной папоротник** – не имеющее корней небольшое однолетнее растение, которое плавает на поверхности воды. Листья расположены по три. Два из них – цельные, плавающие, располагаются на стебле с двух сторон, а третий, представляющий собой мелкие нитевидные части, находится в воде. Сорусы (спорангии) расположены у основания листа, находящегося в воде. В них созревают споры двух видов (рис. 90).



1. Какое строение имеют папоротники?
2. Как размножаются папоротники?
3. Чем отличаются хвощи от папоротников?
4. Какими особенностями обладает папоротник венерин волос?
5. Каково строение водяного папоротника?

§ 45. ОТДЕЛ ГОЛОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ. МОЖЖЕВЕЛЬНИК – АРЧА

На Земном шаре насчитывается около 700 видов **голосеменных растений**. Отдел голосеменных растений состоит из деревьев и кустарников. Голосеменные растения размножаются семенами. *Семена у голосеменных расте-*



Рис. 91. Можжевельник

ний созревают не внутри плода, как у цветковых растений, а на поверхности чешуек шишек в открытом виде, поэтому их называют голосеменными растениями.

Представителями голосеменных растений являются **можжевельник (арча), сосна, ель, кедр, секвойядендрон** и др.

Можжевельник – крупное вечнозеленое дерево, достигающее высоты 20 м (рис. 91). На склонах гор на высоте 3500–4500 м встречается стелющийся можжевельник, приспособившийся к постоянным ветрам и холоду.

Листья можжевельника очень мелкие, зеленого цвета, чешуйчатые или игольчатые.

Можжевельник зарафшанский – двудомное растение. Весной у некоторых деревьев образуются *мужские шишки*, в которых в большом количестве созревает пыльца. В это время на других деревьях можжевельника появляются зеленые шаровидные *женские шишки* диаметром 0,5–1 см. На чешуйках женских шишек расположены семяпочки с архегониями. В архегониях образуется яйцеклетка.

Созревшая в мужских шишках пыльца разносится ветром и попадает на женские шишки других деревьев – так происходит опыление. Вегетативная клетка пыльцы, попавшая в семяпочку, образует пыльцевидную трубку. Один из спермиев, образовавшихся из генеративной клетки, оплодотворяет яйцеклетку. Из оплодотворенной клетки развивается зародыш, семяпочка превращается в семя. После оплодотворения чешуйки шишечки быстро растут, плотно смыкаясь и склеиваясь собственной смо-

лой. Процесс созревания шишек можжевельника после оплодотворения длится 2–3 года.

В Средней Азии произрастает 7 видов дикорастущего можжевельника, 3 из них (зарафшанский, туркестанский, можжевельник полушаровидный) – в горных районах Узбекистана. На городских улицах выращивают декоративный *можжевельник виргинский*. Родина этого дерева – Северная Америка.

В числе декоративных деревьев выращивают и **тую восточную**. По строению ствола и листьев она похожа на можжевельник, но отличается от него тем, что молодые побеги ветвятся иначе, а созревшие шишки раскрываются при помощи неровных швов.

Род сосна относится к семейству сосновых. На Земном шаре произрастает около 100 видов этого рода. В основном они распространены в Северном полушарии. В Европе, Азии и Америке есть огромные массивы сосновых лесов. В природных условиях Узбекистана сосна раньше не произрастала, однако теперь около 10 ее видов выращиваются ради древесины и как красивые декоративные растения. В нашей республике наибольшее распространение получила сосна обыкновенная (рис. 92).

Сосна обыкновенная – *однодомное светлюбивое вечнозеленое дерево*. У сосны, растущей на открытой местности, крона ветвистая и величественная.

Игольчатые листья длиной 5–7 см, светло-зеленого цвета, расположены на побегах по два. Сосна обыкновенная хорошо растет из семян.



Рис. 92. Сосна обыкновенная:

1 – ветка сосны; 2 – лист; 3 – тычиночная шишка; 4 – молодая пестичная шишка; 5 – созревающая пестичная шишка; 6 – созревшая пестичная шишка; 7 – семя

В весенние месяцы **мужские шишки** располагаются группами на концах молодых побегов. На нижней поверхности находятся **пыльники**. В пыльниках созревает пыльца, которая переносится при помощи ветра на **женские шишки**. Женские шишки появляются у основания побегов. Они состоят из стержня, от которого отходят чешуйки. На поверхности чешуек располагается по две семяпочки. Шишки сосны обыкновенной созревают в течение 2-х лет и под действием ветра падают на землю. Из сосны делают бумагу высшего качества, получают технический спирт, ее используют как строительный материал.



1. В чем заключаются характерные особенности голосеменных растений?
2. Каково строение ствола, кроны и листьев у можжевельника?
3. Почему арчу называют двудомным растением?
4. Назовите свойства сосны обыкновенной.



1. Возьмите веточки с шишками сосны обыкновенной и можжевельника, сравните и определите их особенности, затем нарисуйте их в тетради. 2. Определите представителей голосеменных растений в местах вашего проживания и составьте гербарий.

§ 46. ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

В настоящее время **покрытосеменные** растения составляют основную часть растений Земного шара.

Покрытосеменные имеют более сложное строение, чем другие группы растений. Это цветковые растения.

У покрытосеменных растений, в отличие от голосеменных, семяпочка находится внутри **завязи** и защищена ее стенками.

После опыления и оплодотворения завязь превращается в плод, а семязпочка – в семя. У покрытосеменных растений семена находятся внутри плода, поэтому эти растения называются *покрытосеменными*. Семязпочки внутри завязи и развивающиеся внутри плодов семена лучше защищены от неблагоприятных условий жизни: от холода и сухого воздуха, от избытка влаги или засухи, от вредителей и болезней.

Еще одной из самых важных особенностей этих растений является **двойное оплодотворение**.

Покрытосеменные в растительном мире занимают господствующее положение.

Внутреннее строение покрытосеменных растений также сложное. Проводящая ткань корня, стебля и листьев этих растений, в отличие от других групп высших растений, состоит из длинных трубочек, образовавшихся из одревесневших мертвых клеток сосудов. Жизненные формы покрытосеменных растений также различны. Среди них есть однолетние, двулетние и многолетние травы, кустарники, полукустарники и деревья.

В настоящее время науке известно более 250 000 видов покрытосеменных растений.

Покрытосеменные растения делятся на два класса – *класс двудольных* и *класс однодольных*.

Основные отличия однодольных и двудольных растений.

Двудольные растения.

1) Зародыш двудольный. Проростки растения из почвы вырастают с двумя листочками семядоли.



Рис. 93. Отличия однодольного растения от двудольного

2) Главный корень, развивающийся из корешка зародыша, сохраняется долго, иногда до конца жизни растения, образуя стержневую корневую систему.

3) Листовая пластинка имеет пальчатое или перистое жилкование.

4) В стеблях есть камбий, он древеснеет.

5) Околоцветник часто сложный, количество чашелистиков и лепестков кратно 4–5.

Однодольные растения.

1) Зародыш только однодольный. При прорастании семени семядоля остается под землей.

2) Главный корень, образующийся из корешка зародыша, вскоре погибает, образуется мочковатая корневая система, состоящая из придаточных и боковых корней.

3) Листовая пластинка имеет дуговое или параллельное жилкование.

4) Стебель без камбия, не древеснеет.

5) Околоцветник простой, количество частей околоцветника кратно 3 (рис. 93).



1. Чем отличаются покрытосеменные растения от голосеменных?
2. Какие растения называются покрытосеменными?
3. Благодаря каким признакам классифицируются растения, относящиеся к классу двудольных растений?
4. По каким признакам классифицируются растения, относящиеся к классу однодольных?
5. Каково значение покрытосеменных растений в природе?



