



М. СУБАНОВА, М. М. БОТБАЕВА, Г. У. ЖАМАНГУЛОВА

# БИОЛОГИЯ

Растения, бактерии, грибы, лишайники

6 класс

Учебник для общеобразовательных школ  
с русским языком обучения

*Рекомендован Министерством образования и науки  
Кыргызской Республики*

Бишкек – 2018

УДК 373.167.1  
ББК 28.0 я 721  
С 89

Эксперт – Ф. Дооронова, учитель биологии Национальной компьютерной гимназии №5

**Субанова М. и др.,**

Биология: растения, бактерии, грибы, лишайники. 6 кл.: Учебник для общеобразовательных школ с русским языком обучения. – / Субанова М., Ботбаева М.М., Жамангулова Г.У. – Билим-компьютер, 2018. – 200 с., илл.

ISBN 978–9967–31–840–3

Учебник соответствует государственному образовательному стандарту для общеобразовательных организаций КР.

Учебник для 6 класса знакомит учащихся с особенностями строения и жизнедеятельности представителей трёх царств живой природы: растений, бактерий и грибов. Красочные иллюстрации, задания разного уровня сложности, любопытные факты делают учебник доступным, интересным и познавательным, развивая у детей любознательность и любовь к предмету.

#### Условные обозначения:

- |                                                                                     |                                      |                                                                                     |                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|    | – информация                         |    | – самооценка                        |
|    | – термины                            |    | – задания, используемые на практике |
|    | – задание для самостоятельной работы |    | – использование знаний на практике  |
|   | – обратите внимание                  |   | – вопросы к ожидаемым результатам   |
|  | – это интересно                      |  | – вывод                             |

#### Задания:

- |                                                                                     |                                                           |                                                                                     |                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  | – использование полученных знаний                         |  | – активизация простых мыслительных процессов |
|  | – использование знаний при определённых ситуациях в учебе |  | – творческое мышление                        |

С 4306021100–18

УДК 373.167.1  
ББК 280. я 721

ISBN 978–9967–31–840–3

© Субанова М., Ботбаева М., Жамангулова Г., 2018  
© Министерство образования и науки КР, 2018



Рис. 1. Озеро Сары-Челек.

## § 1. НАУКА О ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЕЁ ВОЗНИКНОВЕНИЕ



1. Что такое жизнь, и почему мы должны изучать её?
2. Как возникла наука о жизнедеятельности? Что изучает биология?



Миллиарды лет природа существует на нашей планете. Человечество живёт в тесной связи с природой. Для того чтобы рационально взаимодействовать с природой, человеку нужно изучать закономерности её развития. Понять законы природы можно благодаря изучению природоведения, биологии, физики, химии – наук, в которых эти законы находят свое отражение. Если мы внимательно рассмотрим растения, животных, человека и другие элементы живой природы, мы увидим, что каждый из них способен на саморегулирование. Например, в организме растений синтезируются необходимые питательные вещества, благодаря которым растения растут, цветут, созревают и дают начало новым растениям. Животные также стараются добывать пищу, могут жить самостоятельно, рождать потомство и развивать его. Постоянное взаимодействие частей в целом называется структурой. А каждый организм представляет собой совокупность структур, упорядоченно взаимодействующих как единое целое и представляющих систему. Эта система процессов действует на основе определённых законов живой природы, которые отражают внутреннюю суть явлений, происходящих в природе и обществе.



Жизнь – это саморегулируемая, самоорганизуемая и самовоспроизводящаяся система процессов.

В природе каждый организм существует в тесной связи с окружающей средой. Именно единство разнообразия жизнедеятельности от-

дельно взятого организма рождает богатство природы, её красоту, палитру цветов, звуков, гармонию явлений во взаимодействии (рис. 1). Описание жизнедеятельности на нашей планете берет своё начало в Древнем Египте, Месопотамии, Китае. У кыргызского народа история природы сохранилась в виде наскальных рисунков, или петроглифов (рис. 2, 3).



Рис. 2. Рисунки на камнях.

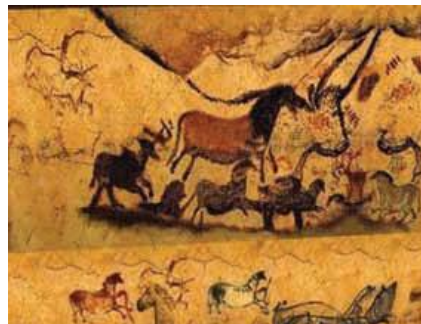


Рис. 3. Наскальные изображения животных.

Научное описание жизни известно со времен Аристотеля (рис. 4) (384–322 год до н. э.). В его труде «История животных» описаны особенности строения, размножения и питания животных. В этом труде древний учёный отразил этапы жизни и развития простых и более сложных организмов из живой природы. После Аристотеля издал многотомный труд под названием «Исследования о растениях» древнегреческий учёный Теофраст (рис. 5). Позже, в XVI–XVII вв., ученые Везалий (1514–1564), положивший начало науке о строении человеческого организма, Гарвей (1578–1657), ставший основателем науки о развитии организма из одной клетки, Левенгук (1632–1723), являющийся основоположником метода микроскопического изучения мелких частей живого, и др. исследовали и описали строение и функции растений и животных. В научных работах, посвящённых описанию животных или растений, большое



Рис. 4. Аристотель  
(384–322 д. н. э.)



Рис. 5. Теофраст  
(327–287 д. н. э.)





значение имеют наблюдение, практические методы изучения. В результате таких исследований и возникает наука биология. Термин «биология» происходит от греческих слов «биос» – жизнь и «логос» – наука и означает «наука о жизни». Впервые термин «биология» был предложен и введен Ж. Б. Ламарком в 1802 г.

Изучая биологию, мы можем многое узнать о законах живой природы. Например, сезонные явления в течение года: даже если никто не будет вмешиваться в жизнедеятельность природы, в определённый период в ней происходят сезонные изменения.

Всему миру известны учёные Ч.Дарвин, К.А.Тимирязев, И.М.Сеченов, И.П.Павлов, Г.Мендель, А.Л.Тахтаджян и др., которые с помощью наблюдений и научных выводов раскрыли основные закономерности функционирования природы и жизни на Земле. А изучению природы и тысячелетней истории кыргызского народа посвящены исследования Б.А.Федченко, И.В.Выходцева, Е.В.Никитина, А.Т.Токтосунова, М.М.Ботбаевой, Э.Шукурова, А.Г.Головковой, Б.К.Каримовой и др. Эти учёные выявили и объяснили закономерности процессов, присущих всему многообразию природы в Кыргызстане.

Итак, из параграфа мы узнали, что биологией называется наука о жизни живой природы. С некоторыми основами биологии вы познакомились на уроках «Родиноведения», «Природоведения», «Естествознания». К живым организмам относятся: человек, животные, растения, бактерии, грибы (рис. 6). Особая группа живых организмов – это вирусы, которые не могут существовать самостоятельно. Их жизнедеятельность тесно связана с живой природой.

Жизнь человека зависит от его умения эффективно пользоваться природой. Попытки изучения живой природы всесторонне отражены в наскальных рисунках с древнейших времён (рис. 3).

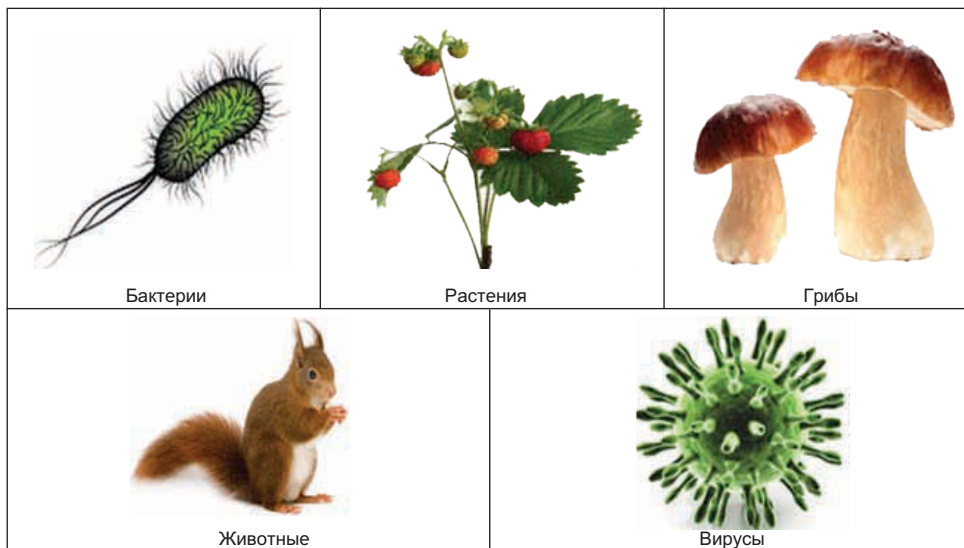


Рис. 6. Мир живых организмов и вирусы.

## § 2. ОСОБЕННОСТИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ И ОКРУЖАЮЩАЯ ИХ СРЕДА



1. Что мы называем «органом» и «организмом»?
2. Чем различается питание растений и животных?
3. Чем отличается живая природа от неживой?

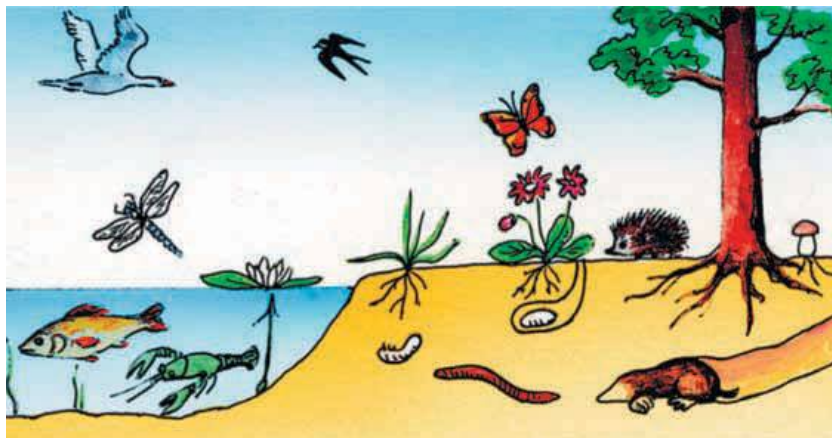


Рис. 7. Мир живых организмов и окружающая их среда.



Живые организмы питаются, дышат, в них происходит обмен веществ, благодаря которому они растут, развиваются и воспроизводят себе подобных.

У большинства живых организмов имеются специальные органы, осуществляющие питание, размножение, дыхание и т.д. У животных систему питания обеспечивают ротовая полость, пищевод, желудок; систему дыхания – носовая полость, трахея, лёгкие. Для движения им необходимы ноги, лапы или крылья, плавники и т.д. У растений есть корни, стебель, листья, цветы (рис. 8). Каждый

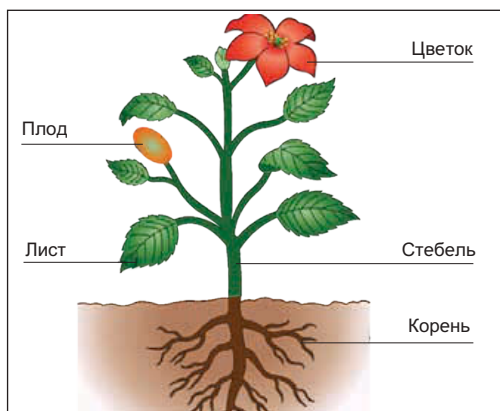


Рис. 8. Растение–организм.

из отделов системы выполняет определённую функцию. В соответствии с выполняемой функцией и строением каждый отдел системы называется органом. А совокупность органов как общая система, как реальный носитель жизни называется организмом. Человек или животное, растение или гриб – любое живое существо является организмом.



Организмы, к которым относят все живые существа, отличаются от предметов неживой природы несколькими признаками. Рассмотрим эти признаки подробнее.

1. Живой организм получает из окружающей среды все необходимые вещества, которые поддерживают его жизнедеятельность, являясь питательными средствами. Эти вещества расходуются организмом, подвергаются изменениям и некоторые из них выводятся обратно в окружающую среду. Этот процесс называется обменом веществ (рис. 9).



Рис. 9. Круговорот веществ и энергии в природе.

2. Живой организм питается. Например, растения все необходимые для своего питания органические вещества (глюкозу) синтезируют в собственных листьях. Значит, большинство веществ, которыми питаются человек и животные, образуются в растениях.

3. В живом организме происходит дыхание – процесс, при котором организм поглощает кислород и выделяет углекислый газ (иначе говоря, во всех живых существах происходит газообмен). Кислород и органические вещества соединяются, и происходит выделение энергии. Эта энергия используется для жизнедеятельности организма благодаря процессу дыхания.

4. В живом организме происходит размножение. Воспроизведение одним организмом нескольких похожих на него других организмов называется размножением. Например, в одном цветке мака созревают тысячи семян (рис. 10).

В других растениях также могут созревать сотни, тысячи семян. Из каждого семени может появиться новый организм. Животные также воспроизводят подобные себе организмы.

5. Организму свойственны рост и развитие (рис. 11). Вновь рождённый организм увеличивается в размере и весе. Это называется ростом. Затем в нём развиваются все присутствующие взрослому организму органы. Если посадить в землю семя, из него появится маленький корешок,



Рис. 10. Цветок и семена мака.

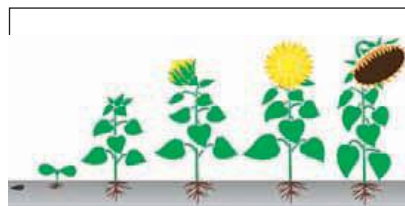


Рис. 11. Развитие подсолнечника.



потом взрастёт листок. По мере роста разовьётся стебель, распустится цветок, завяжется и созреет плод, добавятся новые признаки. Так происходит развитие.

6. Движение. У большинства организмов есть специальные органы движения, с помощью которых они передвигаются с одного места на другое. К органам движения относят крылья, ноги, плавники и т. д. Растения тоже способны двигаться. Некоторые виды растений поворачиваются по направлению к солнцу (подсолнух), цветки многих растений могут закрываться или открываться в зависимости от условий света. Значит, растениям тоже присуще движение.

Все живые организмы живут и развиваются только в определённых условиях. Условия, окружающие организм, – почва, воздух, солнечный свет, вода. Кроме этого, растения и животные находятся в тесной связи с другими организмами и окружающей средой. Эта связь подчиняется общим законам природы. Наука, изучающая эту связь, называется *экологией*. Это название происходит от двух греческих слов: «экос» – дом, «логос» – наука – и означает то, что живые организмы зависят друг от друга и от окружающей среды как звенья одной цепи. Изменение условий среды обитания, повреждение одной группы живых организмов или исчезновение другой может привести к изменению или разрушению всех связей. При этом осложнится продолжение жизни всех живых организмов. Сохранение существующих миллионы лет взаимосвязей в природе – первостепенная обязанность современного человека. Поэтому необходимо учиться, чтобы стать образованным человеком.



ОРГАН. ОРГАНИЗМ. РАЗЛИЧИЕ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ. ОСОБЕННОСТИ ЖИВОЙ И НЕЖИВОЙ ПРИРОДЫ. ЭКОЛОГИЯ.

### § 3. МНОГООБРАЗИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ И РАСТЕНИЙ



1. С чем связано многообразие живых организмов?
2. На какие группы делятся растения и животные по строению?
3. Как называется наука, изучающая растения и животных?
4. От чего зависит разнообразие растений?
5. В чём различие деревьев, кустарников и трав?
6. Какие растения называют однолетними, двухлетними, многолетними?



*Почему в природе очень много видов живых организмов?*

Многообразие видов живых организмов связано с условиями их обитания. Из растений в засушливых местах растут полынь, перекати-поле, кохия и др. А из животных к таким засушливым условиям адаптировались ящерицы, змеи, ежи, мыши-полёвки, жаворонки и др. (рис.12). Значит, в таких условиях могут прожить только растения и животные, которые адаптировались к засушли-







Рис. 12. Растения и животные в пустыне.

вому и знойному климату. Даже цвета и окраска подходят к этим условиям. Во влажном климате адаптируются конский щавель, ежа сборная, чина, вика, другие растения. В поймах рек произрастают облепиха, лох, ива, барбарис, шиповник, тамарикс, ирис (рис. 14), а из животных обитают барсук, дикий заяц, фазан и др. (рис. 13).



Рис. 13. Живущие в лесах и поймах рек: фазан (слева) и барсук (справа).



Рис. 14. Лох (слева) и облепиха (справа).

Редко встречаются на Земле места, где не растут растения. Они растут и в воде: водоросли, водяной перец, и на поверхности водоёмов – амазонская виктория, ряска и др. (рис. 15). В условиях холодного высокогорья растут эдельвейс, кобрезия, полынь эстрагон, на каменистых склонах – эфедра, зизифора, эминимум (рис. 16).



Таким образом, многообразие видов растений и животных обусловлено средой их обитания и развития, оно формировалось на протяжении столетий, когда живые организмы изменялись в результате естественного отбора и адаптировались к особенностям окружающей среды. В результате этого процесса на Земле возникло около 0,5 млн. видов растений и более 1,5 млн. видов животных.

Наука, изучающая функционирование растений, называется *ботаникой* (название произошло от слова «ботанэ» – растение). А наука, изучающая жизнь животных, называется *зоологией*.

В зависимости от строения растения делятся на два подкласса: низшие и высшие растения. К низшим по строению относятся водоросли (рис. 17). Их тела не имеют отдельных органов и состоят из одного или из нескольких слоёв клеток. Поэтому их тела называют слоевищем, или таллом. Они размножаются с помощью мелких частиц, называемых спорами.

В зависимости от строения растения делятся на два царства: *низшие* и *высшие* растения. К низшим по строению относятся водо-



Рис. 15. Водяной перец (слева) и виктория-регия (справа).



Рис. 16. Эдельвейс (слева) и полынь эстрагон (справа).



росли (рис. 17). Их тела не имеют отдельных органов и состоят из одного или нескольких слоёв клеток. Поэтому их тела называют слоевищем, или таллом. Они размножаются с помощью мелких частиц, называемых спорами.

К высшим растениям относятся: риниофиты, плауны, мхи, хвощевидные, папоротники, голосеменные и покрытосеменные растения (рис. 17).

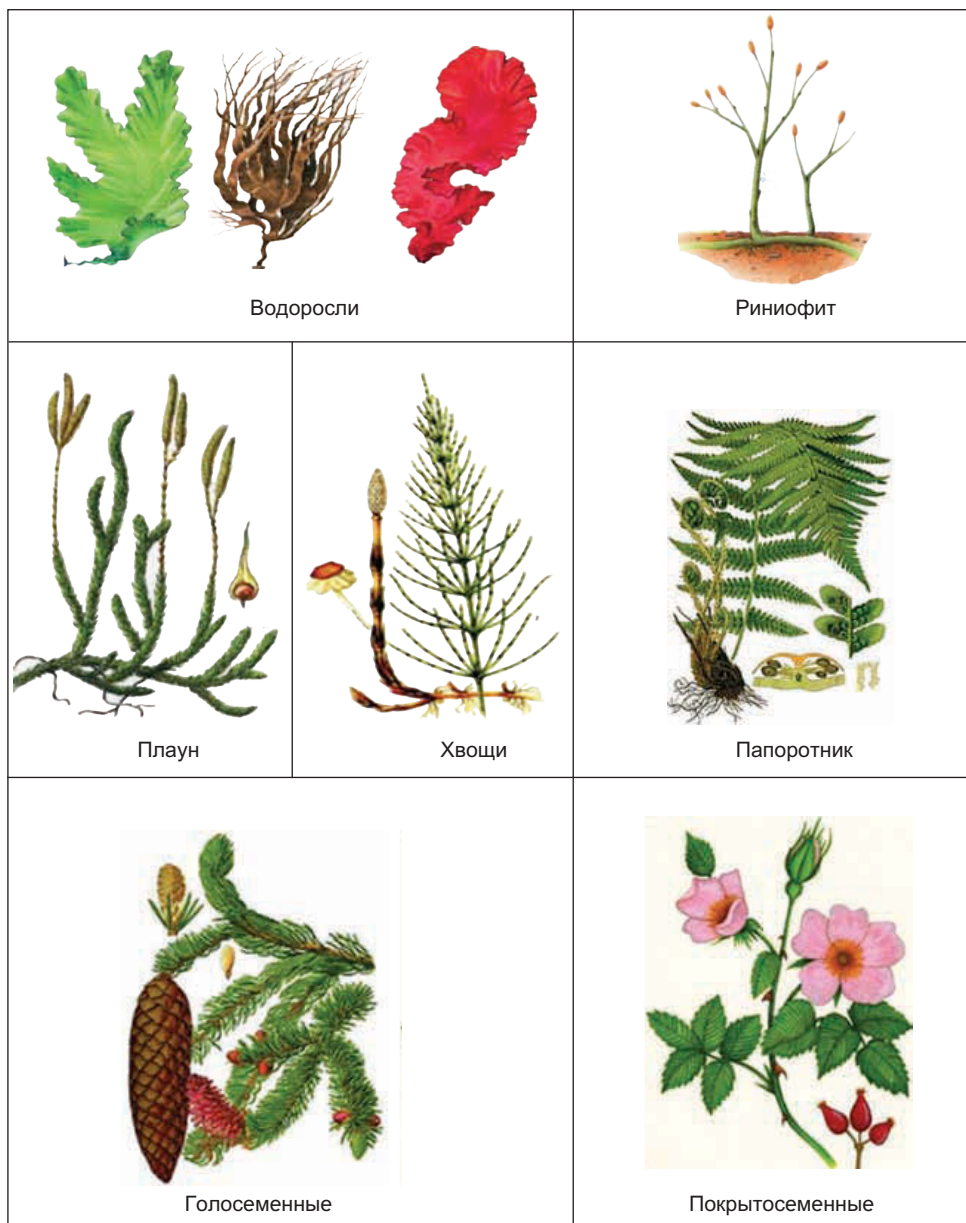


Рис. 17. Низшие и высшие растения.

На Земле существует около 500 тысяч видов растений. Их многообразие зависит, в первую очередь, от климатических условий. Например, растения зон *тундры*, *тайги*, *смешанного леса*, *лугов*, *степей*, *пустыни* не похожи друг на друга.



В условиях гор, в том числе в Кыргызстане, большинство природных зон представлены как пояса горных склонов. Растения и животные, обитающие возле ледников на некоторых горных вершинах, схожи с растениями и животными из тундры. Ниже, на склонах гор, располагаются хвойные деревья, как в тайге, затем

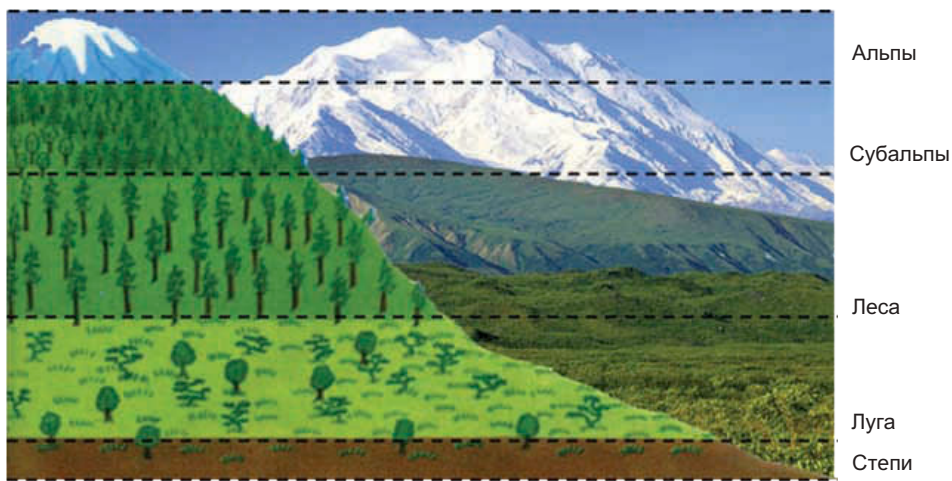


Рис. 18. Географические пояса.



следуют сенокосные угодья лугов, за ними расположены степи, богатые поlying и типчаком и пригодные для пастбищ. Например, долина Суусамыр или близкие к перевалу Чыйырчык пастбища в Алайской долине. А природная среда холмов у подножия гор напоминает среду обитания полупустыни и пустыни (рис. 18).

Разнообразие видов растений, кроме климатических условий, зависит от форм жизнедеятельности.

Растения отличаются друг от друга формой крон, стеблей, листьев, цветков и плодов, продолжительностью жизни и другими особенностями. Вместе с тем, между растениями можно обнаружить много общего и схожего. Например, каждое цветковое растение можно отнести к одной из трёх групп: к деревьям, кустарникам или травам. Эти группы называются *жизненными формами* растений (рис. 19).



Деревья – это многолетние растения, имеющие один крепкий, большой и разветвлённый ствол.

К деревьям относятся тополь, карагач или плодовые деревья. На Земном шаре среди деревьев встречаются гиганты. Например, эвкалипт, высота которого может превышать 100 метров.



Рис. 19. Жизненные формы растений.



Кустарники – в отличие от деревьев – могут разветвляться, начиная от земли. Поэтому стволов у кустарника может быть несколько, а не как у деревьев – один.

К кустарникам относятся жимолость, барбарис, шиповник, смородина и т.п.



Травы – это стебlistые растения, большинство из которых ежегодно высыхает. У некоторых остаётся лишь подземная часть. Почти у всех трав короткие стебли. Небольшое количество трав растут с высокими стеблями.



Примером таких растений можно считать ферулу, карындиз, прангос. Большая часть поверхности Земли поросла травами, которые в науке делятся на однолетние, двухлетние и многолетние. Большинство трав – однолетние растения. Например, лебеда, пастушья сумка, рогоз, паслён чёрный. Эти растения и им подобные прорастают весной из семян, а после созревания плодов они, как правило, засыхают.



А у свёклы, моркови, капусты, редьки и подобных им растений в первый год развиваются стебли, корни, листья. На второй год развиваются побеги, растения расцветают, дают семена и потом засыхают. Такие растения называются двухлетними.

У многолетних растений, даже когда после созревания плодов засохнет стебель, подземные органы остаются жизнеспособными и при благоприятных условиях могут прорасти. К многолетним травам относятся клевер, одуванчик, подорожник и т. д.



ЗОНЫ. ПОЯСА. ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ. ДЕРЕВО. КУСТАРНИК. ТРАВА. ОДНОЛЕТНИЕ, ДВУХЛЕТНИЕ, МНОГОЛЕТНИЕ РАСТЕНИЯ. НИЗШИЕ И ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ. БОТАНИКА. ЗООЛОГИЯ. ТАЛЛОМ. СПОРА.

## § 4. РАСТЕНИЯ И ЗНАЧЕНИЕ ИХ ИЗУЧЕНИЯ



1. В чём значение растений на Земле?
2. Почему невозможна жизнь животных без растений?
3. Почему необходимо сохранять растения?



*Если бы не было растений на Земле, не было бы многих видов животных и человека. Почему так?*

Во первых, растения выделяют кислород. Все животные, человек, сами растения дышат кислородом. Если в воздухе увеличивается количество дыма, копоти, выхлопных газов автомобилей, это может нанести вред органам дыхания и здоровью в целом. Жизнь всех организмов зависит от растений. Если исчезнут растения, остановится жизнь на Земле. Поэтому обязанностью человека является сохранение растений и условий, созданных для них природой за многие тысячи лет. Однако растения погибают в различных ситуациях. Например, им могут навредить природные катаклизмы: оползни, наводнения, засухи, увеличение количества вредителей и т. д. Но особенно растения страдают от вреда, наносимого человеческими руками. В течение многих лет для различных целей человек вырубает леса, заготавливает дрова, строит дома, загоны для скота, сооружает водохранилища. Огромное количество растений вместе с землями были затоплены для водохранилищ (Токтогульского, Найманского, Орто-Токойского и др.).



*Как правильно использовать растения в природе?*

Чтобы правильно использовать растения, человеку необходимо знать их основную роль в природе. Мы не можем знать всего. Причиной исчезновения растений могут быть как природные катаклизмы, так и неграмотность человека. Если постоянно рубить кустарники на склонах гор, они исчезнут, что приведёт к разрыхлению почвы, которую укрепляли корни кустарников. Кроме того, оголённые склоны гор не смогут впитывать осадки, и тогда образуются сели, а зимой накопившийся снег будет сходить лавинами, разрушая почвенный слой земли. Если не знать особенностей функционирования растений в природе, жизнь человека может осложниться.



Для сохранения природы создаются заповедники, заказники и ботанические сады. **Заповедники** – это земли, на которых не ведётся хозяйственная деятельность и соблюдается неприкосновенность природных ценностей. Иначе говоря, это зоны особой значимости, где на протяжении многих лет сохраняются ценные виды растений и породы животных на основе природной саморегуляции. В таких местах проводятся исследовательские работы.

В Кыргызстане функционируют следующие заповедники: Беш-Арал, Сары-Челек, Падыша-Ата (Джалал-Абадская область),





Иссык-Куль, Сарычат-Эрташ (Иссык-Кульская область), Нарын, Каратал-Жапырык (Нарынская область).

**Национальным парком** называют взятые под охрану участки природы, на которых организованы условия для отдыха и туризма. Например, Кыргыз-Ата, Кара-Шоро (Ошская область), Ала-Арча, Чон-Кемин (Чуйская область), Беш-Таш (Таласская область).

**Ботаническим садом** называют территорию, на которой собраны коллекции растений из всех уголков Земли. Для этого могут быть организованы искусственные зоны. Здесь ведётся научное исследование растений, проводится отбор ценных сортов, происходит акклиматизация сортов растений, нетипичных для данной местности, и их распространение на новой территории. Ботанический сад считается народным достоянием и национальной гордостью страны.



Особую роль в сохранении природных ценностей играет *Красная книга*, в которую включены редкие и исчезающие виды растений и животных. В этом учебнике, на внутренней части разворота, есть изображения некоторых видов растений, включённых в Красную книгу Кыргызстана.

Возможна ли жизнь на Земле без растений? Для чего они нужны? Что ты хочешь знать о растениях? Хочешь ли ты выбрать профессию, связанную с изучением растений? В течение года мы узнаем о том, как прививать деревья, как сажать цветы, как засеивать овощи и как ухаживать за ними. А также о том, как обрабатывать почву, как готовить и использовать удобрения, как бороться с сорняками и вредителями, как получать богатый урожай и увеличивать посевы.

Этот учебник рассказывает о том, как называются растения вокруг нас, из чего они состоят, как растут, почему растения растут везде по-разному, а также о других интересных явлениях, происходящих в мире растений. Вы познакомитесь с удивительными растениями. Найдёте ответы на интересующие вас вопросы. А также узнаете о том, почему растения называют «лёгкими планеты». Наряду с этим вы получите сведения о правильном питании, об укреплении тела, сохранении здоровья, узнаете о том, как строить благополучную жизнь, и получите подсказку для выбора профессии.

Итак, наука биология обогащает человека знаниями о том, как устроен окружающий нас мир живой природы.



**ЗАПОВЕДНИК. ЗАКАЗНИК. БОТАНИЧЕСКИЙ САД. КРАСНАЯ КНИГА.**



## Что мы узнали из введения в биологию?

Из введения мы узнали о том, что жизнь является одной из особенностей планеты Земля, что биология является наукой, изучающей природу, а ботаника – разделом биологии, изучающим растения. Обрели понимание того, что к живой природе относятся растения, животные, грибы, бактерии и вирусы. Мы узнали, что многообразие видов живых организмов связано с условиями их обитания, что растения обеспечивают нас кислородом, а также, продуцируя органические вещества, являются основным источником питания для человека, животных, бактерий, грибов.

Мы обрели понимание важности сохранения растительного покрова Земли и правильного его использования для жизнедеятельности человека.



### Вопросы:

1. Каковы особенности живой природы?
2. На какие группы делятся живые организмы в природе?
3. Как возникла наука о природе?
4. Какие ты знаешь науки о природе?
5. С чем связано многообразие видов живых организмов?
6. Какую роль играют растения в жизни человека и в природе в целом?
7. Как сохранить растения на Земле?

### § 5. ПРИРОДА, ЧЕЛОВЕК И МИР РАСТЕНИЙ



1. Как в природе связаны между собой животные, мир растений и человек?
2. Какова роль растений в природе?
3. Почему мы называем природу одним целым?

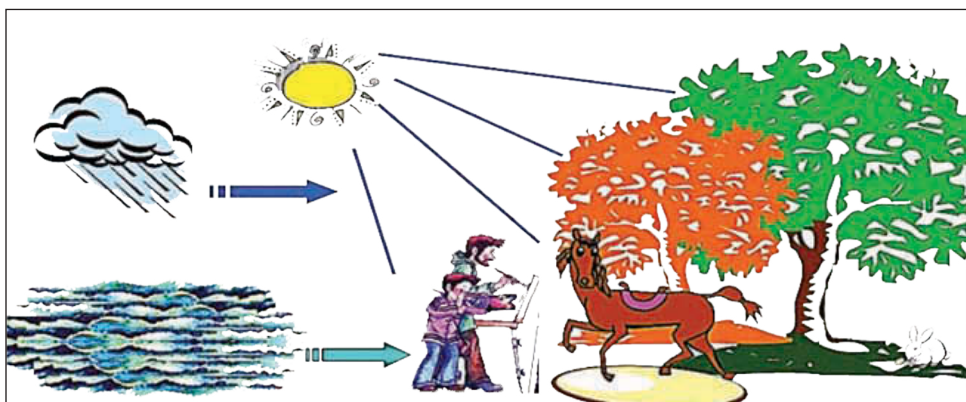


Рис. 20. Связь между живой и неживой природой.



Растения, животные и человек вместе с окружающей их средой составляют природу как единое целое. Для жизни растений необходимым считается наличие почвы, воды, воздуха и солнечного света. А для животных, кроме воздуха, воды и солнечного света, необходимо наличие растений как источника питания. Иногда для нормального роста растений необходимо наличие животных. Например, для опыления растений необходимы насекомые, в распространении семян участвуют птицы или травоядные животные (рис. 20).

Человек тоже играет определённую роль в природе. Выводя новые сорта растений и породы животных, он обогащает живую природу. Высаживая растения и деревья, озеленяет окружающий мир. В результате повышается содержание кислорода в воздухе.

А если природа будет богата растениями, то и жизнь животных будет улучшаться. В соответствии с этим, человеку необходимо прикладывать больше усилий по увеличению числа растений и животных на Земле.

Растения играют особую роль в природе. Они считаются основным источником питания на Земле. Почти вся живность, в том

числе и человек, питается растениями. Потому что растения сами синтезируют питательные вещества.

Кроме питания, человек использует растения для получения одежды, строительных материалов, дров, лекарств и др.



Учитывая то, что растения являются основным источником энергии для животных и человека, необходимо стараться не нарушать условия их обитания и размножения. Человек, обладая мощными техническими средствами, понимая, что является всего лишь частью природы, стараясь не нарушать внутренние законы природы, должен жить, подчиняясь им. Мы изучаем биологию для того, чтобы защитить растения и животных, не меняя среды их обитания, сохраняя их основное предназначение.

Кроме перечисленных особенностей растений, стоит отметить их роль в обогащении плодородного слоя почвы, образующегося перегноем. Там, где растения густо растут, перегноя бывает много. На склонах гор корни растений, углубляясь в почву и образуя густую сеть корневых образований, укрепляют верхний слой почвы.

Жизнь всех животных, растений и человека, даже если они изменяют место своего обитания, невозможна без явлений неживой природы: почвы, воды, воздуха, солнечного света. Следует постоянно помнить о том, что мы и окружающая нас природа – это единое целое.