1. Используя гербарий или растения, растущие в местности, где вы живете, сравните покрытосеменные и голосеменные растения. 2. Определите характерные особенности однодольных и двудольных растений.

КЛАСС ДВУДОЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ (МАГНОЛИЕВИДНЫЕ)

В класс двудольных растений входит более 175 000 видов, составляющих 340 семейств.

§ 47. СЕМЕЙСТВО РОЗОЦВЕТНЫЕ $\text{Ч}_5\text{Л}_5\text{T}_\infty\text{П}_\infty$; $\text{Ч}_5\text{Л}_5\text{T}_\infty\text{П}_1$

К данному семейству относится около 3 000 видов деревьев, кустарников и многолетних трав, произрастающих в умеренном климатическом поясе Северного полушария. Листья растений семейства розоцветных – с прилистниками, простые, тройчатосложные, непарноперистые сложные расположены поочередно. Цветки одиночные, находятся в пазухах листьев или в соцветиях типа кисть, щиток, зонтик. Они двуполые, правильные, опыляются насекомыми.

Околоцветник сложный, чаще пятичленный. Чашелистиков и лепестков по 5, свободные.

Тычинок много. Пестик один или их много. Плоды – односемянные (персик, абрикос); многосемянные (малина, яблоня, груша). В это семейство входят *род Таволга*,



клубника



слива



малина



вишня



груша



персик

Рис. 94. Плоды растений семейства розоцветные



Рис. 95

1 – стебель шиповника; 2 – цветок шиповника; 3 – плод шиповника

род Шиповник, род Миндаль, род Яблоня, род Слива, род Груша, род Персик, род Ежевика, род Вишня, род Черешня, род Клубника и т.д. (рис. 94). В связи с многообразием растений семейства розоцветных и его родов невозможно изобразить строение цветка общей диаграммой и общей формулой.

В горах и тугаях растут различные виды рода Шиповник (рис. 95). **Шиповник обыкновенный** – это ветвистый и колючий кустарник с многочисленными раскидистыми стеблями, длиной 2–3 м. Листья – сложные, непарноперистые, состоят из 5–9 маленьких зубчатых листочков. Цветки крупные, одиночные, диаметром 8–9 см, в основном светло-розовые, чашелистиков и лепестков по 5. В цветке много тычинок и пестиков. Ложный плод шиповника темно-красного цвета, мясистый, продолговато-яйцевидной формы, длиной 2–3 см. Внутри плода много твердых семян. Плод содержит необходимые человеческому организму витамины, лимонную кислоту, дубильные и другие полезные вещества. В медицине отвар шиповника употребляют при авитаминозе.

В Узбекистане произрастает 13 видов этого рода. Шиповник считается родоначальником культурных сортов розы. Сейчас на Земном шаре насчитывается около 10 000 сортов розы, в Узбекистане выращивают более 340.

Яблоня представляет собой дерево из рода яблоня. В Узбекистане произрастает 5 видов рода яблоня.

К данному семейству относится и род **Груша**. Цветки и плоды у груши и яблони схожи, однако плод груши отличается содержанием каменистых клеток. В Узбекистане встречается 7 видов рода груша.

Дикие яблоня, груша, алыча и другие плодовые деревья благодаря их выносливости к засухе и холоду, к вредителям используются при создании новых сортов, имеют большое значение при скрещивании и прививках.

В нашей республике широко распространены культурные растения семейства розоцветных. Абрикос, персик, черешня, слива, клубника, малина широко используются в народном хозяйстве. Два представителя этого семейства – груша среднеазиатская и рябинник Ольги – занесены в Красную книгу республики.



1. Расскажите о характерных признаках растений семейства розоцветных.
2. Каково строение цветов у растений семейства розоцветных?
3. Запишите и объясните формулу цветка яблони и шиповника.
4. Какие культурные растения семейства розоцветных вы знаете?
5. Какие дикорастущие растения семейства розоцветных вы знаете?
6. Какое место в жизни людей занимают растения семейства розоцветных?



Возьмите побеги с цветками и цветки яблони, шиповника, клубники, внимательно рассмотрите их и сравните.

§ 48. СЕМЕЙСТВО КАПУСТНЫЕ

$\text{Ч}_4 \text{Л}_4 \text{T}_{4+2} \text{П}_{(2)}$

Представители **семейства капустных** произрастают почти на всех континентах Земного шара. Они включают в себя около 3 000 видов.

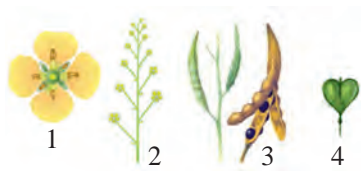


Рис. 96

1 – общий вид цветка; 2 – соцветие кисть; 3 – плод-стручок; 4 – стручочек

Большинство представителей семейства капустных – это однолетние, двулетние и многолетние травы. Стебель прямостоячий. Листья простые цельные или рассеченные, расположены на стебле поочередно. Цветки правильные двуполые, располагаются в соцветии кисть. Околоцветник сложный, разделен на чашечку и венчик. Чашечка состоит из 4 свободных чашелистиков; венчик образован из 4 свободных лепестков. В цветке имеются 6 тычинок, 1 пестик, образованный из двух сросшихся плодолистиков. Плод – стручок (длина в три и более раз больше ширины) или стручочек (ширина и длина одинаковы или длина больше ширины в два раза), раскрывается от основания, на две створки (рис. 96).

Большинство дикорастущих представителей семейства капустных растет в безводных степях, у подножий гор. Одним из них является пастушья сумка (рис. 97).

Пастушья сумка обыкновенная из рода пастушья сумка – однолетнее растение длиной 10–30 см. Листья, расположенные у розетки корня, перистораздельные, на коротких черешках, на стебле – сидячие. Цветки собраны в соцветие кисть. Тычинок 6, пестик 1. Обыкновенная пастушья сум-



Рис. 97

1 – общий вид пастушьей сумки; 2 – цветок; 3 – плод



Разновидности культурной капусты



Виды цветной капусты

Рис. 98

ка цветет начиная с марта до конца мая и образует плод стручочек. В Узбекистане из рода пастушья сумка произрастает всего один вид – *пастушья сумка обыкновенная*. В ее составе есть витамины С и К, яблочная и лимонная кислоты. Ранней весной молодые листья используются в пищу. Из них готовят начинку для чучвары, самсы. Лекарство, изготовляемое из надземной части, применяют для остановки кровотечения.

Из овощных культур семейства капустных в Узбекистане выращивают *капусту* (рис. 98), *рену*, *редис*, *редьку*. В составе усьмы есть красящее вещество.

Восемь видов этого семейства занесены в Красную книгу Узбекистана.



1. Какие признаки свойственны семейству капустных?
2. Нарисуйте диаграмму и напишите формулу цветка редиса.
3. Какие культурные растения семейства капустных вы знаете?



1. Соберите в окрестностях школы растения семейства капустных и в классе внимательно их изучите. 2. Определите признаки, по которым собранные растения относятся к классу двудольных растений. 3. Изучите строение органов каждого растения и сравните между собой. 4. Нарисуйте в тетради одно из изученных вами растений.

§ 49. СЕМЕЙСТВО МАРЕВЫЕ

ОК_{0;5} Т₂₋₅ П₍₂₋₅₎

К этому семейству относится почти 1500 видов деревьев, кустарников, многолетних, двулетних и однолетних трав, произрастающих в песчаных пустынях, в безводных степях и солончаках всех континентов мира.

Большинство этих растений мясистые, сочные. Листья простые, без прилистни-



Рис. 99.
Простая
свекла

ков, расположены поочередно или супротивно, мелкие, чешуевидные. Цветки тоже мелкие, зеленые или бесцветные, правильные или неправильные, двуполые, изредка – раздельнополые, расположены в колосовидных или кистевидных соцветиях. Околоцветник простой, чашечковидный, образован из 5 сросшихся друг с другом зеленых или бесцветных перепончатых лепестков или совсем утрачен. Тычинок 2–5. Пестик образован из 2–5 сросшихся плодолистиков. Плод – в основном орешек.

Один из представителей семейства маревых – это широко распространенная свёкла обыкновенная (рис. 99).

Свёкла обыкновенная – двулетнее растение рода свёкла. В первый год из семени вырастает группа крупных листьев на длинных черешках и с утолщенным корнеплодом, богатым питательными веществами. На второй год из корнеплода вырастает удлиненный, с мелкими листочками, сильно разветвленный стебель с соцветиями на верхушке. Цветки мелкие. Околоцветник простой, чашечковидный, тычинок 5. Пестик образован из 3 сросшихся плодолистиков. Плод свеклы орешек созревает в сентябре.

Из семейства маревых в Узбекистане произрастают два вида растения рода **шпинат**. Один из них – **шпинат пряный**, однолетнее растение, его высевают как пряность. Стебель и листья его употребляют в пищу. Второе растение – **шпинат туркестанский**. Этот вид шпината – однолетнее двудомное сорное растение.

В песчаных степях произрастают **белый и черный саксаулы** из рода саксаул. Оба этих вида представляют собой небольшое дерево. У саксаула листья очень мелкие, чешуевидные. Саксаул начинает расти и цвести в конце марта – начале апреля. Со второй половины сентября саксаул плодоносит. Плоды – орешки. Из 5 листочков околоцветника образуется 5 перепончатых крылышек (рис. 100).

Такие свойства саксаула, как чешуевидные листья, прекращение роста в летние жаркие месяцы и сбрасывание

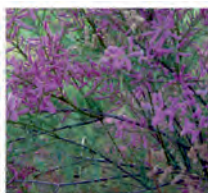


Рис. 100. Саксаул



Рис. 101. Ежовник

однолетних побегов, свидетельствуют о том, что саксаул приспособился к жарким и сухим климатическим условиям пустынь.

Стебли и ветки саксаула – ценное топливо, однолетние молодые побеги – питательный корм для верблюдов и овец. Кроме того, саксаул широко используется для остановки и укрепления кочующих песков.

Растения семейства маревых наряду с другими растениями составляют основной корм на пастбищах в гипсовых и солончаковых пустынях. Например, **терескен, изень, солянка, галохарис** – прекрасный корм осенью для верблюдов и каракульских овец.

Лекарства, получаемые из листьев и плодов **солянки Рихтера (черкеза)**, применяются для снижения кровяного давления. Ядовитое вещество анабазин, добываемое из **ежовника**, используется в сельском хозяйстве в борьбе с вредителями-насекомыми (рис. 101).



1. Каково строение цветка у представителей семейства маревых?
2. В каких условиях растут растения семейства маревых?
3. Какое строение имеют цветок и плод свёклы?
4. Что вы знаете о саксауле?
5. Какое применение находят растения семейства маревых в сельском хозяйстве?
6. Какие растения семейства маревых вы знаете?



Пользуясь гербарием, изучите строение мари белой и лебеды татарской и определите, в каких условиях они произрастают.

§ 50. СЕМЕЙСТВО МАЛЬВОВЫЕ

$\text{Ч}_{(3)+(5)} \text{Л}_5 \text{Т}_{(\infty)} \text{П}_{(\infty)}$

К этому семейству относятся 900 видов 70 родов, произрастающих в основном в тропиках и частично – в зонах с умеренным климатом.

Семейство мальвовые главным образом составляют травы и частично – кустарники и деревья. Стебель прямостоячий, листья простые, с прилистниками на длинных черешках. Листовые пластинки с сетчатым жилкованием, цельные или лопастные. Цветки располагаются в пазухах листьев или на верхушке стебля в соцветиях, правильные, обоеполые. Чашечка образуется из пяти сросшихся чашелистиков. У большинства представителей семейства мальвовых чашечка состоит из двух слоев. Подчашие образуется из свободных или сросшихся листочков. Лепестков венчика 5, свободные. Тычинок много, сросшихся тычиночными нитями. Пестик один, образован из трех или более сросшихся плодолистиков. Плод сборный – 3–5-гнездная коробочка или распадающийся на отдельные плодики.

Один из наиболее распространенных дикорастущих представителей мальвовых – **мальва** (рис. 102). Это однолетнее сорное растение длиной 10–40 см. Его можно встретить на орошаемых землях: по берегам арыков, на полях среди посевов и т.д. Стебель сильно разветвлен-

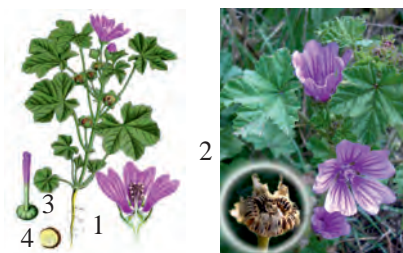


Рис. 102. Мальва:

1 – общий вид; 2 – цветок; 3 – сборный плод; 4 – семя

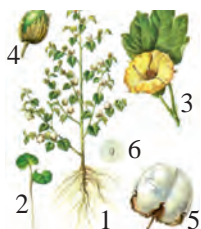


Рис. 103. Хлопчатник:
1 – общий вид; 2 – молодой
росток; 3 – цветок; 4 – молодая
коробочка; 5 – созревшая коро-
бочка; 6 – семя хлопчатника



Рис. 104. Баобаб

ный, стелющийся по земле. Листья с длинными черешками, с почти круглой листовой пластинкой, 5–7-лопастные. Цветки располагаются в пазухах листьев. Лепестков 5, свободные, в 2 раза длиннее чашелистиков, верхушка с выемками, розового цвета. Тычинок много, срастаясь тычиночными нитями, они окружают пестик.

Плод – сухой сборный, состоит из 12–16 плодиков.

Высушенные листья, цветы и плоды мальвы в народной медицине употребляются как слабительное при болезнях органов пищеварения.

В тугаях, вдоль рек и озер, в сырых и влажных местах произрастает **алтей лекарственный**. Это многолетнее растение длиной 70–150 см из рода алтей. Лекарство, изготавливаемое из корней алтея, в медицине употребляется как отхаркивающее средство при сильном кашле.

Из культурных видов растений семейства мальвовых в нашей республике особое место занимает **хлопчатник**. Из данного рода в Узбекистане выращивают 3 вида. Все они – однолетние культурные растения (рис. 103).

1. Местный хлопчатник – с мелкими коробочками. Волокно короткое и грубое, бежевого цвета. Родина этого хлопчатника – Африка. Теперь его можно встретить только на экспериментальных участках.

2. Мексиканский, или обыкновенный хлопчатник. Он имеет 3 подчашия, чашелистиков 5. Цветки крупные, лепестки светло-желтые. Коробочки крупные, с 4–5 дольками, хорошо раскрываются. Волокно мягкое, длинное,

белое, иногда бурого цвета. Родина – Центральная Америка. В настоящее время в Узбекистане выращивают много сортов хлопчатника, выведенных на основе этого вида.

3. Египетский, или барбадосский хлопчатник. Подчашие его состоит из 3 крупных зубчатых листочков. Цветы крупные, лепестки ярко-желтые или лимонного цвета. Коробочки крупные, с 3–4 дольками, хорошо раскрываются. Волокно длинное, мягкое, как шелк, светло-желтого цвета. Родина – Южная Америка (Перу, Колумбия, Бразилия) (рис.103).

Из волокнистых растений семейства мальвовых рода гибискус известно еще одно растение – **кенаф**.

К этому семейству относится также **баобаб**, растущий в Африканской саванне (рис. 104).