Горы, холмистые луга, водопады и другие места, пригодные для поселения, кыргызы считают бесценным богатством, пастбища архаров и горных коз – подарком от природы, а земли, пригодные для земледелия, – средством пропитания. Таким образом, народ, с незапамятных времен считая свою землю священной, почитает

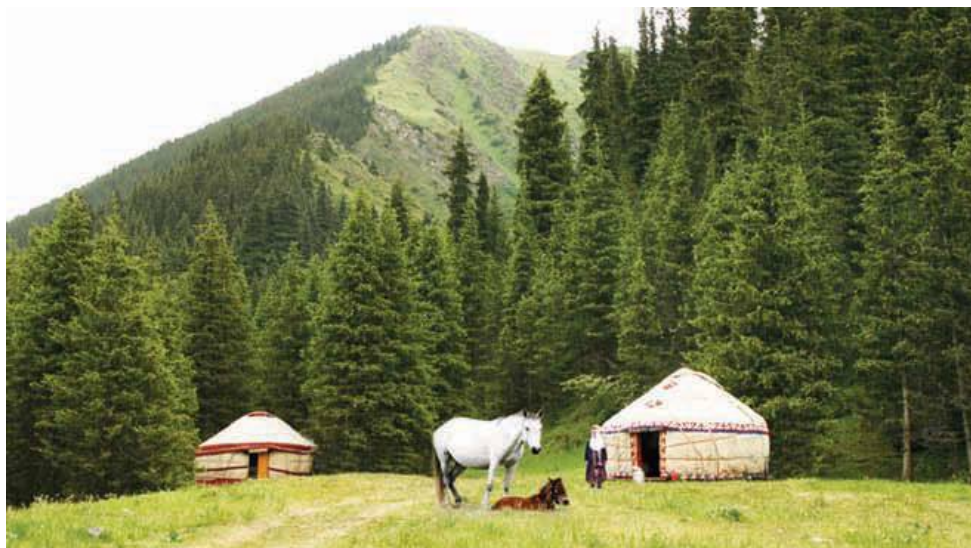


Рис. 21 Жизнь в горах.



её. И любое разрушение экологического равновесия, например, сжигание лесов, считается вероломством по отношению к природе и воспринимается как разрушение благополучия будущих поколений.



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

**Тема:** Изучение органов цветковых растений.

**Цель:** Изучить внешнее строение цветковых растений.

**Оборудование:** гербарии цветковых растений в цветущем состоянии (пастушья сумка), по возможности с плодами, лупы, иглы для препарирования, линейка, лист белой бумаги.

### Ход работы

1. Рассмотрите цветковое растение. Найдите у него корень и побег, определите, почему они имеют такую форму?
2. Определите, где находятся цветки и плоды. Рассмотрите цветок, отметьте его окраску и размеры.
3. Рассмотрите плоды, определите их количество. Аккуратно, при помощи иглы для препарирования, вскройте плод и найдите там семена. Определите размер семян данного растения.
4. Зарисуйте растение, укажите все органы, которые вам удалось увидеть. Не забудьте указать название исследуемого растения.
5. Заполните таблицу.

| Орган растения | Почему органы растения имеют такую форму | Размер и количество органов |
|----------------|------------------------------------------|-----------------------------|
|                |                                          |                             |

6. Сделайте вывод о том, относится ли это растение к высшим цветковым растениям, объясните, почему.

## § 6. СТРОЕНИЕ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ. ОРГАНЫ И ИХ ФУНКЦИИ



1. Какие органы бывают у цветковых растений?
2. Что такое органы вегетации?
3. Что такое побег и ветка?



Существует около 250 видов цветковых растений. Из всех растений самыми распространёнными являются цветковые растения, поскольку их строение позволяет им обитать повсеместно. Они могут произрастать в пустынях, на болотах, в горах, на различной высоте, а также в знойных или очень холодных условиях.

Несмотря на то, что цветковые растения имеют разный вид и строение, они имеют определённое сходство. У всех цветковых

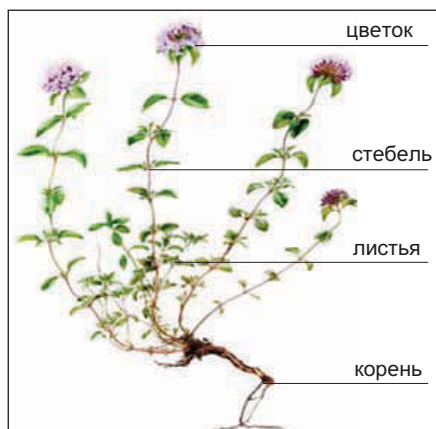


Рис. 22. Органы растения.

растений имеются корни, стебель, листья, цветки, плоды и семена (рис. 22). Например, возьмём цветущий осенью паслён чёрный или обитающий на холмах мак. У них есть корни, стебель, листья, цветки. Деревья, кустарники также состоят из этих органов. Растущий в длину росток, появляющийся из распускающейся почки, называется побегом (рис. 22).

В переводе с латинского слово «вегетативус» означает растительный.

Например, корни лука или пшеницы тонкие, напоминают нитку. А корень мака или одуванчика представляет собой

один большой стержень с мелкими корешками. Если рассмотреть стебель растений, то у одуванчика он укорочен, у мака растёт вертикально, а у огурца, дыни, арбуза стебли хилые, стелющиеся по земле. Листья тоже бывают разные. У лопуха лист большой и широкий, у рогача и перекати-поля листья, как монеты, а у кактуса листья похожи на иголки.

*Почему в природе внешний вид органов цветковых растений бывает разным?*



Листья, корни, стебель и побеги растений называются органами вегетации. Органы вегетации обеспечивают питание и жизнедеятельность растения.

В зависимости от строения, у различных растений и цветы разные. Например, цветы колокольчика, вишни, шиповника, эдельвейса, раффлезии Арнольди и мака имеют разные цвета, красоты (рис. 23), однако можно найти общие для всех цветов признаки (рис. 24). Большинство цветов имеют цветоножку, цветоложе, чашелистик, лепесток, тычинку и пестик.

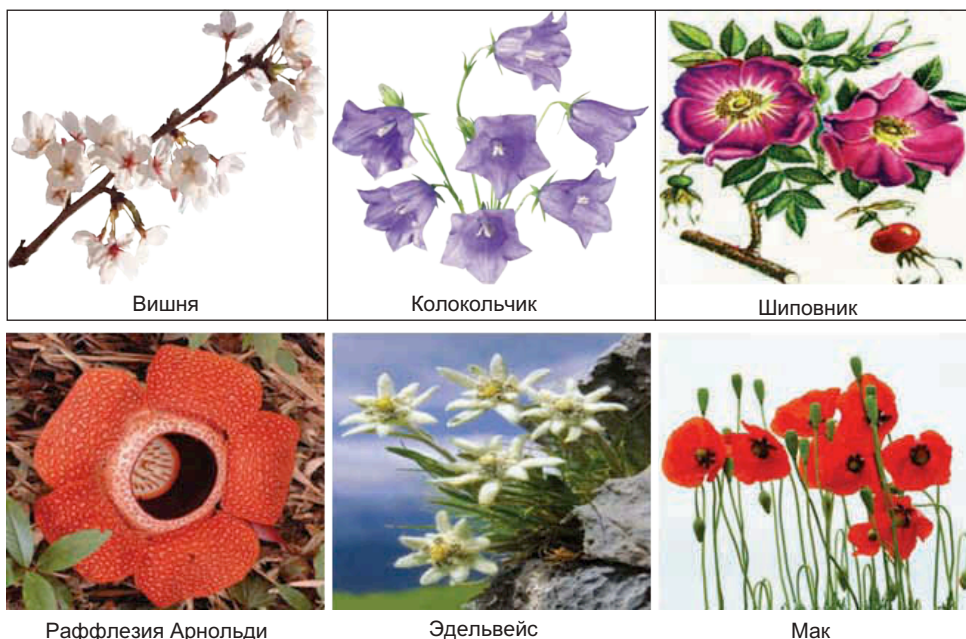
Как правило, красоту цветку придаёт венчик, потому что своим цветом и запахом ему необходимо привлечь насекомых. Насекомые, перелетая с одного цветка на другой, перенося на себе пыльцу, опыляют растения и способствуют образованию плодов. Чашелистик с венчиком обеспечивают крепость цветка. Они защищают тычинки и пестик цветка.

На ветвях растений располагаются почки. Осенью, после листопада, можно наблюдать, что на ветках деревьев и кустарников остаются только почки.



*Что такое почки? Какую функцию они выполняют?*

Почка состоит из зачаточного стебля и зачаточных листочков. Весной из неё прорастает побег. Летом почки развиваются в пазухах листьев. Осенью они прикрываются от холода защитными чешуйками, благодаря чему могут благополучно перезимовать. Обра-



Раффлезия Арнольди

Эдельвейс

Мак

Рис. 23 Цветы.

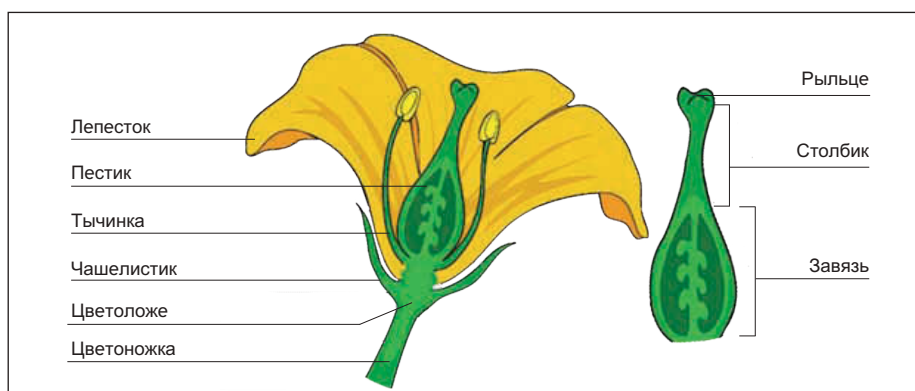


Рис. 24. Строение цветка и пестика.

зававшийся после летнего роста, вырастания листа и завязывания почки побег растения можно назвать веткой.



**ОРГАНЫ ВЕГЕТАЦИИ. ВЕТКА. ПОЧКА. ПОБЕГ. ЦВЕТОНОЖКА. ЦВЕТОЛОЖЕ. ЧАШЕЛИСТИК. ЛЕПЕСТОК. ВЕНЧИК. КРЕПОСТЬ ЦВЕТКА.**



### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Внимательно рассмотрев строение различных веток (тополя, одуванчика, подорожника, урюка), найдите в них стебли, листья, почки.

Сравните три вида цветковых растений. Обозначьте сходство и различия. Выделите их органы вегетации.

Выпишите части цветка из рисунка 24.

Выделив цветок и не нарушая заданного строения, приклейте в тетрадь.

## § 7. ОРГАНЫ РЕПРОДУКЦИИ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ



1. Что мы называем органами репродукции и каковы их функции?
2. Чем различаются органы вегетации и органы репродукции?



Цветы, плоды и семена растений в отличие от корня, стебля выполняют функцию, связанную с размножением. Не всегда у растения могут быть цветы, плоды и семена. Большинство растений цветет всего лишь несколько дней или даже несколько часов. Деревья и кустарники даже после цветения и созревания плодов продолжают расти. Органы вегетации продолжают выполнять свои функции и обеспечивать жизнедеятельность растения.

Цветок, плод, семя выполняют определенную функцию для растения. Растение будет цвести и завяжется плод, в котором развивается семя (рис. 25). Из семени вырастет новое растение. Сколько бы семян ни созрело, из каждого семени может вырасти новое растение. Такая особенность растений называется семенным размножением. Итак, отметим: цветок, плод и семя выполняют у растения функцию размножения.



Цветы, плоды, семена растений называются органами размножения, или органами репродукции.

«Репродукция» – латинское слово. Оно означает «воспроизведение».

У цветка имеются *пестик* и *тычинки*. Тычинки состоят из тонкой тычиночной нити и пыльника, в котором созревают мужские половые клетки, пыльца. У пестика – в нижней части располагается завязь, тоненький столбик и рыльце. Из завязи развивается плод, потому что внутри неё созревает материнская половая клетка – яйцеклетка. После воссоединения отцовской и материнской клеток из неё развивается новое растение. Таким образом репродукция – воспроизведение – происходит с участием яйцеклетки и пыльника. А остальные части цветка играют вспомогательную роль. Растение приспособляется к такому воспроизведению. У некоторых растений в процессе развития плода участвует и цветоложе. Например, у шиповника.



Рис. 25. Функция цветка.

Цветы по-разному приспособляются для привлечения насекомых. Например, яркими красивыми цветами, душистым запахом. А для того, чтобы быть заметными издали, цветы объединяются в группы цветков, образуя соцветия.



Несколько цветков на одной цветоножке называются соцветием.

К соцветиям относятся цветы астры, георгина, гладиолуса, эремуруса.



Цветы с одним цветком на цветоножке называются одиночными цветами.

Одиночными цветами считаются цветы мака, паслёна чёрного и гвоздики.



*Семена растений защищены плодами различных форм. Почему семена должны быть защищены?*



Потому, что в семенах содержится зародыш растения следующего года и необходимая для него питательная среда – эндосперм (запасы питательных веществ для роста и развития). Зародыш имеет зачаточные корешок, стебелёк и листочки. Отсюда вывод: семя – это начало будущего растения, поэтому окружающий его плод защищает семя от неблагоприятного воздействия окружающей среды.



Таким образом, *вегетативные органы* обеспечивают в жизнедеятельности растения питание, дыхание и рост. А *репродуктивные органы* выполняют функцию размножения и распространения в природе, обеспечивая непрерывность, а также преемственность жизни растений.



ОРГАНЫ. ТЫЧИНКА. ПЕСТИК. ЗАВЯЗЬ. ПЫЛЬНИК. ЗАРОДЫШ. СОЦВЕТИЕ.  
ОДИНОЧНЫЕ ЦВЕТКИ. РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОРГАНЫ.



## § 8. ПЛОДЫ И СЕМЕНА. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПЛОДОВ И СЕМЯН



1. Какую форму и строение имеют плоды?
2. Какую функцию выполняют плоды для растения?
3. По каким признакам делят плоды на ягоды, костянки, сочные и сухие?
4. Какие бывают виды сухих плодов? По каким признакам они различаются?



После того как происходит оплодотворение растения и завязывается плод, лепестки цветков опадают. Вновь завязавшийся плод начинает с каждым днём расти, развиваться, затем происходит созревание семени внутри плода и мякоти снаружи. Плоды растений могут иметь различную форму, расцветку, строение и размеры. Им дают название сочных, сухих, круглых, удлинённых, крылатых плодов, коробочек, зёрен и др. И размеры плодов тоже разные.

Самый большой плод древесных растений у пальмы с Сейшельских островов. Только один её орех может достигать длины 0,5 м, ширины 35 см и веса 15 кг (рис. 26). А плоды мака настолько малы, что еле видны невооружённым глазом. Внутри плода располагается семя. В основном плоды делятся на две большие группы: сочные и сухие. Сухие плоды в свою очередь ещё делятся. Например, сочные плоды подразделяются на ягоды и костянки (рис. 27). В Кыргызстане есть много мест, богатых фруктами и ягодами, являющимися залогом благополучной жизни. Например, леса Арсланбоба, Сары-Челека, Ат-Баши, Таласа и др.

**Ягода** – плод с мягкой и сочной мякотью. Снаружи покрыта тонкой кожурой, внутри содержит много мелких семян. Ягодами считаются плоды смородины, малины, ежевики, томата, винограда.

У **косточковых** плодов кожура тонкая, мякоть сочная, мясистая, с плотной внутренней оболочкой. Внутри косточки имеется одно семечко. Урюк, слива, персик, вишня и др. завязывают косточковые плоды.



Рис. 26. Плоды Сейшельской пальмы.



А

Б

Рис. 27. А. Ягода; Б. Косточковые плоды.



**Сухие** плоды даже при созревании не имеют такой мягкой мякоти, как у сочных плодов. Например, семена хлопка, табака, тюльпана созревают в твёрдой коробочке. Такой плод и называется коробочкой. А семена капусты, сурепки, репы похожи на длинные серёжки, или стручки. Поэтому и называются стручковыми. Итак, сухие плоды именуются в зависимости от внешней формы и строения плодов.

**Семечковые** – односемянные, не сращённые с толстой кожурой плоды. Например, семена подсолнечника. Таким образом, мы узнали, что семена растений защищены плодами различных форм.



Т а б л и ц а 1.

**Виды плодов, семян**

| Плоды, семена    |                | Виды          | Названия растений           |
|------------------|----------------|---------------|-----------------------------|
| Сочные плоды     | а) ягода       | Многосемянные | смородина, ежевика, малина, |
|                  | б) косточковые | Односемянные  | урюк, вишня, персик,        |
| Сухие плоды      |                | коробочка     | тюльпан,                    |
|                  |                | стручок       | капуста, сурепка, репа,     |
| Семечковые плоды |                | Односемянные  | подсолнечник,               |
|                  |                | Многосемянные | яблоко, груша,              |

Дополните таблицу известными вам плодами и семенами.

### **Приспособление цветковых растений к распространению плодов и семян**

Каждый организм для продолжения и распространения своего рода старается занять как можно большую площадь обитания. Это закономерность природы.

Поэтому растения оставляют после себя большое количество семян. А семя, попавшее в благоприятную среду, начинает прорастать. Именно для поиска этих условий предназначены различные способы приспособления к распространению семян и плодов (рис. 28).

Плоды и семена некоторых растений приспособлены к саморазбрасыванию. Например, используемая для покраски волос и ногтей хна разбрасывает свои семена при прикосновении к её зрелому стручку. Отсюда и её название – «недотрога». На засушливых склонах гор и морских берегах Кавказа растёт сорная трава с названием «бешеный огурец» (рис. 28 б). Как только созревают семена, плод наполняется слизью и газами, и при прикосновении к нему внутреннее содержимое выстреливает, разбрасывая семена на приличное расстояние. Некоторые растения, в виду их густого и тесного произрастания, стараются забросить свои семена на дальние расстояния с более богатой питательной средой и условиями произрастания.