1. Расскажите о характерных признаках семейства мальвовых.
2. Из каких частей состоит цветок хлопчатника?
3. Какие полезные и сорные растения семейства мальвовых вы знаете?
4. Какие есть виды хлопчатника и где их родина?

§ 51. СЕМЕЙСТВО МОТЫЛЬКОВЫЕ (БОБОВЫЕ)

$\text{Ч}_{(5)} \text{Л}_{1+2+(2)} \text{Т}_{(9)+1} \text{П}_1$

Семейство мотыльковых включает в себя 12 000 видов, распространенных во всех частях Земного шара.

Большинство представителей этого семейства – это однолетние, двулетние и многолетние травы. Частично встречаются полукустарники, кустарники и деревья.

На корнях живут клубеньковые бактерии. Они усваивают свободный азот из воздуха и повышают плодородие почвы. Стебли у растений семейства мотыльковых разнообразной формы, прямостоячие, вьющиеся, лазающие или ползучие. Листья часто сложные, иногда простые, с прилистниками, на стебле расположены поочередно. Цветки

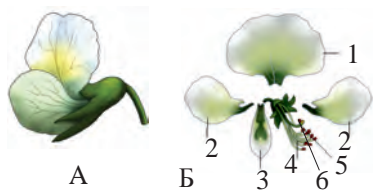


Рис. 105. Строение цветка мотыльковых растений:

А – общий вид;

Б – части: 1 – парус; 2 – весла;

3 – лодочка; 4–5 – тычинки;

6 – пестик



Рис. 106. Клевер луговой



Рис. 107. Фасоль



Рис. 108. Соя



Рис. 109. Нут

Рис. 110.
Белая акация



Рис. 111.
Гледичия

неправильные, двуполые, расположены в соцветии кисть или головка. Околоцветник двойной. Чашечка образована из 5 наполовину сросшихся чашелистиков. Венчик похож на мотылек, образован из пяти лепестков. Из них самый верхний крупнее других и называется парусом (или флажком), два других по бокам называются веслами. Два сросшихся друг с другом парных нижних лепестка называются лодочкой. Тычинок 10, из них 9 срослись тычиночными нитями, одна, десятая, тычинка свободная. Пестик один, плод – боб (рис. 105).

Из семейства мотыльковых в нашей республике широко распространен **клевер луговой** (рис. 106). Клевер – многолетняя трава, ее рост достигает 25–50 см. Листья на длинных черешках тройчатосложные. Цветки мелкие, расположены в соцветии, имеющем форму головки диаметром 2–3,5 см.

Из семейства мотыльковых многим известна **верблюжья колючка (янтак)**. По мере развития растения его

корневая система все больше разрастается вглубь. Через некоторое время длинные корни, ушедшие вглубь, достигают грунтовых вод. Поэтому о нем говорят, что его голова в огне, а ноги в воде.

В природных условиях произрастают такие виды родов, как *солодка, псоралея, донник, астрагал, чина, люцерна синяя, эспарцет, термонсис*.

К культурным растениям данного семейства относятся *маи, нут, фасоль, соя, чечевица* (рис. 107–109).

На орошаемых полях нашей республики из семейства мотыльковых (бобовых) выращивают *арахис*. Его родина – Бразилия. Арахис – однолетняя трава с парноперистыми сложными листьями. Цветки темно-желтые, бобы продолговатые. После опыления в период плодоношения цветочные побеги удлинняются и закапываются в землю. В земле бобы и созревают.

В парках отдыха, скверах, на улицах городов выращивают декоративные деревья: *софору японскую, гледичию и белую акацию* (рис. 110–111).

Семейство Мотыльковые выделяются разнообразием, 60 видов данного семейства занесены в Красную книгу Узбекистана, среди которых: из рода астрагал 37 видов, 13 видов – из рода окситропис и 8 видов – из рода копеечник.



1. Какие характерные особенности имеют растения семейства мотыльковых?
2. Как произрастает янтак в условиях безводной пустыни?
3. Какое строение имеют цветки янтака?
4. Какие дикорастущие растения семейства мотыльковых вы знаете?
5. Какое значение в сельском хозяйстве имеют бобовые растения?
6. Какие виды семейства мотыльковых занесены в Красную книгу Узбекистана?



Возьмите образцы из гербария или растущих растений семейства мотыльковых (бобовых) – маша, янтака и клевера – и сравните их между собой

§ 52. СЕМЕЙСТВО ПАСЛЕНОВЫЕ



Представители семейства пасленовые широко распространены в умеренном климатическом поясе и в тропиках Земного шара.

Большинство растений семейства пасленовых – это однолетние и многолетние травы, частично полукустарники и кустарники. Стебли прямостоячие, полулежачие или лежащие, иногда образуют видоизмененные подземные побеги (как у картофеля). Листья простые, цельные или рассеченные. Цветки правильные, иногда неправильные, обоеполые, расположены по одному в пазухах листьев или на верхушках стеблей в соцветии завиток. Чашечка образована из 5 сросшихся чашелистиков. Венчик образован



Рис. 112. Паслен черный: общий вид; цветок; плод

из 5 сросшихся до половины или до верхушки лепестков разного цвета. Тычинок 5, расположены в трубочках, образовавшихся из сросшихся лепестков. Пестик 1. Плоды – ягода или коробочка.

Паслен черный из рода паслен – однолетнее травянистое расте-



Рис. 113.
Картофель



Рис. 114.
Баклажан



Рис. 115.
Помидор



Рис. 116.
Перец

ние высотой 25–50 см (рис. 112). Его можно встретить на хлопковых полях, вдоль дорог. Стебель прямостоячий, разветвленный. Листья простые, продолговато-яйцевидные. Цветки беловатые, расположены по 3–10 в соцветии завиток. Чашечка состоит из 5 сросшихся чашелистиков, венчик – из 5 лепестков, сросшихся основаниями. Пестик один.



Рис. 117. Дурман Рис. 118. Белена

Цветение паслена черного начинается в июне и продолжается до заморозков. Из распутившихся первыми цветков образуются шаровидные ягоды, которые созревают в конце августа. Они богаты содержанием витамина С, их используют в народной медицине. В Узбекистане из рода паслен встречается 10 видов. Из их числа как овощные культуры выращивают **картофель** и **баклажан** (рис. 113, 144).

К широко распространенным представителям семейства пасленовые в Узбекистане относятся **помидор, перец, табак махорочный** (рис. 115–116). Из листьев табака получают махорку, табак для папирос, сигарет, препараты для уничтожения насекомых и различные лекарства. В листьях табака содержится никотин – ядовитое вещество, действующее на вегетативную нервную и кровеносную системы.

Представители рода **белена** и рода **дурман** – широко распространенные сорные растения (рис. 117–118). Оба эти вида имеют зловонный запах, ядовиты. Из ядовитых веществ этих растений производят лекарства.

Из семейства пасленовых только один вид – **пузырница алайская** – занесен в Красную книгу Узбекистана.



1. Каковы характерные признаки семейства пасленовых?
2. Есть ли ядовитые растения среди различных видов семейства пасленовых?

3. Каковы формула и диаграмма цветка семейства пасленовых?
4. Какие дикорастущие растения семейства пасленовых вы знаете?



Нарисуйте в тетради плоды белены, дурмана, паслена, картофеля, перца, используя для наглядности пространственные гербарии этих растений. Сравните плоды этих растений.

§ 53. СЕМЕЙСТВО ВИНОГРАДНЫЕ

$\text{Ч}_{4-5} \text{Л}_{5,(5)} \text{Т}_5 \text{П}_{(2)}$

Семейство виноградные охватывает более 600 видов, распространенных в тропическом и субтропическом климатических поясах. Представители этого семейства, кустарники и деревья, отличаются от других семейств своими лианоподобными стеблями, которые при помощи усиков (видоизмененных побегов), цепляясь за ветки деревьев, предметы, поднимаются вверх. Листья на длинных черешках, пальчато-раздельные, простые или сложные, с прилистниками. Цветки мелкие, правильные, обоеполые или однополые, бесцветные, расположены в соцветии метелка. Околоцветник сложный, однако чашечка плохо развита. Лепестков 5, свободных или сросшихся друг с другом, тычинок 5. Пестик один. Образован из двух сросшихся плодолистиков. Плод – ягода.

Широко распространенным представителем семейства виноградных является **культурный виноград**. Его стебли достигают 2–4 (6–10) м в длину. Размножается вегетативным способом. Листья простые, лопастные.

Строение цветка винограда культурного соответствует строению цветка семейства, однако 5 сросшихся лепестков прикрывают сверху тычинки и пестик в виде колпачка, который во время цветения опадает.

В Узбекистане выращивают почти 500 сортов винограда. Из них наиболее широко распространенными сортами являются: *кишмиш*, *каттакурган*, *буваки*, *даррои*, *хусайни*, *таифи*, *сояки*, *чилляки*, *корагузаль*, *сахиб*, *хилоли*, *чарос*, *ризамат*, *крымский* (рис. 119).



Рис. 119. Виноград культурный:

1 – побег; 2 – венчик; 3 – тычинки; 4 – пестик; 5 – плод

Почетный академик Академии наук Узбекистана, народный селекционер Ризамат-ота Мусамухамедов (1881–1979) внес большой вклад в развитие виноградарства Узбекистана.

В Узбекистане рядом с летней кухней, чайханой, у полевых станом и айванов выращивают известное декоративное растение **партеноциссус**, называемое девичьим виноградом. Это растение из рода партеноциссус с тонкими стеблями, пальчатосложными листьями, поднимающееся вверх на 10–15 (20) м, цепляясь длинными усами. Строение цветков и плодов этого растения сходны с виноградом. Родина его – Северная Америка.

В южных районах нашей республики на горных и каменистых склонах произрастает **лифток тополелистный**, лежащий кустарник, относящийся к роду лифток. Листья цельные, края крупнозубчатые. Цветки схожи с виноградными. Плод – мелкая черная ягода, несъедобный.

Виноград в Узбекистане растет и в диком виде. Он занесен в Красную книгу Узбекистана.



1. Каково строение цветка винограда?
2. К каким типам плодов относятся плоды винограда?
3. Какие сорта винограда вы знаете?
4. В чем состоит вклад Ризамата-ота Мусамухамедова в развитии виноградарства в Узбекистане?
5. Какое значение имеет в народном хозяйстве виноград?

§ 54. СЕМЕЙСТВО ТЫКВЕННЫЕ

$\text{Ч}_{(5)} \text{Л}_{(5)} \text{T}_{(2)+(2)+1} \text{П}_0; \text{Ч}_{(5)} \text{Л}_{(5)} \text{T}_{(0)} \text{П}_{(3)}$

Из семейства тыквенных на Земном шаре произрастает около 800 видов. К семейству тыквенных относятся в основном однолетние и многолетние травянистые растения. Их побеги (стебли) лазающие или стелющиеся. Листья простые. Цветы правильные, раздельнополые, опыляются насекомыми. Чашечка состоит из 5 сросшихся чашелистиков. Венчик образован из 5 сросшихся лепестков. Тычинок 5, из них 4 срослись попарно, одна тычинка свободная. Пестик 1, образован из трех сросшихся плодолистиков.

У представителей семейства тыквенных цветки раздельнополые, поэтому формула и диаграмма представляются отдельно.

Плод – тыква, мясистый, сочный, *ложный* (рис. 120). **Тыква мускатная** рода тыква – однолетнее растение. Стебли цилиндрические, покрыты волосками, стелющиеся или лазающие с помощью усиков. Листья крупные, листовая пластинка разделена на 5–7 частей. Пестичные и тычиночные цветки расположены на одном и том же растении. Цветки желтые. Тычиночные цветки крупнее пестичных и раскрываются раньше. Тычинок 5. В пестичном цветке есть один пестик с тремя рыльцами. Плод тыквы мускатной – тыква, крупный, ложный. Наружный слой плода – твердый, внутренний слой – мясистый и сочный. В семенах содержится до 50% масел.



Рис. 120.
Тыква



Рис. 121.
Бешеный
огурец



Рис. 122.
Горлянка



Рис. 123. Люф-
фа цилиндри-
ческая

Встречается в посевах как сорное растение еще один вид – **бешеный огурец** (рис.121).

Выращиваемые в нашей республике в огромном количестве сладкие и вкусные **дыни, хандаляк, арбузы, огурцы**, различной формы **тыквы** (горлянка, используемая как посуда), **люффа цилиндрическая** (используется как мочалка) – также относятся к семейству тыквенных (рис. 122–123).



1. Какие признаки характерны для семейства тыквенных?
2. Объясните строение тыквенных растений.
3. Чем отличаются тычиночные и пестичные цветки тыквы?
4. Какие виды растений семейства тыквенных вы знаете?
5. Каково значение растений семейства тыквенных в сельском хозяйстве?



Возьмите цветки и плоды огурцов, выращиваемых на открытом грунте или в теплице, изучите и нарисуйте их строение.

§ 55. СЕМЕЙСТВО АСТРОВЫЕ (СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ) Ч₀ Л₍₅₎ Т₍₅₎ П₍₂₎

Семейство Астровые среди цветковых растений самое крупное. В него входит около 19 000 видов из 920 родов, произрастающих на всех континентах Земного шара и в различных экологических условиях.

Большинство видов семейства астровых – однолетние и многолетние травянистые растения, и лишь очень небольшую часть составляют полукустарники. Деревья, лианы и кустарники этого семейства произрастают только в тропических поясах.

У представителей данного семейства листья простые, расположены на стеблях в основном поочередно, иногда – супротивно. Листовая пластинка цельная (подсолнечник), иногда перисто-раздельная (полынь).



Рис. 124. Обое-
полый язычко-
вый цветок



Рис. 125. Обое-
полый трубчато-
вый цветок



Рис. 126. Во-
ронкообраз-
ный цветок



Рис. 127. Лож-
ный язычковый
цветок

Типичный и характерный признак семейства астровых – это соцветие корзинка. Корзинка охвачена снаружи одним или несколькими рядами листочков, образующими обертку, в середине расположены мелкие цветочки. У большинства растений корзинки образуют сложные соцветия типа метелка, кисть, щиток. Чашечка не развита либо представлена щетинками или волосками. Венчик состоит из 5 сросшихся лепестков (рис. 124–127). Цветки правильные (трубчатые) или неправильные (язычковые и воронковидные). Плод – семянка.

Семейство Астровые по строению цветка делится на два подсемейства.

К первому, **подсемейству латукоцветных**, относятся виды, соцветия которых образованы из обоеполых язычковых цветков. Из их числа виды рода *одуванчик*, *кузиния*,



Рис. 128. Одуванчик
лекарственный:
1 – корень; 2 – цветок;
3 – тычинки; 4 – плод;
5 – соцветие



Рис. 129. Цикорий
голубой

цикорий, василек, сафлор широко распространены в Узбекистане.

Одуванчик лекарственный – многолетняя трава, которая растет повсюду в оазисах. Стебель у растения очень короткий. Цветки золотистого цвета расположены в соцветии корзинка на верхушке длинного цветоноса. Плоды у одуванчика – семянка, снабженная хохолком.

Одуванчик – ценное лекарственное растение (рис. 128).

Начиная с середины лета среди посевов, вдоль дорог и арыков встречается **цикорий голубой** (рис. 129). Он считается единственным видом рода цикорий, растущего в Узбекистане. Все цветки в корзинке цикория голубого цвета, обоеполые, язычковые.