А. Распространение семян ветром.

Б. Распространение саморазбрасыванием.



В. Распространение с помощью животных.

Рис. 28. Способы распространения семян и плодов.

Поэтому плоды некоторых растений имеют подобие крыльев, с помощью которых они распространяются на большие расстояния при порывах ветра. Например, семена клёна, ясеня, одуванчика (рис. 28а). Плоды некоторых растений бывают очень маленькими, и, не имея особых возможностей, не все могут прорасти, а происходит это только тогда, когда они действительно находят благоприятную среду и условия. Поэтому они производят большое количество семян (например, мак). Плоды некоторых растений способны цепляться за одежду проходящего рядом. Порой их иголки и крючки невозможно вытащить. Это тоже способ распространения. К таким растениям относятся лопух, дурман, рогоз и др. (рис. 28в). Есть много растений, семена которых, обладая пухом или волосками, как на парашюте, перемещаются по воздуху. Например, семена одуванчика. А семена тополя, подобно белым облакам, расстилаются по аллеям. На пастбищах растут типчак, ковыль. После засыхания этих растений их иголки могут впиваться в кожу животных, вызывая болезненное состояние. Кончик стержня иглока бывает очень острым и твёрдым. Как только острый кончик иглы упрётся в землю или в другую твердую поверхность, мелкие иголки способствуют его дальнейшему проникновению и затрудняют обратное извлечение, так как смотрящие вверх кончики мелких иголок не дают стержню выйти обратно. Семя закрепляется на этом месте и старается прорасти (например, житняк).

Распространению семян многих растений способствуют насекомые. Летом можно наблюдать, как муравьи поштучно перетаскивают семена или плоды растений. Обобщая сказанное, отметим, что растения могут распространяться по земному покрову разными способами.



*Растения распространяются по-разному, однако почему они не могут заполнить земную поверхность?*

Если бы человек активно не вмешивался в жизнь растений, то они могли бы расти свободно, заполняя поверхность Земли цветами и зеленью, украшая пастбища, места выпаса, сенокоса и склоны гор.

Понаблюдав за распространением плодов, заполните следующую таблицу. Впишите названия растений в свободные ячейки таблицы.

Т а б л и ц а 2.

| Распространяе-<br>мые ветром | Распространяе-<br>мые с помощью<br>животных | Распространяю-<br>щиеся без посто-<br>ронней помощи | Распространяе-<br>мые при участии<br>человека |
|------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                              |                                             |                                                     |                                               |



## § 9. СЕЗОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ. ОСЕННИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ



1. В чём причина сезонных явлений в природе?
2. Почему листья осенью желтеют и опадают?

Сезонные явления считаются результатом взаимодействия окружающего мира с жизнью растений и животных. Взаимосвязь живых организмов с окружающей средой устанавливалась на протяжении сотен лет, что и привело к упорядоченному повторению происходящих явлений. Например, **ранней весной** сначала цветут гусиный лук, тюльпан, затем пажитник, бурачник, иксиларион, мак и др. Также поочерёдно цветут деревья. Первым раскрывает цветы карагач, за ним цветёт серебристый тополь, потом дикая вишня, урюк, персик, затем черешня, яблоня и др. Такая очерёдность наблюдается потому, что для цветения каждого из растений необходима подходящая температура воздуха. Эта последовательность цветения повторяется каждый год.



На жизнь растений влияют и продолжительность дня, и влажность воздуха. Ранней весной, пока сохраняется влага в почве, некоторые растения успевают за короткое время отцвести и вырастить свои плоды. Их называют эфемерами. К эфемерам относятся пастушья сумка, рогозавник. Они успевают за 15–20 дней вырасти и взрастить свои плоды.

В некоторых местах начало **летнего сезона** совпадает с цветением клёна и лоха. Этот сезон характеризуется бурным ростом растений. Летом можно наблюдать, как растение вырастает за один-два дня. Например, Сахалинская гречиха набирает в росте до 20 см в день, а бамбук может вырасти до 1 метра в сутки. Большинство травяных растений цветёт летом.

Наступление осени ощущается при пожелтении листвы. Если растение раньше всех расцветает весной, то оно раньше всех начинает желтеть осенью. Например, карагач, серебристый тополь, урюк.



### *Почему осенью листья желтеют?*

Потому что в листьях проявляют свою функцию, например, зелёный и оранжево-жёлтый пигменты. Зелёный пигмент играет значимую роль в питании и росте растения. Он сохраняется в растениях и выполняет свою функцию до тех пор, пока есть достаточное количество тепла и света. С укорочением светового дня и снижением температуры воздуха уменьшается поглощение влаги растениями. Эти условия приводят к разрушению зелёного пигмента, и в листьях накапливается оранжево-жёлтый пигмент (рис. 29). Жизнь растений продолжается даже в зимнее время, но в замедленном темпе.

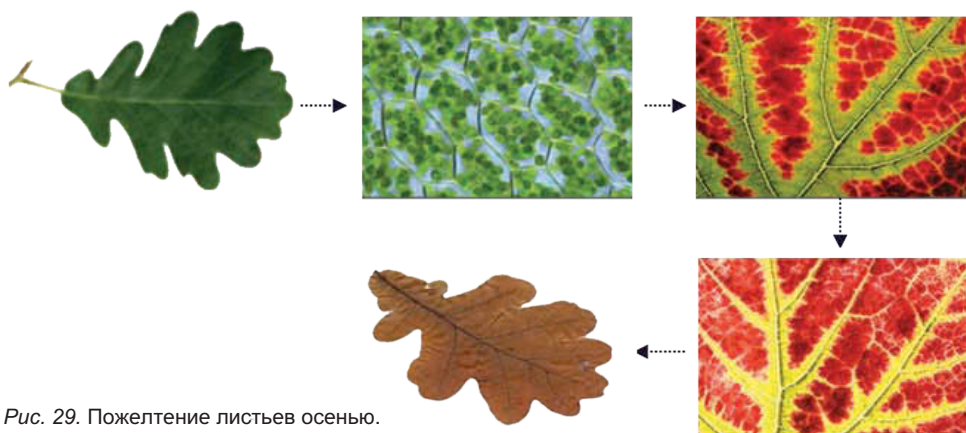


Рис. 29. Пожелтение листьев осенью.



### **Что мы усвоили из раздела по общему ознакомлению с царством растений?**

Мы выяснили роль растений в природе, значение их в жизни человека, а также то, что природа является единым целым. Нам стали известны причины разнообразия растений, наличие у них таких жизненных форм как деревья, кустарники, травы, существование высших и низших растений. Мы узнали, что цветковые растения занимают особое место. Кроме этого, узнали о строении органов вегетации и размножения растений, о способах распространения их плодов и семян, о влиянии сезонных явлений на жизнь растений.



### **Вопросы и задания:**

1. Каково значение растений в природе?
2. С чем связано многообразие видов растений?
3. Перечислите растения высшего и низшего строения.
4. Что мы называем органами вегетации и размножения?
5. Какие есть виды плодов и семян и каковы способы их распространения?



ЭФЕМЕР.



### § 10. ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ РАСТЕНИЙ. УВЕЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Всё в природе состоит из мельчайших, невидимых обычному зрению частиц. Особенности объектов природы зависят от свойств частиц, их составляющих. Это известно науке со времён великих учёных М.В. Ломоносова и Г.В. Лейбница.



*Каково внутреннее строение живых организмов?*



1. Из каких невидимых глазу частиц состоят растения, животные и человек?
2. Какими свойствами обладают эти частицы?
3. Как можно о них узнать?



Если нарезать тонким слоем яблоко, дыню или арбуз, мы увидим, что они состоят из мелких ячеек (рис. 30).

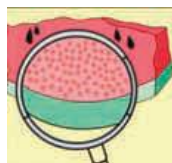


Рис. 30. Внутреннее строение плода.

Через лупу мы можем увидеть ячейки в несколько увеличенном размере. Остальные органы растений состоят из таких же ячеек. Однако не у всех ячеек формы одинаковые. Это зависит от выполняемой ими функции. Кора защищает растения от внешнего воздействия, поэтому её клетки должны лежать плотно. А в плодах клетки чаще всего имеют округлую форму.



Клетка – элементарная живая система, иногда способная к самостоятельному существованию, размножению. Это структурная и функциональная единица живого организма.

Одним из первых учёных внутреннее строение растений исследовал Роберт Гук (рис. 31). В 1662 году он с помощью микроскопа исследовал внутреннее строение оболочки растений и дал определение «клетки». Изучая кожу лука и других рас-

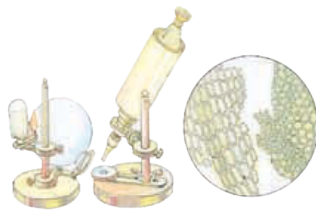


Рис. 31. Роберт Гук и его микроскоп.

тений, он увидел ячейки, которые имели форму куба, а сверху выглядели, как клетки. С тех пор, какой бы формы ни были эти частицы, они называются «клетками».



Так как живые организмы состоят из клеток, клетка названа строительной единицей организма (обычно клетку сравнивают с кирпичом, который является строительным материалом для дома). Свойства всего организма (обмен веществ, размножение, рост и др.) присущи и его клеткам. Организация клеток такова, что при схожести выполняемых функций они составляют ткани организма, а ткани, в свою очередь, составляют органы и целый организм. В зависимости от функций, выполняемых органом, клетки имеют соответствующие формы, признаки и свойства. Вследствие этого орган и организм зависят от строения, особенностей и свойств клеток, из которых он состоит (рис. 32).

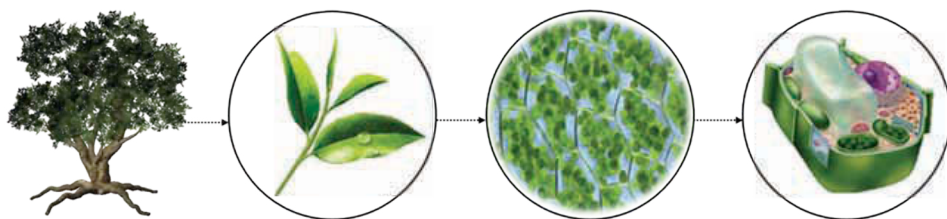


Рис. 32. Клетка – строительная единица живого организма.

Мы видели, что мякоть помидора, арбуза и других плодов состоит из мелких крупинок. Это клетки. Их можно рассмотреть через увеличительные приборы (лупу или микроскоп).

**Лупа** – самый простой прибор для увеличения изображений и объектов (рис. 33а). Её основная часть – увеличительная линза. Лупа увеличивает в 2–5 раз, иногда в 25 раз. Она представляет собой закреплённое в оправу двояковыпуклое стекло. Для того чтобы рассмотреть что-либо, необходимо приблизить лупу к объекту и сфокусировать резкость.

**Микроскоп** – это сложный прибор, позволяющий рассмотреть что-либо при увеличении его изображения в сотни, а то и в тыся-



Рис. 33 а.

чи раз. Микроскоп начали изготавливать в XVII веке. Сконструированный голландцем Антони Ван Левенгуком микроскоп считался достаточно мощным для своего времени (рис. 34). Его микроскоп по-

казывал объекты наблюдения в 270-кратном увеличении. Современные световые микроскопы увеличивают в 3600 раз. Изобретенный в XX веке электронный микроскоп может показывать при увеличении в миллионы раз.

В школе вы познакомитесь со световым микроскопом. Его основная часть – увеличительные стёкла. Они установлены в специальных трубках – тубусах (от латинского «тубус» – трубка) (рис. 33б).

В верхней части тубуса имеется «окуляр», состоящий из трубочки и двух увеличительных линз. Слово «окуляр» тоже происходит от латинского «окулус» – «глаз». Он расположен в том конце тубуса, через который присматривается исследователь. Чтобы рассмотреть что-либо через микроскоп, необходимо высматривать объект через окуляр.

В нижней части тубуса имеется «объектив», состоящий из трубочки и нескольких увеличительных линз. Слово «объектив» происходит от латинского «objectivus» – «предметный». Он расположен в части тубуса, которая приближается к объекту исследования. Тубус закреплён на штативе. С помощью колеса на тубусе можно сфокусироваться на объекте, двигая тубус вверх или вниз. На штативе имеется предметный столик с отверстием посередине, на нём закрепляется объект изучения. Через отверстие проходит луч света, направляемый закреплённым снизу зеркалом, и в свете этого луча мы изучаем внутреннее строение органов растений. С помощью микроскопа можно разглядеть все органы растений. Для этого готовится препарат («препарат» с латинского языка переводится как «приготовление»). Для приготовления временного препарата острым ножом срезается тонкий кусочек какого-либо органа растения. Он располагается под каплей воды, на стекле предметного столика, затем накрывается покровным стеклом (рис. 33в). После этого можно изучать его через микроскоп. Это временный препарат.



Рис. 33 б.

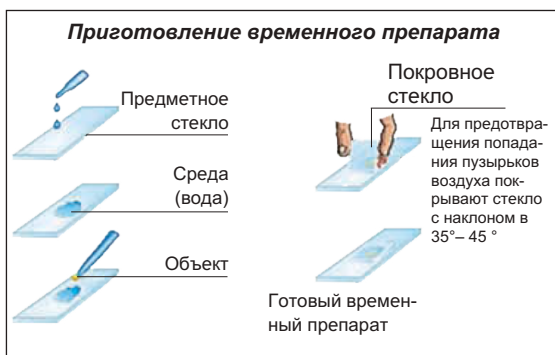


Рис. 33 в.



Рис. 34. Антони ван Левенгук и его микроскоп.

Кроме этого, для учебных целей производятся постоянные препараты. Приготовленные один раз, они могут быть использованы несколько лет. В этом случае препарат располагается не в воде, а в веществе, напоминающем смолу.

При этом предметное и покровное стёкла склеиваются

друг с другом. В этом случае были использованы специальные краски, выделяющие отдельные части объекта.



**ЛУПА. МИКРОСКОП. ШТАТИВ. ПРЕДМЕТНЫЙ СТОЛИК. ОКУЛЯР. ОБЪЕКТИВ. ТУБУС. РЕГУЛИРОВОЧНОЕ КОЛЕСО. ПРЕДМЕТНОЕ СТЕКЛО. ВРЕМЕННЫЙ И ПОСТОЯННЫЙ ПРЕПАРАТЫ.**



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Тема: Работа с лупой и микроскопом.

Приготовление препарата и изучение его микроскопом.

Цель: изучить устройство и научиться работать с увеличительными приборами. Научиться различать основные части растительной клетки.

Оборудование: лупа ручная, микроскоп, ткани плода арбуза, пипетка, предметное и покровное стекло, пинцет, игла для препарирования, часть луковицы.

Ход работы:

А. Работа с лупой. Рассмотрите кусочки мякоти арбуза под лупой. Каково строение мякоти арбуза? Нет необходимости готовить специальный препарат при изучении внутреннего строения растений через лупу. Отдельные части органов растений рассматриваются лупой непосредственно и в увеличенном размере.

Б Работа с микроскопом.

При работе с микроскопом необходимо соблюдать следующие правила:

1. Микроскоп располагается штативом к себе и на 5–8 см от края стола.
2. Луч света с помощью зеркала направляется на отверстие предметного стола.

3. После размещения препарата (временного или постоянного) на предметном столике необходимо зафиксировать его двумя зажимами.

4. Используя колёсико штатива, необходимо подвести объектив на расстояние 1–2 мм от препарата.

5. Контролируя объект через окуляр и медленно поднимая тубус, надо сфокусировать резкость на препарате.

3. Приготовление препарата из кожицы лука.

1. Для приготовления препарата ознакомьтесь с необходимыми для этого инструментами (предметное и покровное стекло, скальпель, пинцет, игла для препарирования, пипетка и др.).

2. С помощью пипетки нанесите на предметное стекло каплю воды (рис. 33в). Расположите на ней взятую пинцетом кожицу лука и иглой для препарирования расправьте её. Начиная от края капли воды, накройте препарат покровным стеклом. Препарат готов. Пользуясь правилами работы с микроскопом, рассмотрите

полученный препарат. Рассмотрите клетки при малом увеличении, а затем при большом.

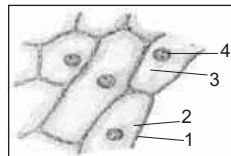
3. Сравнив видимое в объективе с рисунком из книги (рис. 35), найдите и запомните выделенные части. Зарисуйте клетки кожицы лука, обозначив на рисунке основные части растительной клетки.

1. Клеточная стенка. 2. Цитоплазма.

3. Вакуоли. 4. Ядро.

Сделайте вывод о строении растительной клетки.

Какие части клетки вы смогли рассмотреть под микроскопом?



## § 11. КЛЕТОЧНОЕ СТРОЕНИЕ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ



1. Из чего состоят ячейки плодов или похожие на куб частички кожицы лука?
2. Каковы основные части клетки?
3. Что такое пластида? Какие есть виды пластид?
4. Почему лист бывает зелёным?
5. Почему клетки растений неодинаковы?



Если рассмотреть кожицу лука или отрезок мякоти помидора, арбуза под увеличением микроскопа в 50–60 раз, можно увидеть, что они состоят из мельчайших частиц, или клеток (рис. 35).