Цикорий – лекарственное растение. Лекарства, получаемые из его корней, листьев и стеблей, собранных во время цветения, используются для лечения желудочно-кишечных болезней.

Второе подсемейство – ромашковые – составляют растения, соцветия которых состоят из трубчатых цветков. Только у отдельных видов вокруг корзинки расположены ложноязычковые (у подсолнечника) или воронковидные (у василька) цветки. Сюда относятся широко распространенные в Узбекистане **полынь, ноготки (календула), подсолнечник, девясил, тысячелистник, топинамбур** и др.

В Узбекистане произрастает 39 видов полыни. Это однолетние, многолетние травянистые растения и полукустарники.

В самые жаркие и сухие дни лета у полыни начинается «летняя спячка» (анабиоз). Осенью полынь начинает снова расти: образуются новые листочки, продолжается развитие побегов. В каждой корзинке расположено по 5–7 язычковых обоеполых цветков.

Полынь занимает особое место в животноводстве, являясь основным кормом каракульских овец и верблюдов.



Рис. 130.
Подсолнечник
масличный



Рис. 131.
Астры



Рис. 132.
Георгин



Рис. 133.
Хризантемы

Из полыни заготавливают запасы сена на зиму. Полынь – не только ценное кормовое растение, но и лекарственное сырье.

К числу культурных растений семейства астровых относится и **подсолнечник масличный**. Его название произошло от слова «солнце», так как его соцветие ежедневно поворачивается в соответствии с движением солнца – с востока на запад (рис. 130).

В природных условиях из лекарственных трав произрастают представители рода тысячелистник, бессмертник. Из декоративных видов до самой зимы цветут **хризантемы, георгины, астры, маргаритки** (рис. 131–133).

Пятьдесят видов растений, входящих в 13 родов данного семейства, занесены в Красную книгу Узбекистана, из них 30 видов – из рода кузиния.



1. Каковы основные признаки, характерные для семейства астровых?
2. Чем отличаются цветки одуванчика и полыни белой?
3. Как приспособился распространяться плод одуванчика лекарственного?
4. Назовите декоративные растения семейства астровых.
5. Какие дико произрастающие растения из семейства астровых вы знаете?



Внимательно изучите растения семейства астровых: цикорий, георгин и хризантему.

КЛАСС ОДНОДОЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ (ЛИЛИЕВИДНЫЕ)

Класс однодольных растений охватывает почти 58 000 видов, относящихся к 67 семействам.

§ 56. СЕМЕЙСТВО ЛИЛЕЙНЫЕ

ОК₃₊₃ Т₃₊₃ П₍₃₎

Род Лук и род Эремурус, входящие ранее в семейство лилейных, выделены в самостоятельное семейство луковые и семейство эремуровые.

Это семейство включает в себя растения, произрастающие в степях, на адырах, в горах. Сюда относятся 400 видов корневищных, луковичных, клубневых многолетних и частично – кустарниковоподобных растений.

У представителей данного семейства листья простые, цельные, с параллельным или дугообразным жилкованием, линейной, ланцетовидной и эллипсовидной формой, расположены поочередно. Цветки правильные: обоеполые, одиночные или собраны в соцветия. Околоцветник простой, венчикообразный, образован из 6 свободных или сросшихся листочков околоцветника. Тычинок 6, три из них расположены в наружном и три – во внутреннем круге. Пестик 1, образован из трех сросшихся плодолистиков. Плод – коробочка или ягода (рис. 134–135).

Тюльпан красный – живописное растение с крупными цветками, распускающимися в конце апреля – начале мая, растет на адырах и на подножиях гор. Рост достигает 20–45 см. Листьев 3–4, на поверхности листовой пластинки есть пятна темно-фиолетового цвета. Цветки одиночные, крупные, ярко-красные, нижняя часть лепестков с черными пятнами. Тычиночные нити черные, пыльник желтого цвета. Плод – коробочка, раскрывающаяся на три дольки.

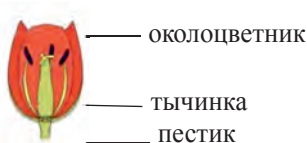


Рис. 134. Строение тюльпана



Рис. 135. Плод тюльпана – коробочка



Рис. 136. Развитие тюльпана



Рис. 137.
Тюльпан Грейга



Рис. 138. Рябчик
(ферганский)



Рис. 139. Гусиный
лук



Рис. 140.
Нарцисс

Тюльпан Грейга (или красный тюльпан) размножается семенами и луковицей (рис. 136). В последнее время из-за безжалостного уничтожения и выкапывания луковиц численность этого вида уменьшилась, поэтому он занесен в Красную книгу Узбекистана.

В Узбекистане произрастает 23 вида тюльпанов (рис. 137). Все они также занесены в Красную книгу Республики Узбекистан.

Первым вестником весны является *подснежник (гусиный лук)*. Это многолетнее луковичное растение высотой 10–15 см, на тонких стебельках и с мелкими листочками. Цветки желтые или светло-желтые. По строению цветка и плодов напоминает тюльпан. В Узбекистане растет около 30 видов растений из рода гусиный лук.

К семейству лилейных также относятся дикорастущие *рябчик ферганский, петилиум Эдуарда* (рис. 138–140).



1. Почему семейство лилейных относится к классу однодольных растений?
2. Каково строение околоцветника цветка тюльпана?
3. Почему тюльпаны занесены в Красную книгу Узбекистана?
4. Какие дикорастущие и культурные растения из семейства лилейных вы знаете?
5. Что необходимо делать, чтобы сберечь тюльпаны от уничтожения?



1. В каких условиях произрастают в природе исчезающие виды? 2. Установите, по какой причине происходит исчезновение видов. 3. Какие растения, занесенные в Красную книгу, произрастают в местах вашего проживания? 4. Что вы можете порекомендовать для сохранения исчезающих видов растений?

§ 57. СЕМЕЙСТВО ЛУКОВЫЕ

ОК₃₊₃ Т₃₊₃ П₍₃₎

(Семейство луковые выделены из семейства лилейные)

Представители этого семейства широко распространены на Земном шаре, за исключением Австралии.

Семейство Луковые включает в себя 750 видов. К ним относятся многолетние луковичные растения. Листья утолщенные или плосколанцетовидные, нитевидные, линейные, эллипсовидные, сидячие, нижняя часть желобовидная. Соцветие простой зонтик обернуто оболочкой, в основном шаровидное и полушаровидное.

Цветки обоеполые. Околоцветник простой, правильный, венчиковидный. Лепестков по 6, несросшиеся, расположены в двух кругах по 3. Тычинок 6. Пестик 1, образован из трех сросшихся плодолистиков. Плод – коробочка.

Лук репчатый – луковичная многолетняя трава (рис. 141). Цветонос толстый, нижняя его половина утолщенная, достигает высоты 100 см. Листья также утолщен-



Рис. 141. Лук репчатый:
1 – общий вид;
2 – луковица;
3 – цветок;
4 – плод

ные. Соцветие (зонтик) шаровидное, цветы расположены плотно. Цветоножка в несколько раз длиннее околоцветника. Околоцветник звездчатый, светло-зеленого цвета. Тычинок 6. Цветет в мае-июне, плод созревает в июле.

Лук репчатый богат фитонцидами, уничтожающими микробы, поэтому его используют также как лекарственное растение.

По полезным свойствам, в особенности лечебным, **лук-чеснок** не уступает репчатому луку.

Среди видов лука, произрастающих в природных условиях, есть виды, употребляемые в пищу. К ним относятся лук **пскемский**, лук **Ошанина**, лук **песчаный**, лук-анзур, **черемша** и другие.