Клетка растений снаружи покрыта плотной оболочкой, которую изнутри покрывает тонкая и нежная плазмменная мембрана. Внутри клетка заполнена не очень густой желатиноподобной массой, которая называется цитоплазмой. Это название происходит от греческого «*цитос*» – клетка, «*плазма*» – содержимое. В цитоплазме имеется плотное образование. Это ядро, внутри которого находится ядрышко. Основным элементом ядра являются хромосомы, которые несут информацию о наследственности, благодаря которой каждая клетка производит себе подобные. Также в цитоплазме содержатся пузырьки различного цвета. Их называют *вакуолями*. Внутренность вакуолей заполнена клеточной жидкостью, так называемым клеточным соком. Под микроскопом они кажутся полыми изнутри. Отсюда и название *вакуоли*, что означает «полость». Цвета плодов и цветков растений зави-

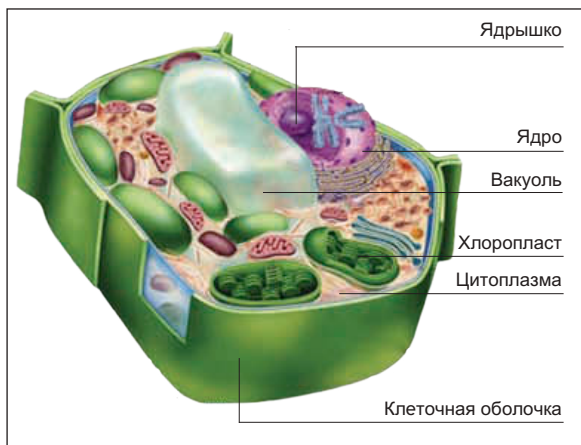


Рис. 35. Строение клетки растений.



сят от цвета растворённых в вакуолях веществ. В цитоплазме также содержатся образования, выполняющие определенные функции и называемые *пластидами*.

Цвет пластид бывает разным, так как зависит от содержащегося в них пигмента. В листьях пластиды зелёного цвета. Они хорошо видны при рассмотрении через микроскоп листьев элодеи. Содержащийся в них зелёный пигмент называется *хлорофиллом*. Именно в этом пигменте происходит синтез питательных веществ, необходимых для растения. В переводе с греческого языка «хлорос» означает «зелёный», так называют цвет пигмента благодаря наличию в листьях большого числа *хлоропласта*.

В живых клетках могут содержаться жёлтые, красные или бесцветные пластиды. Кроме того, в цитоплазме содержатся образования, выполняющие определенные функции и называемые *органоидами*. В вакуолях цитоплазмы содержатся питательные вещества. Накапливаясь в клетке и занимая её большую часть, они выполняют функцию клеточного запаса питательных веществ. Некоторые растения накапливают в клетках крахмал. Например, картофель, зерновые культуры. Крахмал накапливается в основном в бесцветных пластидах.

В семенах некоторых растений в качестве питательных веществ накапливается жир (например, в семенах подсолнечника). Белки накапливаются в бесцветных лейкопластах, иногда в клеточном соке, и по мере созревания семян затвердевают. Например, в семенах фасоли. Для определения веществ, накопленных в семенах, используют йод. Под воздействием раствора йода крахмал приобретает фиолетовый цвет, а белки окрашиваются в жёлтый.

Крахмал, жир и белок имеют для клетки огромное значение.



ЦИТОПЛАЗМА. ЯДРО. ВАКУОЛЬ. ХРОМОСОМА. ОРГАНОИД. КЛЕТОЧНЫЙ СОК. ПЛАСТИДЫ. ХЛОРОФИЛЛ. ХЛОРОПЛАСТ. ХРОМОПЛАСТ. ЛЕЙКОПЛАСТ.

## § 12. СОСТАВ КЛЕТОК. ПОНЯТИЕ О ТКАНЯХ



1. Из каких веществ и пигментов состоит клетка?
2. Как соединяются клетки между собой?
3. Что мы называем клеточной тканью?
4. Какие виды клеточной ткани существуют в природе?

Вещества, из которых состоит клетка, представляют собой её химический состав. Все клетки по химическому составу схожи между собой. Входящие в состав клетки органические (белки, жиры, углеводы) и неорганические (вода, минералы) вещества занимают важное место в её жизнедеятельности (рис. 36). Белки, жиры и

углеводы могут накапливаться в клетке и откладываться про запас. Также в её состав включаются пигменты и другие вещества. Одни из них растворены в клеточном соке, другие содержатся в пластидах. Некоторые пигменты имеют собственные названия. Например, пигменты, содержащиеся в хромопластах, называются *ксантофиллом* и *каротином*. Они придают плодам и цветам жёлтый или красный цвет.

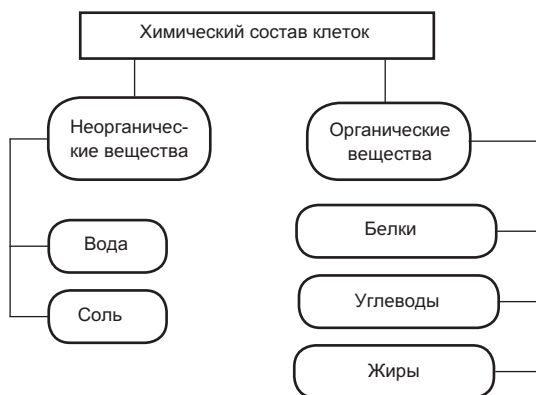


Рис. 36. Химический состав клеток.

Перечисленные вещества, переходя из клетки в клетку через межклеточное пространство, представляют собой весь организм растения. Значит, клетки соединяются и общаются между собой посредством межклеточного вещества. Межклеточное соединение может быть плотным, рыхлым или свободным.

Одинаковые клетки, соединяясь между собой посредством межклеточного вещества, составляют особую группу клеток.



Клетки, схожие между собой по строению, форме и выполняемой функции, называются *тканью*.

Например, клетки кожицы лука, имея одинаковую квадратную форму, лежат близко друг к другу. Ткань может переносить различные виды воздействий. Из-за плотной и крепкой межклеточной связи такие клетки покрывают растение снаружи и выполняют защитную функцию. Они называются *покровной тканью*. Другие клетки обладают свойством быстрого деления и размножения. Состоящая из таких клеток ткань называется *образовательной тканью*. А клетки, накапливающие в себе питательные вещества, составляют *запасающую ткань*.



*Механическая ткань* – ткань из клеток с толстыми, плотными оболочками. Например, косточки плодов ореха, урюка, вишни сплошь состоят из твёрдой ткани. В них сохраняются живые структуры клеток только на этапе роста плода, в последующем они отвердевают в связи с защитной функцией, которая заключается в обеспечении прочности растений. А *проводящие ткани* состоят из вытянутых в длину клеток, пронизанных порами. По ним проходят вода, минеральные соли и органические вещества (рис. 37).



КАРОТИН. КСАНТОФИЛЛ. МЕЖКЛЕТОЧНОЕ ВЕЩЕСТВО. ТКАНЬ ВКЛЮЧЕНИЯ. ПОКРОВНАЯ ТКАНЬ. ОБРАЗУЮЩАЯ ТКАНЬ. МЕХАНИЧЕСКАЯ ТКАНЬ. ЗАПАСАЮЩАЯ ТКАНЬ. ПРОВОДЯЩАЯ ТКАНЬ.

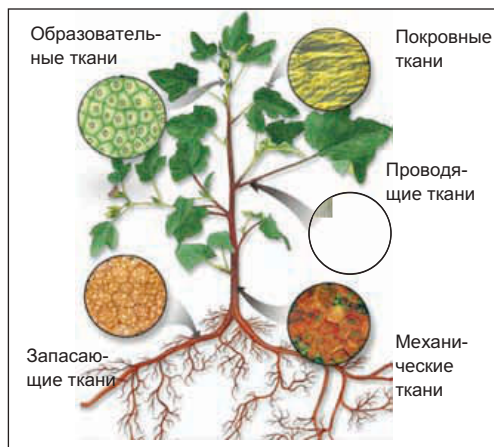


Рис. 37. Ткани растений.

## § 13. ЖИЗНЬ КЛЕТКИ



1. Можно ли наблюдать жизнь клетки через микроскоп?
2. Какие жизненные процессы протекают в клетке?
3. Как размножается клетка?
4. Какое значение имеет размножение клетки?

Течение цитоплазмы и её движение в определенном направлении создаёт условия для обмена питательных веществ и воздуха, необходимого для дыхания как внутри клетки, так и между соседними клетками.

Поступление веществ в клетку. Цитоплазмы клеток одного вида не изолированы от цитоплазм соседних клеток. Через существующие в клеточной оболочке микропоры цитоплазма осуществляет переход между клетками и связывает их между собой (рис. 38).

Клетки, лежащие плотно друг к другу, связаны между собой межклеточным веществом, которое расположено между оболочками клеток.

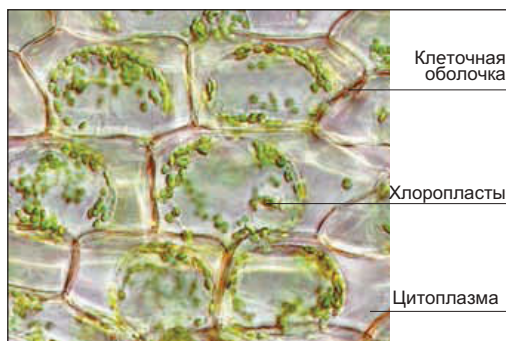


Рис. 38. Движение цитоплазмы.

Если разрушится межклеточное вещество, произойдёт разъединение клеток – это называется мацерацией (от латинского *maceratio* – «размягчение»). Подобное может происходить в переспелом яблоке, арбузе, помидоре (природная мацерация) или при долгой варке картофеля в супе (искусственная мацерация).

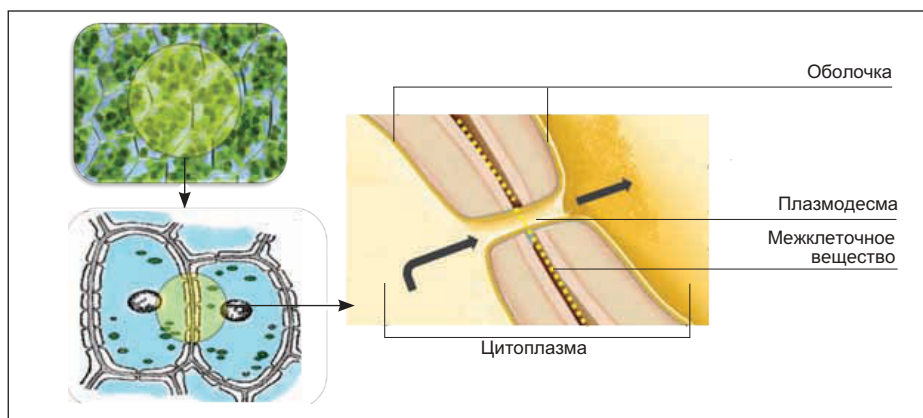


Рис. 39. Межклеточные связи и обмен веществ в клетке.

В большинстве случаев растущие клетки органов растений приближены к округлой форме, и оболочки соседних клеток отделены друг от друга. Межклеточное вещество в месте разъединения клеток разрушается, и образуются пустоты, заполненные воздухом. Растение связывается с окружающей средой через клетки своих наружных слоёв и межклеточные вещества. В результате происходит обмен веществ, каждая живая клетка дышит, питается и растёт до определенного периода. Питание и дыхание клеток внутренних слоёв осуществляется через другие соседние клетки и межклеточные вещества. Все необходимые для жизни клетки вещества поступают к ней в растворённом виде через её оболочку. Оболочка проводит сортировку поступающих веществ, пропуская нужные вещества и перекрывая доступ вредным компонентам.

### Деление и рост клеток

Некоторые клетки органов растений увеличиваются в количестве за счёт быстрого деления. Они увеличиваются также в размере. В результате растёт растение.



Клетка умножается путём деления.



В определённых участках органов растений происходит быстрое деление клеток: разделённые вновь клетки растут, развиваются, достигнув определённой стадии, продолжают делиться.

Таким образом, в результате деления и роста клеток, растут в длину и в ширину все органы растения (рис. 40–41).



**ДВИЖЕНИЕ ЦИТОПЛАЗМЫ. ИЗБИРАТЕЛЬНОЕ СВОЙСТВО ОБОЛОЧКИ КЛЕТОК И ЦИТОПЛАЗМЫ. МАЦЕРАЦИЯ. ДЕЛЕНИЕ КЛЕТОК. ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ. ХРОМОСОМА. ПРИЗНАКИ, ПЕРЕДАЮЩИЕСЯ ПО НАСЛЕДСТВУ.**

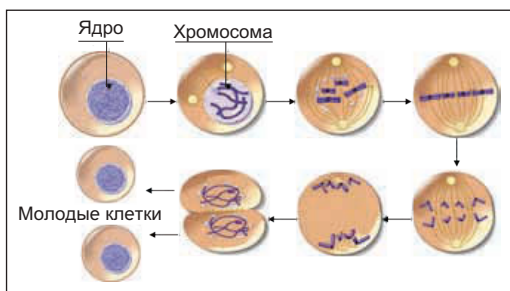


Рис. 40. Деление клеток.

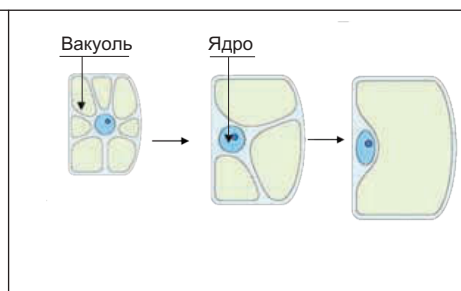


Рис. 41. Рост клеток.



### Что мы узнали из этой главы?

В состав растений входят органические и неорганические вещества. К органическим веществам относятся белки, жиры, крахмал и другие, а к неорганическим веществам – вода и минеральные соли.

Растения состоят из клеток. Процессы, происходящие в растении, протекают в каждой клетке. Строением и жизнедеятельностью клеток обусловлена форма и строение организма. Поэтому клетка считается структурной и функциональной единицей организма растений.

Клетка снаружи покрыта оболочкой, внутри заполнена цитоплазмой, в которой есть ядро, хромосомы, пластиды, вакуоли.

Каждая живая клетка дышит. При этом очень важное значение имеет течение цитоплазмы. Клетки делятся, размножаются, и каждая из них растёт.

Необходимые для клеток вещества поступают извне через оболочку, обладающую избирательной способностью. Далее вещества переходят от клетки к клетке по всему организму.

Различные части растения состоят из разных клеток. Клетки соединяются друг с другом межклеточным веществом. Группа клеток, схожих по строению и выполняемой функции, называется *тканью*.



### Вопросы:

1. Как изучается клетка?
2. Какими свойствами обладает каждая клетка?
3. Как устроены клетки растений?
4. Из каких веществ состоят клетки?
5. Какой жизненный процесс протекает в клетке?



### § 14. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ



1. Как питаются растения?
2. Какую роль играет кислород в жизни растений?
3. Какие функции выполняют органы растений?
4. Что такое саморегулирующаяся биологическая система?



Растения, как и другие живые организмы, питаются, дышат, размножаются, и каждая из сторон их жизни является немаловажной частью жизни всех живых организмов в природе. Питание растений является особенным, так как они могут сами себя обеспечивать питательными веществами. Растения могут сами синтезировать такие органические соединения, как сахар, жиры, белки. А животные и человек не могут синтезировать эти вещества в своём теле. Они питаются только тем, что синтезировали растения.

Для усвоения клеткой питательных веществ необходим кислород. Как и все живые организмы, растения получают его из воздуха при дыхании. В процессе дыхания выделяется углекислый газ. Его растение берёт из воздуха и использует для синтеза сахара, жиров, белков. Во время этого процесса выделяется кислород. То есть в клетках растений при синтезе органических веществ выделяется кислород, а когда в организме растений органические вещества используются для питания, поглощается кислород и выделяется углекислый газ (рис. 42).



Таким образом, на поверхности Земли растения являются первейшим источником питательных веществ и жизненных сил, а также основным источником кислорода в воздухе.



*По какой причине надземные и подземные органы растений разрастаются?*

Мы все замечаем, что растения растут и в высоту, и в ширину. По мере размножения, роста и разветвления растений на Земле будут увеличиваться зелёная масса и питательные вещества. Всё это происходит за счёт поступающих в клетку питательных веществ. Строение, форма клетки, а также

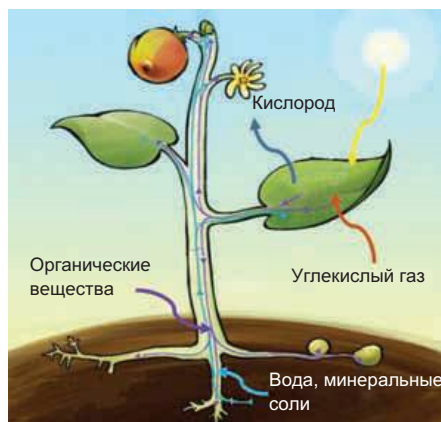


Рис. 42. Жизнь растения.

происходящие в ней процессы соответствуют строению органа и выполняемой им в организме функции. Строение и форма каждого органа также зависит от выполняемой функции. Таким образом обеспечивается целостность организма растения.

Каждый орган – корень, стебель, листья, цветок, семя - выполняет для растения ту или иную функцию. Корни закрепляют растение на земле, обеспечивая его водой и растворёнными в ней минеральными веществами. А в листьях синтезируются органические вещества. Ткани стебля, ветвей доставляют эти вещества к органам и разносят их по всему организму. А из каждого семени вырастает такое же новое растение. В результате, как и все живые организмы, растение может обеспечивать само себя: дышит, размножается, получает из почвы необходимые вещества. Цветы, плоды, семена ответственны за размножение и обеспечение потомства на следующий год.

Мы знаем, что плоды растений выполняют функции защиты семян и распространения растений. Такой бережливостью растений в полной мере пользуются животные и растения. Ежегодное высыхание трав или опадание листвы с деревьев не означает прекращения жизни растений. Опадание листвы, наложение корой почек, ветвей, семян является всего лишь подготовкой растений к предстоящей зиме, защитой от холода. Все биологические процессы в организме связаны друг с другом. Таким образом, организм растений считается саморегулирующейся единой биологической системой. Состав растения имеет решающее значение в его жизни.