Помимо них в природе можно встретить виды лука с чрезвычайно красивыми листьями и соцветиями: **лук Суворова**, **лук каратавский**, которые считаются декоративными.

В Красную книгу Узбекистана занесены 10 видов из семейства луковых.



1. Какие отличительные признаки имеются у семейства луковых?
2. Каково строение соцветия и цветков у лука репчатого?
3. Какие виды диких и культурных растений из рода лук вы знаете?
4. В чем заключается значение растений из семейства луковых в народном хозяйстве?



Посадите в горшок лук репчатый и зубчики лука-чеснока, следите за их ростом и сравнивайте. Результаты запишите в тетрадь и сделайте выводы.

§ 58. СЕМЕЙСТВО МЯТЛИКОВЫЕ (ЗЛАКИ)

ОК₍₂₎₊₂ Т_{3,6} П₁

К этому семейству относятся широко распространенные на всех материках Земного шара однолетние, двулетние и многолетние травы, составляющие 10 000 видов.

Стебель цилиндрический, прямостоячий, узловатый. Стебель называется *соломиной*. Листья злаков простые, с параллельным жилкованием, расположены в два ряда в узлах. Они состоят из двух частей: из нижней части, охватывающей стебель – влагалище и листовой пластинки, имеющей ланцетовидную форму. В месте отхождения листовой пластинки от влагалища находится маленький тонкий пленчатый вырост – *язычок*, который предохраняет от проникновения воды во время дождя (рис. 142).

Цветки мелкие, невзрачные, без запаха, всегда собраны в соцветие колосок. Колоски состоят из 1–10 и более цветков, собранных, в свою очередь, в сложное соцветие типа сложный колос, метелка. Цветки обоеполые, иногда однополые. Каждый колос снизу доверху покрыт двумя чешуйками. Внутри него находится основная часть цветка – тычинки и пестик, также покрытые двумя зеленоватыми цветковыми чешуями. Мясистая и более крупная чешуя, вышедшая из цветоноса колоска, называется *нижней цветковой чешуей*, а вышедшая из цветоножки, поменьше и более нежная, называется *верхней цветковой чешуей*.

Тычинок 3 или 6. Пестик 1, с 2–3-перистыми разветвленными рыльцами. Плод сухой, односемянная зерновка.

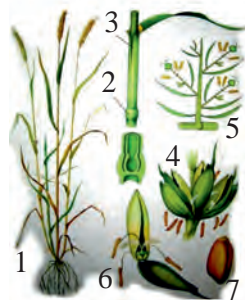


Рис. 142. Пшеница:

- 1 – общий вид;
- 2 – узел; 3 – листовое влагалище;
- 4 – колосок;
- 5 – схема колоса;
- 6 – цветок;
- 7 – плод

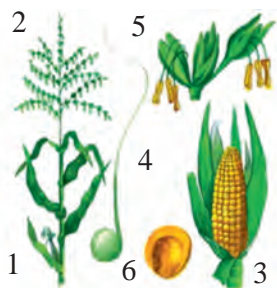


Рис. 143. Кукуруза:
1 – общий вид; 2 – со-
цветие кисть (ме-
телка); 3 – початок;
4 – пестичный цветок;
5 – тычиночный цве-
ток; 6 – плод

На верхней части адыров и на равнинах в средней части гор произрастает **ячмень луковичный** высотой 50–150 см. Это растение также называют жавдар, арпа, ячменем горным. В природных условиях Узбекистана из семейства мятликовых произрастают такие виды, как **ячмень луковичный**, **гумай**, **пальчатка**, **камыш**, **мятлик** и др.

В Узбекистане многим известно сорное растение **гумай**, или **сорго алеппское**. Гумай относится к роду сорго – корневищная многолетняя трава, достигающая высоты 50–150 см.

Пальчатая трава, или **свиной пальчатый** из рода свиной – многолетняя трава с длинным разветвленным корневищем, сорное растение. Одним из кормовых растений является **мятлик луковичный** из рода мятлик семейства мятликовых.

Основными источниками продуктов питания, выращиваемыми издревле, являются **пшеница**, **рис**, **кукуруза** и **сорго** (рис. 143).

Только два вида из семейства мятликовых внесены в Красную книгу Узбекистана.



1. Назовите основные признаки семейства мятликовых.
2. К каким видам корней относится корень пшеницы?
3. Каково строение стебля и листа пшеницы?
4. Какие дикорастущие растения семейства мятликовых вы знаете?
5. Какие культурные растения семейства мятликовых вы знаете?

Лабораторная работа № 7

Определение семейства и класса растений по особенностям их строения

1. Понаблюдайте за образцами однодольных и двудольных растений из гербария и живых растений.

2. Укажите жизненную форму, тип корневой системы, побег, жилкование листьев, расположение их на стебле, строение цветка и соцветия, тип плода, формулу цветка и диаграмму цветка данных образцов растений.

3. Разделите однодольные и двудольные растения на основе установленных особенностей на классы.

4. Определите, по каким признакам возможно разделение однодольных и двудольных растений на классы.

5. Определите, по каким признакам растения относят к тем или иным семействам.

6. Заполните таблицу.

Название растений	Класс	Семейство	Корневая система	Жилкование листа	Формула цветка	Соцветие	Тип плода

§ 59. РАЗВИТИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА НА ЗЕМЛЕ

Как определили ученые, три с половиной миллиарда лет назад большая часть земной поверхности находилась под водой, то есть под Мировым океаном. В воде впервые зародились простейшие живые существа. Они имели более простое строение, как современные бактерии. Именно из них в результате появления хлорофилла произошли древнейшие одноклеточные растения – водоросли. Из одноклеточных водорослей появились многоклеточные. 570–510 миллионов лет назад на Земле процветали водоросли, и эта эпоха характеризовалась господством водорослей (рис. 144–145).



Рис. 144. Древнейшие растения – ринии и псилофиты



Рис. 145. Древнейшие хвощевые и папоротникообразные растения

После отступления морей многие водоросли остались на суше. Немало их, естественно, погибло, однако какая-то часть приспособилась жить в мелководье, болотистых местах и считаются первыми наземными растениями. В качестве примера можно привести **псилофит**, обнаруженный в 1859 г. в Канаде, **ринию** – в 1912 г. в Шотландии, **куксонию** – в 1937 г. в Великобритании. У них не было корней и листьев, были только ветвистые стебли и спорангии на верхушке стеблей. Длина их достигала 50–70 см, толщина стебля – 5–10 см.

Древние наземные растения в течение нескольких миллионов лет приспособлялись к обмелевшим местам и суше.

Около 400–230 миллионов лет назад из древних растений, вышедших на сушу, произошли хвощи и папоротники. Климатические условия были благоприятными для роста и развития этих растений. В эту эпоху появились **древовидные хвощи**, достигавшие 25–30 м в длину и 1–1,5 м в ширину, и **древовидные папоротники**. В конце этой эпохи появились представители папоротниковых, дававшие семена.

200 миллионов лет назад от семенных папоротников образовались **голосеменные** растения.

Новые сложные условия стали неблагоприятными для папоротникообразных растений, отдельные из них стали исчезать. До нашего времени сохранились только многолетние травянистые виды. Исчезнувшие виды находят в

виде ископаемых останков. Место папоротникообразных растений постепенно стали занимать хорошо приспособившиеся к сухому климату **голосеменные растения**.

140 миллионов лет назад из древних семенных папоротников, сохранившихся до той эпохи, произошли **покрытосеменные**. Древние голосеменные растения вымирали под влиянием меняющихся жизненных условий. От некоторых из них ведут свое начало современные голосеменные – **сосна, ель**, различные виды **можжевельника** и другие. Начиная с Мелового периода покрытосеменные растения начали развиваться особенно быстрыми темпами и заселять земную поверхность. Это произошло из-за приспособления их к различным климатическим условиям.