**СООТВЕТСТВИЕ ПРОЦЕССОВ. САМОРЕГУЛИРУЮЩАЯСЯ  
БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА.**

## **§ 14. СЕМЯ. СТРОЕНИЕ СЕМЯН. ДВУДОЛЬНЫЕ И ОДНОДОЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ**



1. Какую функцию выполняют семена для растения и для природы?
2. Какую роль играет в жизни растений зрелость семян?
3. Как образуются семена? Как из семян образуются органы растений?
4. Почему семена могут прорасти и без почвы, при наличии всех необходимых для этого условий?
5. По каким признакам семена однодольных растений отличаются от семян двудольных и из чего они состоят?

Семена являются самой необходимой частью растений, животных и людей. Семена пшеницы, кукурузы, ячменя и подобных им растений называются зёрнами. Зерно является основным продуктом питания человека – из него получают хлеб. А из семян под-

солнечника, хлопка выжимают масло. Зёрна риса, гороха, фасоли тоже считаются необходимыми продуктами.

Семена растений также являются основными составляющими питания для птиц, насекомых и других живых существ, от которых зависит распространение растений и богатство природы.

*Каково значение семян для растений?*

Жизнь растений начинается с семян. А жизнь деревьев и кустарников связана ещё и с побегами. Жизнь большинства трав начинается с прорастания семян и завершается их созревaniem (рис. 43).

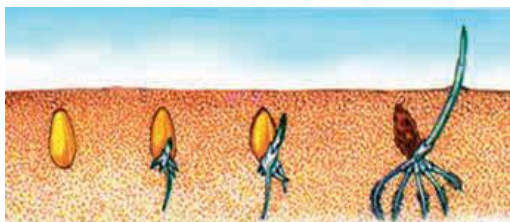


Рис. 43. Прорастание семян (пшеница).

*Почему жизнь возобновляется с прорастания семян и почек?*

В семенах и почках заложена основа для прорастания и созревания растения на будущий год. Иначе говоря, в семенах и почках имеются зачатки (зародыши) всех органов растений (корня, стебля, листьев, цветов). Потому что семена и почки содержат клетки, готовые к росту и делению. Кроме этого, в них собраны все вещества, необходимые для роста клеток, и во время бурного роста и развития в летнее время растение создаёт условия для продолжения жизни на следующий год, когда из одного семени или почки прорастёт новое растение или побег. С семенами ничего не случится, даже если засохнут листья или стебли. Способность к прорастанию у семян сохраняется на несколько лет. Например, семена пшеницы не теряют способность прорасти в течение 10 лет. Благодаря семенам жизнь растений может продолжаться из года в год. Семена, как правило, состоят из зародыша и запасочной ткани.

*Откуда появляются семена?*

Если вспомнить строение цветка, его нижнюю часть мы назвали завязью.

Семя появляется из семязачатка в завязи пестика.

Большинство семян растений находится внутри сочных плодов (вспомним яблоко, урюк, вишню, алычу, дыню, арбуз и т.д.). Семена некоторых растений покрыты снаружи плотной сухой косточкой. Например, грецкий орех, фисташка, миндаль и т.д. Плоды защищают семена растений от вредного воздействия холода, зноя, ударов. Таким путём обеспечивается защита самой важной части растения – семени. У растений всегда имеются приспособления для защиты от неблагоприятных условий окружающей среды.

Большинство растений цветут, плодоносят, у них зреют семена. Из семян появляются новые растения. От строения семени, его внутреннего состояния и способности развиваться зависит то, какое растение из него прорастёт. Если семя было зрелое, достаточное по размеру, хранилось в хороших условиях, то из него вырастет крепкое растение. Если в семени не было достаточного количества запасов или зародыш не был достаточно зрелым, это семя вряд ли прорастёт. Кстати говоря, если в местах сенокоса убрать траву до созревания семян, то на следующий год трава на этом месте вырастет редкая, и с каждым годом её количество будет уменьшаться. Поэтому места сенокоса необходимо оставлять на 1–2 года без укоса травы. Иначе это может привести к нарушению природного равновесия и к нежелательным последствиям.

Обратимся к строению семян. Внешние формы семян растений самые разнообразные. Однако в строении у всех есть общие характеристики. Так, у всех семян имеются кожура, зародыш и запас питательных веществ. В качестве примера рассмотрим семена фасоли (рис. 44).

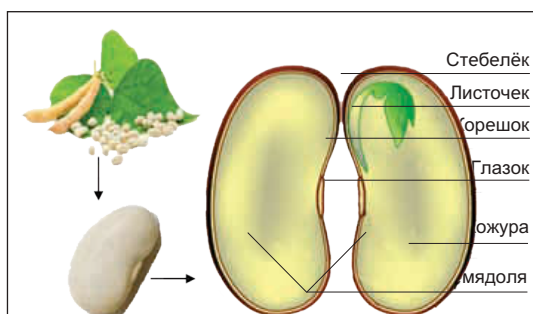


Рис. 44. Строение семени фасоли.

Форма семени фасоли напоминает форму почек, снаружи семя покрыто кожурой, которая защищает его от пересыхания и других неблагоприятных условий. Своей вогнутой формой внутренней стороны и выпуклостью снаружи семена фасоли похожи на почки человека. Посередине внутренней стороны имеется

отметина – рубчик. Это след от семяножки. Через расположенное рядом отверстие к семени поступает вода. Семя содержит в себе корешок, стебелёк, почечку – составляющие, которые называются зародышем. Представленный в единственном экземпляре, зародыш располагается между двумя семядолями. Семядоли содержат запас питательных веществ. Большинство семян растений состоит из двух долей. Семена фасоли, гороха, чечевицы, урюка, дыни, арбуза, тыквы и других цветковых растений состоят из двух долей, поэтому называются *двудольными* семенами. В семенах других растений (пшеницы, кукурузы и др.) имеется только одна доля. Такие растения называются *однодольными*.

Запас питательных веществ накапливается в особых клетках (рис. 45), которые называются эндоспермом. Эндосперм – питательная ткань в семени растения, которая обеспечивает питательными веществами развивающийся зародыш. Эндосперм бывает и у

некоторых двудольных. Например, у помидора, баклажана, сирени и др. А у гороха, подсолнуха эндосперм отсутствует.

### Строение семян однодольных растений

Семена зерновых культур отличаются от других. Они снаружи покрыты кожурой.

Бугристое место нижней части семени занято зародышем. Он состоит из корешка, стебелька и почечки. Между зародышем и эндоспермом располагается тонкая перегородка, которая называется *семядолей*, или семенной кожурой. Все растения, семена которых имеют строение с одной семядолей, называются *однодольными*.



*По какой причине из семян растений вырастают идентичные растения?*

Во время прорастания семени запасная ткань в эндосперме проникает к зародышу через перегородку, или семядолю. Если влажность и температура воздуха благоприятствуют развитию семени, то из корешка начинает вырастать корень, из стебелька – стебель, из почечки – листок. Таким образом, органы растения формируются заранее, в зародыше семени, если семя обеспечено питательными веществами. Благодаря этому процессу из семени растения вырастает такое же растение.

Рассмотрим строение семени ещё одного представителя однодольных растений – лука (рис. 46). Снаружи семя лука покрыто плотной кожурой. Внутри содержатся эндосперм и зародыш. Зародыш лука сравнительно большой по размеру, изогнут дугой, и к нему прилегает семенная кожура, или семядоля.

Таким образом, в зависимости от количества семядолей в зародыше и по другим признакам, растения делятся на двудольные и однодольные. У двудольных запасная ткань располагается в зародыше или в семядоле, а у однодольных запасная ткань накапливается в эндосперме.

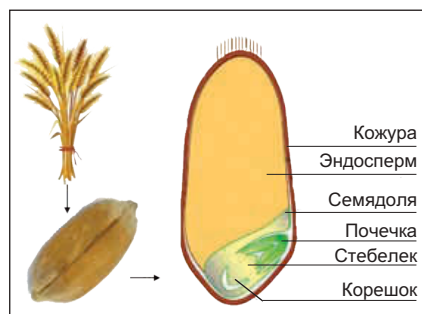


Рис. 45. Строение семян пшеницы.

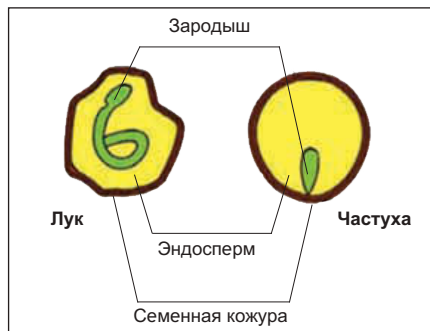


Рис. 46. Строение семян однодольных растений.



**ЗАРОДЫШ. ПРОДОЛЖЕНИЕ ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ. ОБНОВЛЕНИЕ. ВНУТРЕННЯЯ СПОСОБНОСТЬ СЕМЯН К ПРОРАСТАНИЮ. ПРАВИЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕ-**



НОУГОДИЙ. ПРОРАЩИВАЕМОСТЬ. КОЖУРА СЕМЯН. СТЕБЕЛЁК СЕМЯН. ОТВЕРСТИЕ СЕМЕНИ. СЕМЯДОЛЯ. ОКОЛОПЛОДНИК. КОРЕШОК. СТЕБЕЛЁК. ПОЧЕЧКА. ДВУДОЛЬНЫЕ И ОДНОДОЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ. ЭНДОСПЕРМ. СЕМЕННАЯ КОЖУРА.



### Вопросы и задания:

1. Сравните сухое и набухшее семя: какое из них больше? Объясните, почему.
  2. Найдите рубчик и глазок семени. Объясните, для чего они нужны.
  3. Отделите семя от кожуры, рассмотрите зародыш, ответьте на следующие вопросы:  
а) Из каких частей состоит семя фасоли? б) Какие органы имеются у зародыша? Нарисуйте и подпишите части семени в тетради.
- Сравнив однодольные и двудольные растения, заполните таблицу 3.



Т а б л и ц а 3.

| Вопросы                                | Название растений |     |         |
|----------------------------------------|-------------------|-----|---------|
|                                        | фасоль            | лук | пшеница |
| 1. Перечислите части семян.            |                   |     |         |
| 2. Из каких органов состоит зародыш?   |                   |     |         |
| 3. Где накапливается запасаящая ткань? |                   |     |         |

## § 16. СОСТАВ СЕМЕНИ И ЕГО ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ



1. Какие запасаящие ткани имеются в эндосперме и в семядоле семян?
2. Какое значение имеет запасаящая ткань для самого растения, для человека и для природы в целом?
3. Что такое внутренняя сила семян?



Всем известно, что размолотые зёрна пшеницы, ячменя, кукурузы дают муку, которая является очень ценным продуктом питания. Для того чтобы узнать, из каких веществ она состоит, проведите следующую практическую работу. Если из муки сделать тесто, завернуть его в кусочек марли и промыть в воде, то вода станет мутной (рис. 47). Если капнуть туда йод, вода окрасится в синий цвет. А как известно, в синий цвет от йода окрашивается только *крахмал*. Значит, в семенах есть крахмал. А оставшаяся тягучая масса в марле называется *клейковиной*. Это растительный белок. Он повышает качество муки. Насколько высоко содержание белка в муке, настолько тесто из этой муки получается качественным, не разваливается, становится тягучим и вкусным. Такая мука используется как мука высшего сорта.

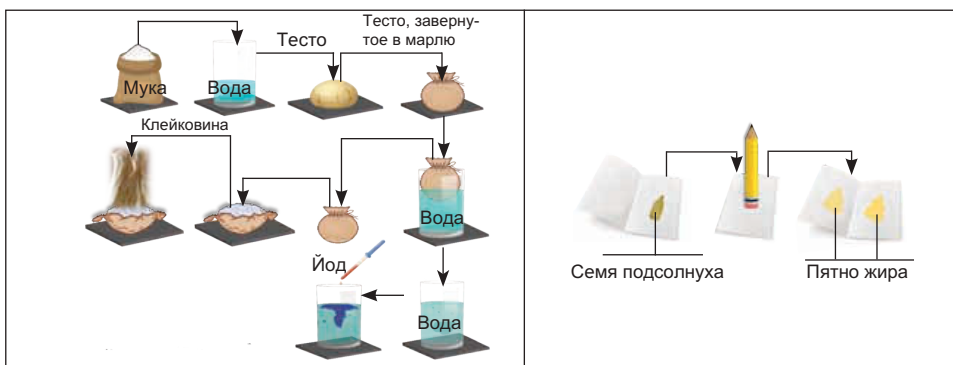


Рис. 47. Опыт.

Рис. 48. Опыт.

В семенах, даже в малых количествах, содержатся жиры. Их особенно много в семенах подсолнуха и хлопка (рис. 48).

Мы знаем, что крахмал, белки, жиры – это органические вещества, из которых состоят живые организмы. Без них невозможно существование живого организма.

Органические вещества – белки, жиры, углеводы – неодинаковы во всех растениях. Например, в зёрнах пшеницы или кукурузы крахмала много, а белков и жиров – мало. А в семенах фасоли, чечевицы, нута содержится много белка. Поэтому растения выращивают с целью получить из них соответствующие вещества: из одних – жирные, из других – белковые, из третьих – содержащие углеводы.

*Что, кроме органических веществ, имеется в семенах?*

Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо провести следующую практическую работу (рис. 49).

Нагреваем пробирку, положив в неё сухие зёрна. На внутренней стенке пробирки появятся капельки воды. Значит, в составе семян имеется вода. При дальнейшем нагревании зёрна начнут гореть, от них пойдёт дым. Это горят органические вещества, или углеводы, белки, жиры. После того как они сгорят, останется зола. Зола, в основном, состоит из различных минеральных веществ (солей): солей калия, кальция, фосфора. То, что они являются минеральными веществами, мы знаем из предыдущих занятий. Значит,

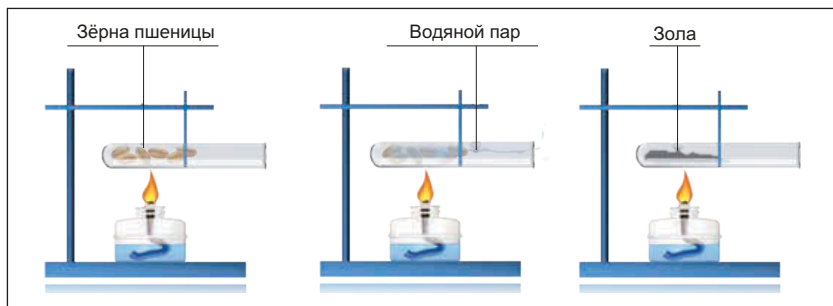


Рис. 49. Опыт.

сгорают только органические вещества, так как у них есть тепловая энергия. Минеральные вещества не горят.

Таким образом, в состав семян входят органические и минеральные вещества, а также вода. Но их количество не одинаково у всех растений.

Таблица 4.

**Состав семян. Органические и неорганические вещества в зёрнах**

| Семена<br>(100 г.) | Количество (в граммах) |                       |         |      |                      |
|--------------------|------------------------|-----------------------|---------|------|----------------------|
|                    | Вода                   | Органические вещества |         |      | Минеральные вещества |
|                    |                        | Белок                 | Крахмал | Жиры |                      |
| пшеница            | 13,4                   | 12,3                  | 69,4    | 2,0  | 1,9                  |
| подсолнух          | 6,7                    | 26,3                  | 16,4    | 44,3 | 6,3                  |
| фасоль             | 11,2                   | 27,6                  | 55,0    | 2,3  | 3,7                  |
| арахис             | 7,2                    | 29,1                  | 2,3     | 58,2 | 4,2                  |



Несмотря на то, что количество воды в зёрнах пшеницы больше, чем в семенах подсолнуха, в два раза, количество белка в них во столько же раз меньше.

Эти вещества представлены не только в семенах, все органы растений состоят из этих веществ. Поэтому, если обеспечить необходимые влажность и температуру воздуха при прорастании семян, даже если не сажать их в землю, из них прорастут все органы растения. А вещества, содержащиеся в семенах, накапливаются в результате функционирования органов растения. В семени сохраняются все необходимые вещества и энергия для роста растений. Это есть его внутренняя сила.



**СОСТАВ СЕМЯН. ОРГАНИЧЕСКИЕ И НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА В ЗЁРНАХ. РАСТИТЕЛЬНЫЙ БЕЛОК (КЛЕЙКОВИНА).**



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

**Тема:** Определение состава семян.

**Цель:** доказать наличие органических и неорганических веществ в семенах растений.

**Оборудование:** стеклянные стаканчики с водой, марлевые салфетки, фильтровальная бумага, раствор йода, пипетки, мука, спиртовка, держатель, пробирка, семена подсолнечника.

### Ход работы

Опыт 1. Нагревание семян в сухой пробирке (вода).

Опыт 2. Сжигание семян (минеральные соли).

Опыт 3. Обнаружение органических веществ в семенах растений:

- крахмал;
- белки;
- жиры.

|                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| Вещества в составе семян | Доказательство опыта |
|                          |                      |

Сделайте вывод о том, какие органические и неорганические вещества входят в состав семян.

## § 17. УСЛОВИЯ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН



1. Какие условия необходимы для прорастания семян?
2. Почему семена некоторых растений замачивают перед посевом?
3. Как можно обосновать, каким газом дышат семена?
4. Как можно определить пригодность семян к посеву?



Если для семян будет достаточно влажности, тепла и воздуха, они начнут прорастать (рис. 50). Некоторые остаются непророщенными. Потому что из-за вредителей, или от длительного хранения, или от других условий, зародыши некоторых семян погибают. Поэтому при заготовке семян для посевов отбирают самые зрелые семена. А для их хранения необходимо обеспечить подходящие условия (прохладное, сухое, проветриваемое место).



Рис. 50. Необходимые условия для прорастания семян.



Иначе они начнут терять свою пригодность к посеву. Если увеличить влажность, семена набухнут, у некоторых отделится кожура. У фасоли и других семян с твёрдой кожурой при прорастании семян первым появляется корень (рис. 51). Он вырастает из корешка зародыша, разрастается в почве, закрепляет растение на земле. После этого из почечки зародыша начинают вырастать стебелёк и листочки, и на поверхности земли появляются неполностью расправленные листья на кончике стебля.