1. Когда и где возникли первые растения?
2. Какие из изученных вами отделов растений самые древние?
3. Под влиянием каких факторов древние водоросли оказались приспособленными к жизни на суше?
4. От каких растений и под влиянием каких факторов появились на Земле голосеменные и покрытосеменные растения?
5. В какой период и где появились покрытосеменные растения?



Используя гербарий или растущие веточки хвоща, можжевельника и шиповника, сравните их, определите, в чем сходство и различие. Сделайте выводы, результаты запишите в тетрадь.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
-------------------	---

Глава I. Общее знакомство с растительным миром

§ 1. Ботаника – наука о растениях	4
§ 2. Общее знакомство с цветковыми растениями	7
§ 3. Жизненные формы растений	8

Глава II. Клетка – основа жизни

§ 4. Строение растительной клетки	12
§ 5. Жизнедеятельность клетки	15
§ 6. Ткани растений	18

Глава III. Вегетативные и генеративные органы растений

§ 7. Виды корней и корневой системы	21
§ 8. Внешнее и внутреннее строение корня	23
§ 9. Видоизмененные корни	26
§ 10. Побег	27
§ 11. Разнообразие стеблей	28
§ 12. Почка	29
§ 13. Внутреннее строение стебля	31
§ 14. Формирование побега	33
§ 15. Внешнее строение листа	36
§ 16. Простые и сложные листья	37
§ 17. Расположение листьев на стебле	39
§ 18. Внутреннее строение листа	40
§ 19. Видоизмененные побеги	42
§ 20. Цветок – орган генеративного размножения растений	45
§ 21. Разнообразие цветков	48

§ 22. Соцветия	50
§ 23. Плоды	53
§ 24. Семя.....	57

Глава IV. Жизнедеятельность растений

§ 25. Минеральное питание растений. Корневое давление. Удобрения.....	59
§ 26. Передвижение питательных веществ по стеблю	60
§ 27. Образование органических веществ в листьях	63
§ 28. Дыхание растений. Питание. Обмен веществ в растениях.	66
§ 29. Испарение воды растениями.....	68
§ 30. Изменения в жизни растений осенью	70
§ 31. Размножение растений.....	72
§ 32. Опыление цветков	76
§ 33. Половое размножение цветковых растений. Оплодотворение	78
§ 34. Распространение семян и плодов.....	80
§ 35. Прорастание семян	82
§ 36. Растение – целостный организм	85
§ 37 Влияние экологических факторов на растения.....	87

Глава V. Систематика растений

§ 38. Общие сведения о систематике растений.....	90
§ 39. Водоросли. Одноклеточные зеленые водоросли.....	92
§ 40. Многоклеточные водоросли.....	94
§ 41. Отдел бурых и красных водорослей	96
§ 42. Отдел моховидные	98
§ 43. Отдел хвощевидные	100
§ 44. Отдел папоротниковидные	102
§ 45. Отдел голосеменных растений. Можжевельник – арча	104
§ 46. Покрытосеменные растения	107
Класс двудольных растений (магнолиевидные).....	110
§ 47. Семейство розоцветные $\text{Ч}_5\text{Л}_5\text{T}_\infty\text{П}_\infty$; $\text{Ч}_5\text{Л}_5\text{T}_\infty\text{П}_1$	110
§ 48. Семейство капустные $\text{Ч}_4\text{Л}_4\text{T}_{4+2}\text{П}_{(2)}$	112
§ 49. Семейство маревые $\text{ОК}_{0;5}\text{T}_{2-5}\text{П}_{(2-5)}$	114

§ 50. Семейство мальвовые $\underset{(3)+(5)}{Ч} \underset{5}{Л} \underset{(\infty)}{Т} \underset{(\infty)}{П}$	117
§ 51. Семейство мотыльковые (бобовые) $\underset{(5)}{Ч} \underset{1+2+(2)}{Л} \underset{(9)+1}{Т} \underset{1}{П}$	119
§ 52. Семейство пасленовые $\underset{(5)}{Ч} \underset{(5)}{Л} \underset{5}{Т} \underset{1}{П}$	122
§ 53. Семейство виноградные $\underset{4-5}{Ч} \underset{5,(5)}{Л} \underset{5}{Т} \underset{(2)}{П}$	124
§ 54. Семейство тыквенные $\underset{(5)}{Ч} \underset{(5)}{Л} \underset{(2)+(2)+1}{Т} \underset{0}{П}$; $\underset{(5)}{Ч} \underset{(5)}{Л} \underset{(0)}{Т} \underset{(3)}{П}$	126
§ 55. Семейство астровые (сложноцветные) $\underset{0}{Ч} \underset{(5)}{Л} \underset{(5)}{Т} \underset{(2)}{П}$	127
Класс однодольных растений (лилиевидные)	131
§ 56. Семейство лилейные $ОК_{3+3} \underset{3+3}{Т} \underset{(3)}{П}$	131
§ 57. Семейство луковые $ОК_{3+3} \underset{3+3}{Т} \underset{(3)}{П}$	133
§ 58. Семейство мятликовые (злаки) $ОК_{(2)+2} \underset{3,6}{Т} \underset{1}{П}$	135
§ 59. Развитие растительного мира на Земле	137

O'quv nashri

**U. PRATOV, A.S. TO'XTAYEV, F.O'. AZIMOVA,
I.Z. SAPARBOYEV, M.T. UMARALIYEVA**

BIOLOGIYA (BOTANIKA)

(Rus tilida)

*Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 6-sinf o'quvchilari uchun darslik
To'ldirilgan va qayta ishlangan nashr*

Перевод с узбекского Л.В. Даниловой, В.Г. Даниловой

Редактор Л. Бабаева

Художник А. Фазылов

Художник-дизайнер Х. Кутлуков

Технические редакторы: Т. Харитонов, Б. Каримов

Корректор Н. Хашимова

Младший редактор Г. Ералиева

Верстка Ф. Батырова

Издательская лицензия А1 № 158, 14.08.2009.

Подписано в печать 24 июля 2017 г. Кегль 12. Формат 60х90 1/16.

Бумага офсетная. Отпечатано офсетным способом гарнитурой «Таймс».

Условно-печатных листов 9,0. Учетно-издательских листов 8,82.

Тираж 62760. Заказ № 17-259.

Издательско-полиграфический творческий дом «Узбекистан»

Узбекского агентства по печати и информации.

100011. Ташкент, ул. Навои, 30.

Телефон:

(371) 244-87-55, 244-87-20.

Факс: (371) 244-37-81, 244-38-10

e-mail: uzbekistan@iptd-uzbekistan.uz

www.iptd-uzbekistan.uz

Сведения о состоянии учебника, выданного в аренду

№	Имя, фамилия ученика	Учебный год	Состояние учебника при получении	Подпись классного руководителя	Состояние учебника при сдаче	Подпись классного руководителя
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						

Таблица заполняется классным руководителем при выдаче учебника в аренду и возвращении в конце учебного года.

При заполнении таблицы используются следующие оценочные критерии

Новый учебник	Состояние учебника при первой выдаче
Хорошее	Обложка целая, не оторвана от основной части книги. Все страницы в наличии, не порваны, на них нет записей и помарок.
Удовлетворительное	Обложка не смята, слегка испачкана, края стерты. Вырванные страницы восстановлены пользователем, отдельные страницы исчерчены. Учебник реставрирован.
Неудовлетворительное	Обложка испачкана, порвана, корешок оторван от основной части книги или совсем отсутствует. Страницы порваны, некоторых нет в наличии, имеющиеся исчерчены, испачканы. Учебник для дальнейшего пользования не пригоден, восстановлению не подлежит.