Хранящиеся в сарае, в мешках и пакетах, семена не прорастут. Но если эти семена увлажнить или если они попадут в почву, они начнут прорастать.



*Какие условия необходимы для прорастания семян?*



Рис. 51. Прорастание семян фасоли.

Чтобы ответить на этот вопрос, возьмём три пробирки, положим в них одинаковое количество семян пшеницы, кукурузы, огурцов или других растений. В одну пробирку нальём воды вровень с семенами; другую оставим без воды; в третью нальём много воды; и поставим их в теплое место (рис. 52). Через 3–4 дня семена в пробирке с водой, налитой наполовину, начнут прорастать. Семена



Рис. 52. Опыты

в сухой пробирке не проросли. Потому что вещества, благодаря которым развиваются органы растения из корешка и почечки, растворяются в воде и затем передаются зародышу. После того, как корешок и почечка в зародыше впитают питательные вещества, они начнут прорастать. Поэтому сухие семена не проросли. Семена различных растений нуждаются в разном количестве воды. Например, семена свёклы, красного клевера, фасоли требуют много воды. Неприхотливы к воде семена пшени, кукурузы, конопли и др. (таблица 5).

Т а б л и ц а 5.

**Количество воды, необходимое для прорастания семян (на 100 г. семян)**

| Растение | Количество воды (г) | Растение        | Количество воды (г) |
|----------|---------------------|-----------------|---------------------|
| пшеница  | 47,7–56,8           | сахарная свёкла | 120,5               |
| ячмень   | 57,4                | красный клевер  | 145,2               |
| овёс     | 76,3                | рапс            | 89,5                |
| кукуруза | 37,1                | рожь            | 14                  |
| пшено    | 33,1                | подсолнух       | 5,3                 |
| фасоль   | 114,1               | редька          | 8,3                 |

Поэтому семена растений, требующих много воды, перед посевом замачивают на несколько дней, и только потом засевают. Например, семена свёклы, клевера, фасоли, тыквы, дыни, огурца,



баклажана. Большинство семян засевают сухими. Например, семена пшеницы, кукурузы, пшена, подсолнуха, редьки.



Для того чтобы определить, какие ещё условия необходимы для прорастания семян, обратим внимание на вторую практику. Пшеница в третьей пробирке набухла, но не проросла. Потому что прорастающим семенам необходим воздух для дыхания. А воздух в пробирке был вытеснен водой. Поэтому семена и не проросли.



*Какую роль играет тепло для прорастания семян?*

Для прорастания семян необходимо тепло. Продолжаем практику. Возьмём семена растений из первой практики и переложим их в две пробирки, замочим их одинаково и положим одну пробирку в тёплое место, а вторую – в холодное (рис. 53). Прорастут только семена, лежавшие в тёплом месте, а семена, помещённые в холод, не прорастут. Различным растениям для прорастания требуется определённая температура. Например, семена пшеницы прорастают при температуре 3°–10°C, помидора 10°–12°C, огурца 12°–17°C, моркови 3°–10°C. Таким образом, условиями для прорастания семян считаются влажность, воздух и тепло.

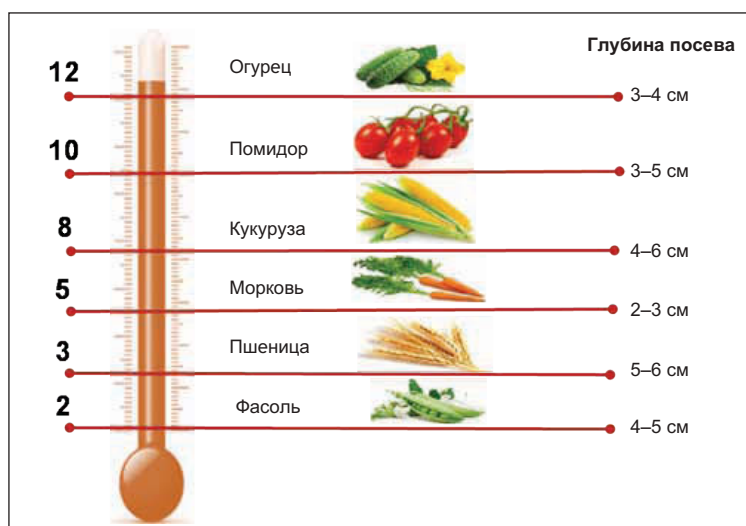


Рис. 53. Необходимая температура и глубина посева для прорастания семян.



## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Возьмите стеклянную посуду (2–3 шт.), на дно которой можно выложить в один ряд около ста семян, и уложите на её дно марлю в 3–4 слоя.
2. Увлажните марлю водой, затем выложите на неё семена.
3. Ежедневно проверяйте состояние влажности марли и количество проросших семян.

Свои наблюдения фиксируйте в тетради. Наблюдения проводятся 10–15 дней.

4. В зависимости от количества проросших семян пшеницы определяется её пригодность к посеву.

## § 18. ДЫХАНИЕ СЕМЯН. ПИТАНИЕ И РОСТ ПОБЕГА. ВРЕМЯ И ГЛУБИНА ПОСЕВА СЕМЯН



1. Как узнать, каким газом дышат семена?
2. Почему при усвоении организмом кислорода выделяется тепло?
3. Почему проросшее зерно сладкое на вкус? Зачем для приготовления некоторых блюд используют проросшее зерно пшеницы?
4. Как питается и растёт побег?
5. Почему все растения не сеют в одно и то же время?



Растения, животные, человек усваивают кислород и выделяют углекислый газ. Этот процесс мы называем дыханием. Человек и животные дышат с помощью специальных органов. А растения усваивают кислород и выделяют углекислый газ с помощью клеток, называемых устьицами, которые расположены в листьях и стебле растений. И семена этих растений также дышат, и дыхание усиливается во время прорастания. Какой газ при этом усваивается, а какой выделяется, рассмотрим при выполнении опыта.



Возьмём две банки. Положим в одну 20–30 проросших зёрен пшеницы, а во вторую – сухие зёрна. Закрыв отверстия банок, поставим их в тёмное, но тёплое место. На следующий день понаблюдаем изменение воздуха в банках. Если опустить в банку с сухими зёрнами свечу, она продолжит своё горение. Значит, воздух не изменился. А если опустить свечу в банку с проросшими зёрнами, свеча погаснет (рис. 54). Свеча погасла из-за того, что проросшие семена усвоили кислород и выделили углекислый газ. Известно, что углекислый газ гасит огонь, а кислород поддерживает горение в воздухе. Поэтому на дно печи или другого очага устанавливают сетку – колосник, через который поступает воздух. Поступающий вместе с воздухом кислород разжигает огонь.

Во время дыхания, т. е. при усвоении организмом кислорода, выделяется тепло. Выделение организмом тепловой энергии происходит только при участии кислорода. Если положить зёрна пшеницы в мешочек и какое-то время увлажнять их, они начнут прорастать. Засунув руку в мешочек с прорастающими зёрнами, можно почувствовать тепло внутри него. Кислород начинает отделять не-

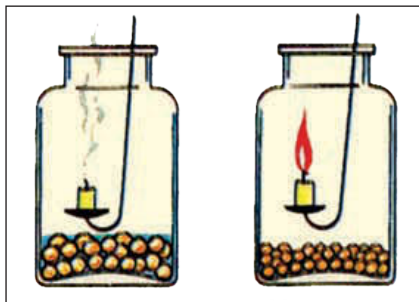


Рис. 54. Опыт по определению дыхания семян.

которые из органических веществ, имеющих в составе зёрен. В это время начинает выделяться взятая от солнца и сохранённая растением энергия. Если прорастающие семена лишить проветривания и влажности, они могут заплесневеть, а затем сгнить.

Поэтому при хранении зерна на складах проводят хорошую просушку помещений и хранят семена

в проветриваемых условиях. Это необходимое условие хранения зерна, потому что даже если семена сухие, они понемногу дышат.



Если попробовать проросшее зерно пшеницы на вкус, оно будет сладким. А если просто пожевать сухие зёрна пшеницы, мы ощутим другой вкус. Это объясняется тем, что при прорастании пшеницы крахмал, содержащийся в ней, превращается в сахар. Крахмал не растворяется в воде, поэтому зародыш не может его усвоить. После замачивания зёрен они начинают набухать, впитывая из воздуха кислород, при этом ускоряется их дыхание. Под воздействием кислорода крахмал превращается в сахар. Процесс, происходящий при прорастании семян, человек использует в приготовлении пищи с древних времён. Например, при приготовлении сумолока заранее проращивают пшеницу и, используя превращение крахмала в сахар, готовят соответствующие блюда (рис. 55).



Крахмал и другие вещества, содержащиеся в эндосперме и семядоле, также растворяются в воде и превращаются в легко усваиваемые зародышем простые вещества.

Вещества, необходимые для роста зародыша, сохраняются в эндосперме и семядоле. Мы можем наблюдать, как при прорастании семян используются все вещества, расходуется всё их содержимое, а от самих семян остаётся только кожура. Вначале побег растёт, используя готовые питательные вещества из эндосперма и семядоли, а после укрепления корня, стебля и появления листьев продолжает расти, самостоятельно синтезируя необходимые вещества.



*Как растут зародыш, побег и взрослое растение?*

Они растут за счёт деления и роста клеток. Корешок и почечка зародыша, в отличие от других составляющих семени, состоят из молодых клеток, способных к очень бурному делению и росту. При наличии подходящих условий клетки начинают быстро делиться и увеличиваться в размере. Поэтому мы можем заметить рост побега за 2–3 дня. Для дальнейшего роста побега также необходимы тепло, влажность и воздух.



*В народе говорится: «Кто весной потрудится, тот осенью повеселится». Значит, важно посадить и собрать каждое растение в своё время. Почему так?*

Время посева семян зависит от условий их прорастания (таблица 6). Мы узнали, что необходимые условия прорастания семян неодинаковы для растений. Если для одного растения нужно много воды, тепла, воздуха, то для другого хватает и малой части от этого. Растения, высаживаемые при низких температурах, устойчивы к холоду, а те, которые прорастают только при высоких температурах, называются теплолюбивыми растениями.



Рис. 55. Проросшее зерно ячменя.

Т а б л и ц а 6.

| Растение             | Время высадки на грядки (дата) | Возраст рассады (дней) | Дни от посева до прорастания (дней) | Посев (дата)  |
|----------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------|---------------|
| Огурец               | 25 мая                         | 25–27                  | 3                                   | 25 апреля     |
| Помидор              | 1 июня                         | 45–50                  | 7                                   | 7 апреля      |
| Сладкий перец        | 5 июня                         | 70                     | 12                                  | 10 марта      |
| Баклажан             | 5 июня                         | 60                     | 12                                  | 20 марта      |
| Патиссон             | 25 мая                         | 30                     | 4                                   | 20 апреля     |
| Тыква                | 25 мая                         | 80                     | 15                                  | 20 февраля    |
| Сельдерей            | 25 мая                         | 50                     | 5                                   | В конце марта |
| Белокочанная капуста | 5 июня                         | 60                     | 12                                  | 20 марта      |

Растительные культуры высаживают и ранней весной, и ближе к лету, и осенью. Нужно успеть высадить каждое растение в своё время. Например, при низких температурах сеют пшеницу, ячмень, овёс, нут, а при высоких температурах – кукурузу, огурцы, тыкву, дыню (рис. 53). Кыргызский народ время высадки растений определял по некоторым природным явлениям. Например, при появлении аромата джиды (лох бухарский) сеяли кукурузу, при появлении перелётных птиц проводили весенние посевы.

Для прорастания семян большую роль играет глубина их посевов (рис. 56).



### Что мы узнали о семенах?

Семена растений покрыты снаружи кожурой. Она выполняет защитную функцию. Семена двудольных растений состоят из зародыша (включающего почечку, стебелёк и корешок) и двух зародышевых лепестков, называемых семядолями. Семена однодольных растений состоят из зародыша, также имеющего почечку, стебелёк и корешок, но часть семени с запасующей тканью у них называется эндоспермом. Семядоля представлена в единственном экземпляре и располагается между зародышем и эндоспермом. Питательные вещества содержатся и в семядолях двудольных, и в эндосперме однодольных растений. В семенах содержится вода, органические и минеральные вещества. Для прорастания семени необходимы влажность, тепло

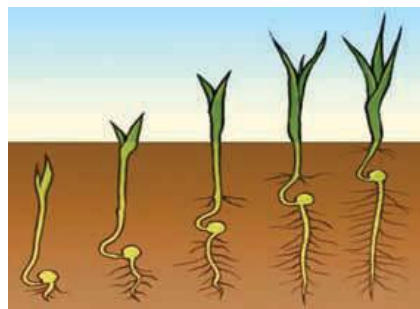


Рис. 56. Глубина посева семян и влияние этого на рост и развитие белых побегов.

и воздух. И прорастающие, и сухие семена дышат кислородом и выделяют углекислый газ.

При прорастании семена питаются собственными питательными веществами.



### Вопросы:

1. Какое значение для природы имеют протекающие в растениях процессы жизнедеятельности?
2. Как образуются семена и какое у них строение?
3. Какие вещества находятся в составе клеток, семян, и каким изменениям они подвергаются в течение жизни растения?
4. От чего зависит время и глубина посадки семян?

## § 19. ЗНАЧЕНИЕ КОРНЯ В ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ И В ПРИРОДЕ



1. Откуда вырастает корень и каково его значение в жизни растения?
2. Какую роль играет корень в природе?
3. Что такое корневая система?
4. Какие виды корневой системы существуют?



Корень является одним из органов вегетации растений, имеющих сложное строение. Зачаток корня закладывается ещё в зародыше.



Корень вырастает первым из зародыша семени. Появившиеся мелкие нежные корешки начинают расти, окутывая почву вокруг себя (рис. 57). При наличии готовых питательных веществ в семенах и влаги в почве, используя всё необходимое, корень стремится расти быстрее. Параллельно с углублением корня в почву стебли и листочки не отстают в росте, тянутся к солнцу, и каждый листочек, расправляясь, увеличивается в размере. После этого дерево или другое



Рис. 57. Корень растения.

растение способно к самостоятельной жизни. Корень, выросший и развитый из маленького корешка зародыша семени, разрастается, углубляется в почву и достигает больших размеров, удерживая тяжёлый ствол растения и ветви с листьями. Чтобы представить силу



корней, попробуйте удержать в руках раскрытый зонт при сильном ветре (рис. 58).

Как только корень начинает расти, он выполняет своё предназначение. Во-первых, он прикрепляет к земле только что появившийся побег. Во-вторых, начинает впитывать из почвы воду и растворённые в ней необходимые минеральные вещества (рис. 59).



*Как можно выяснить, какие вещества впитывает корень из почвы?*

Для этого можно сравнить состав золы в печке и состав почвы. В почве мы обнаружим все те вещества, которые имеются в золе. Значит, растение использует все минеральные соли, получаемые из почвы, с помощью корня.

Корни, разрастаясь под землёй, словно сеть, удерживают почву, не давая ей осыпаться, параллельно удерживая растение на земле. Вместе с тем, углубляясь в землю и разрастаясь под землёй, они предохраняют почву от разрушения. Примером сильной корневой системы могут служить кустарники (караганник, волчья ягода, таволга и др.) и деревья (можжевельник, рябина, орех и др.).

В большинстве случаев, при учёте строения корня и других его особенностей, определяются глубина посева, методы внесения удобрений и другие условия посадки растений. Поэтому есть необходимость в изучении строения корней.

У каждого растения есть множество корней. Для их различия у прорастающего побега какого-либо растения мы можем наблюдать, как из зародышевого корешка вырастает главный корень, от него по очереди ответвляются боковые корни (рис. 59, 60). Первые боковые корни располагаются рядом с семенем. Вторые, третьи и последующие вырастают, соответственно, ниже уровнем,



Рис. 58. Корень растения.



Рис. 59. Молодой корешок.

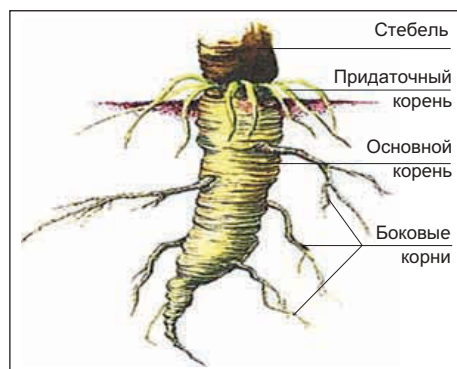


Рис. 60. Строение корня.



а главный корень становится расчѐсанным стержнем. А у некоторых растений корень может вырасти на границе между корнем и стеблем или на наружной части стебля. Этот корень становится дополнительным корнем. В свою очередь, боковые и дополнительные корни разрастаются и разветвляются. В результате у одного только растения образуется много корней, в совокупности их называют *корневой системой* (рис. 61). Если главный корень хорошо развит и его отчётливо видно, это называется *стержневой корневой системой*. Такие корни свойственны только двудольным растениям, таким, как фасоль, свѐкла, одуванчик и другие. А у однодольных, таких, как лук, пшеница, зародышевый корешок быстро останавливается в росте. У основания растущего стебля появляется множество дополнительных корней, одинаковых в диаметре и похожих на волоски. Отсюда и название – *мочковатая корневая система*.



Разрастаясь, корневая система старается занять большую площадь земли. Если почва достаточно рыхлая, корни разрастаются на большой участок, и растение получает больше воды и питательных веществ из почвы. Корни пшеницы, разрастаясь на 1–1,5 метра в диаметре, могут вращать в землю на 1,8–2,0 метра в глубину. Общая длина её корней может достигать 500–600 метров.

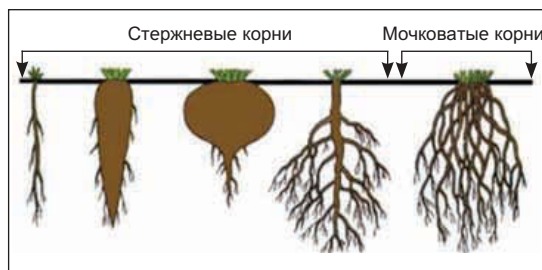


Рис. 61. Корневые системы.



**ГЛАВНЫЙ КОРЕНЬ. БОКОВОЙ КОРЕНЬ. КОРНЕВАЯ СИСТЕМА. СТЕРЖНЕВАЯ КОРНЕВАЯ СИСТЕМА. МОЧКОВАТАЯ КОРНЕВАЯ СИСТЕМА. ПИТАНИЕ ИЗ ПОЧВЫ.**



Найдите главный, боковой и дополнительные корни у побега фасоли. Определите стержневую и мочковатую корневые системы.

## § 20. ЗОНЫ КОРНЕЙ И ИХ КЛЕТОЧНОЕ СТРОЕНИЕ



1. Из каких зон состоит внутреннее строение растущего корня?
2. Как появляются и растут корневые волоски? Какое значение они имеют для растения и сколько живут?
3. Из каких клеток состоят зоны роста и деления? Чем отличаются их клетки?
4. Где располагаются проводниковые зоны корня?



Возьмём свежерастущий главный корень, разделим его вдоль напополам, срезав тонким слоем от одной части ткань корня, приготовим препарат для изучения его под микроскопом. И рассмотрим на нём отличие клеток каждой зоны корня по форме и размеру (рис. 62). Они называются *корневым чехликом*, *зоной роста*, *зоной всасывания*, *зоной проведения*. Нижний конец корня, напоминающий напёрсток, покрыт корневым чехликом. Его хорошо видно на свету. В отличие от других зон, ткань этой части корня значительно темнее по цвету и плотнее остальных. Корневой чехлик защищает кончик корня. Его клетки спадают, постепенно отслаиваясь. Отмершие клетки корневого чехлика постоянно заменяются новыми клетками.



Под чехликом располагается *зона клеток деления*. Она состоит из плотно расположенных мелких клеток. Эти клетки, постоянно делясь, увеличиваются в количестве. Выше расположена *зона растяжения*, или роста, клетки которой растут вытягиваясь в длину, в результате чего корень удлиняется.

Верхняя часть зоны роста продолжается *волосковой зоной* (или *зоной всасывания*), которую можно различить и без микроскопа. Например, её хорошо видно на белом корне фасоли. У пшеницы и у многих других зерновых культур корневые волоски видны в виде пуха на кончиках корней, и их очень много.

Каждый волосок образуется в результате роста в длину клеток поверхностного эпителия корня. Корневой волосок покрыт кле-

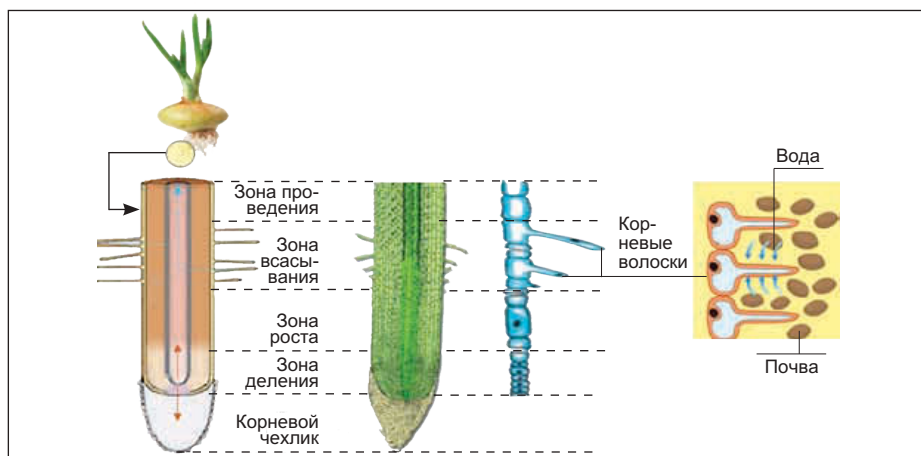


Рис. 62. Клеточное строение молодого корня.

точной оболочкой, под ней имеются цитоплазма, ядро, бесцветные пластиды и вакуоли, наполненные клеточной жидкостью (рис. 62, 63). Корневые волоски редко вырастают более 10 мм, очень маленькие и долго не живут. У большинства растений они живут всего несколько дней. Новые волоски вырастают из молодых клеток, расположенных ближе к кончику корня.



Корневые волоски, проникая в толщу почвы и плотно к ней прилегая, всасывают из неё влагу и другие вещества. Поэтому зону корня с корневыми волосками, расположенную выше зоны деления, принято называть *зоной всасывания*. Выше зоны всасывания располагается *зона проведения*. Ткани этой зоны проводят минеральные вещества, растворённые в воде, к стеблю.

Корневые волоски можно поранить лёгким прикосновением. Поэтому при посадке растения или саженца это нужно делать вместе с комом земли вокруг корня, тогда корневые волоски хорошо сохраняются. Например, саженцы овощей и других растений выращивают в стаканчиках с перегноем или перепревшим навозом и высаживают вместе с посудой, т. е. саженцы с корнем и с неповреждёнными корневыми волосками быстро растут.



Корневой чехлик молодого корня, его нежные корневые волоски и зону проведения можно разглядеть невооружённым глазом. Но внутреннее клеточное строение всех зон мы можем ясно рассмотреть только под микроскопом. Микроскоп позволяет рассмотреть отличия строения клеток каждой из зон.

Таким образом, корень, как и другие органы, состоит из различных тканей: зона деления – из образующей ткани, зона всасывания – из всасывающих тканей.

В состав проводящей ткани включаются капилляры. С их помощью растворенные в воде питательные вещества поднимаются вверх. А также через клетки проводящей ткани доставляются к корню органические вещества, образованные в листьях и стебле.

Если рассмотреть строение клеток зоны всасывания (рис. 63), можно увидеть следующую картину: снаружи располагается целый ряд клеток корневых волосков и покровной ткани. Под ней лежат многослойные клетки оболочки. Они с тонкой оболочкой и большим межклеточным пространством. А в центральной части корня располагается стержень и волокна, состоящие из образовательной ткани и содержащие капилляры. Через стержень и капилляры корня к стеблю и другим органам поднимаются вода и растворённые в ней

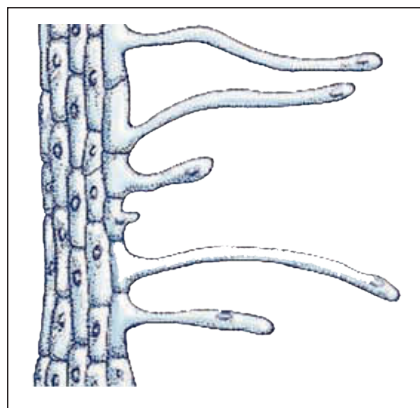


Рис. 63. Появление корневых волосков.

питательные вещества. Стержень состоит из различных клеток. Самые основные из них – капилляры. Оболочка этих проводящих капилляров твёрдая, одревенелая, и через неё проводятся вода и минеральные вещества. Поэтому ткань стержня такая плотная.

Волокна – тоже проводящая ткань. Однако они эластичные, с тонкой оболочкой. Проходящие через них органические вещества придают им эластичность.



КОРНЕВОЙ ЧЕХЛИК. ЗОНА ДЕЛЕНИЯ. ЗОНА РОСТА. ЗОНА ВСАСЫВАНИЯ. ВЕРХУШЕЧНЫЙ РОСТ. КОРНЕВЫЕ КАПИЛЛЯРЫ. ОБОЛОЧКА КОРНЯ. ПРОВОДЯЩАЯ ТКАНЬ. СЛОИ СТЕРЖНЯ. ВОЛОКНА. КАПИЛЛЯРЫ.



### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

**Тема:** Определение зон корня.

**Цель:** определение зон корня, особенностей их клеточного строения, и сравнение строения зон корня с их биологическим строением.

**Оборудование:** готовый препарат зон корня, микроскоп, рисунки с изображением корневых зон, таблицы и др.

**Ход работы:**

- Изучив под микроскопом готовый микропрепарат с корневыми зонами, обратите внимание на клеточное строение каждой из зон и найдите отличия среди них.
- Почему клетки корневых зон имеют такое строение?
- Зарисовав корневые зоны и их клетки (сравнив с рисунком 62), обозначьте их.

**Вывод:** по какой причине клетки каждой из зон отличаются друг от друга по форме и величине?

## § 21. РОСТ КОРНЯ И КЛЕТОЧНОЕ СТРОЕНИЕ ПРОВОДЯЩЕЙ ЗОНЫ



1. Как растёт корень в длину и толщину?
2. Как образуются боковые корни, и какую функцию они выполняют?
3. Что такое организация корня разветвлением?



Первые волоски корня высыхают, и клетки коры остаются снаружи. Внутреннее содержимое этих клеток отмирает, и они выполняют защитную функцию для клеток, лежащих внутри. А слои, лежащие глубже, выполняют функцию проведения веществ. Плюс ко всему, рост осуществляется частью корня, состоящей из образовательной ткани, которая называется *камбием*. Камбий располагается между корой и стержнем корня (рис. 65). Он состоит из одного слоя клеток, способных к делению, росту, и с внутренней стороны обновляет стержень, а с наружной – волокна. Эти клетки способны к делению и росту. В результате корень утолщается, волокна и стержень начинают проводить большее количество питательных веществ. Этот процесс обеспечивает развитие растения.



Кора не растёт, потому что она состоит из отмерших клеток. По мере увеличения корня кора трескается и, постепенно рассыпаясь, остается в почве. На наружной части корня остаётся слой пробки. Клетки её наполнены воздухом, оболочка твёрдая, прочная, ничего не пропускает. Поэтому пробка очень хорошо защищает растение от зноя и холода, от механического воздействия. Пробка тоже утолщается и обновляется за счет образовательной ткани.

У вновь появляющихся разветвлений корней образуются капилляры, и растение начинает получать больше веществ из почвы. Значит, чем больше будет разветвлений корня, тем больше веществ будет получать растение. При пересадке саженцев целесообразно обрезать кончики главного и других больших корней, это способствует образованию боковых корней (рис. 65).

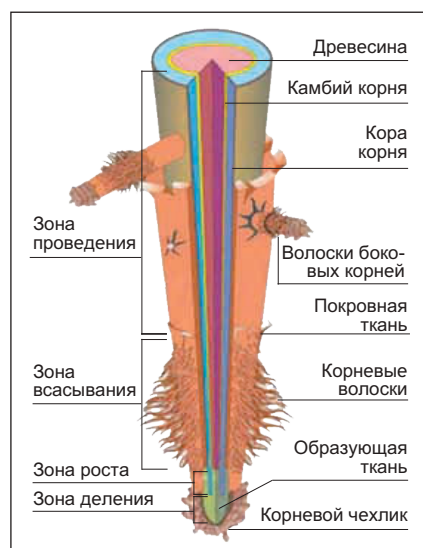


Рис. 64. Зоны корня. Образование и рост боковых корней.

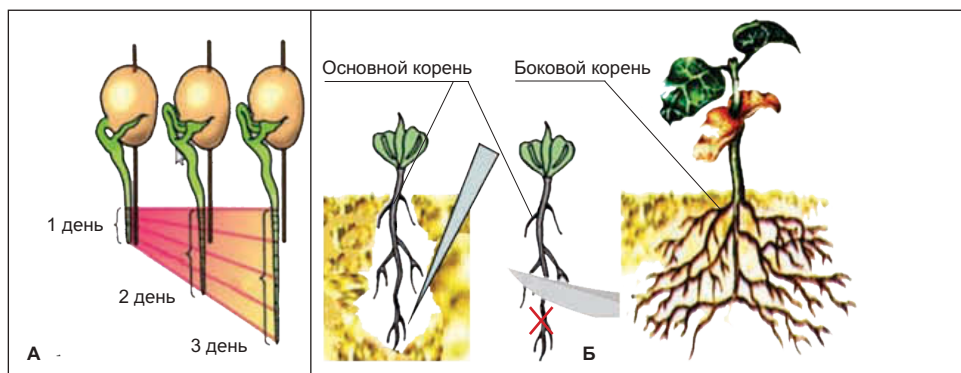


Рис. 65. А. Рост молодого корня. Б. Развитие корневой системы после обрезки главного корня.

Наличие корней влияет на среду (почву) вокруг растения. Отшелушенные мелкие части слоев коры, пробки перемешиваются с почвой, способствуют размножению микроорганизмов, органические вещества которых удобряют почву. В результате образуются необходимые для растения перегной и минеральные вещества. Поэтому в местах плотного произрастания растений, например, в лесу, почва чернозёмная, жирная, богатая удобрениями.



**КАМБИЙ. ЗОНА ПРОВЕДЕНИЯ. ПРОБКА. РАЗВЕТВЛЕНИЕ. ВОЛОСКИ БОКОВЫХ КОРНЕЙ.**

## § 22. ПИТАНИЕ, ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ ЧЕРЕЗ КОРЕНЬ ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА КОРНЕВУЮ СИСТЕМУ РАСТЕНИЯ



1. Каким образом растение всасывает воду, и что такое корневое давление?
2. Какие минеральные вещества необходимы растению?
3. Почему высохнет корень, если утрамбуется верхний слой почвы? С чего начинается обработка почвы? Каков состав почвы?
4. Какие есть виды удобрений и для чего необходим каждый из них?



Рассмотрим всасывание корнем из почвы воды и растворённых в ней веществ. Для этого возьмём отрезок молодого побега комнатного растения – бальзамина и отрезок 3–4-недельного побега подсолнуха или фасоли длиной 2–3 см от корня.

На пенёк наденем резиновую трубку длиной 3 см, нальём в неё немного воды, к верхней части трубки закрепим изогнутую стеклянную трубку высотой 10–15 см, как показано на рисунке 66. Через определённое время вода в стеклянной трубке поднимется и будет изливаться наружу. Откуда появился излишек воды в трубке? Воду высасывает из почвы корень растения. Вода под давлением поднимается через капилляры к пенёку и поступает в стеклянную трубку. Разница концентрации растворённых в почве и корне веществ создает *корневое давление* (рис. 66 А). Корневое давление способствует продвижению воды от корня к стеблю, потому что высокая концентрация веществ в вышележащих отделах всегда притягивает к себе воду. Поэтому вода благодаря корневому давлению поднимется от корня вверх. Вода, растворённые в ней вещества и сок растения через стебель поступают ко всем его органам. Всасывание воды зависит и от температуры (рис. 66 Б).



*Что всасывает корень из почвы, кроме воды?*

Если поджечь какое-либо растение, то так же, как при сгорании семян, от растения остается только зола, которая состоит из минеральных солей. Это значит, что в растениях есть минеральные вещества. Из почвы к растению поступают в основном минеральные вещества. Минеральные вещества - калий, фосфор, азот и другие - являются необходимыми для растения. Все эти вещества важны для растения в определённом количестве. Зона корневых волосков обеспечивает начало почвенного питания растений пото-

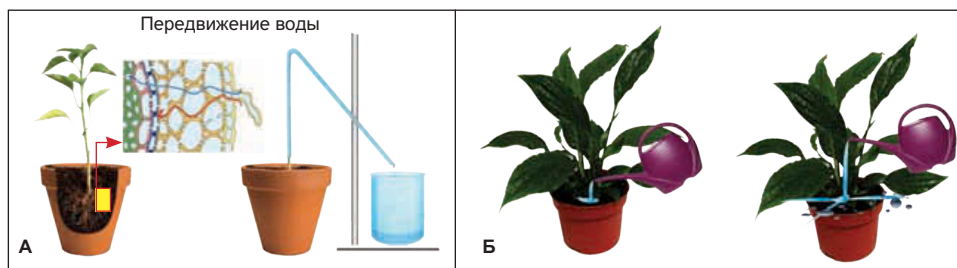


Рис. 66. А. Опыт, показывающий давление корня.  
Б. Правильный и неправильный полив комнатных растений.

му, что только корневые волоски способны поглощать воду и минеральные соли из почвы. В них густая цитоплазма притягивает менее концентрированные растворы солей.

Для нормального роста и развития корня необходим доступ к корню чистого воздуха. Это можно подтвердить на простом опыте.



В два одинаковых сосуда нальём необходимый для растения раствор минеральных веществ. Поместив в каждый сосуд побег фасоли или подсолнуха, в первый сосуд будем каждый день пускать воздух через трубочку, а второй оставим как есть. Спустя какое-то время мы увидим, что рост растения во втором сосуде остановился (рис. 67). Засыхание растения во втором сосуде связано с дефицитом необходимого для корней воздуха. Значит, корни, как и другие органы растения, дышат. При дыхании клетки корней поглощают кислород и выделяют углекислый газ. Поэтому при выращивании растения необходимо обеспечить его корням доступ к воздуху. Для этого почву разрыхляют с помощью культиватора или тяпки.

От недостатка кислорода в основном страдают растения, растущие в тяжелой, глинистой, слишком влажной почве. В такой почве вода вытесняет воздух, и дыхание корней резко нарушается. Поэтому в болотистой и слишком влажной почве культурные растения плохо растут и развиваются.



**Обработка почвы.** Хорошее развитие и разветвление корней в почве приводит к большому урожаю. Поэтому земледелие начинается с обработки почвы. А осенью, после сбора урожая, вместе с пахотой земли очень важно очистить наделы от корней сорняков. Для этого используются плуги, ввинчивающиеся в землю. Они, при осенней вспашке земли, наматывают на себя корни растений и очищают поля от сорняков. После этого, удобрив землю перепревшим навозом или другим удобрением, поля вновь перепахивают. Такая осенняя вспашка земли приносит хорошие результаты. Недаром говорится: «Не вспахал осенью один раз, будешь вспахивать весной сто раз».



*Какие вещества есть в почве?*

**Почва** – это верхний слой Земли. Если выкопать яму глубиной 50–60 см и выровнять вертикально одну из её сторон, можно увидеть слои почвы (рис. 68 А).

Верхний слой почвы обычно имеет тёмно-коричневый цвет. В нём разрастаются корни растений. Кроме живых корней, в нём могут быть отмершие части растений, останки дождевых червей, насекомых и др.

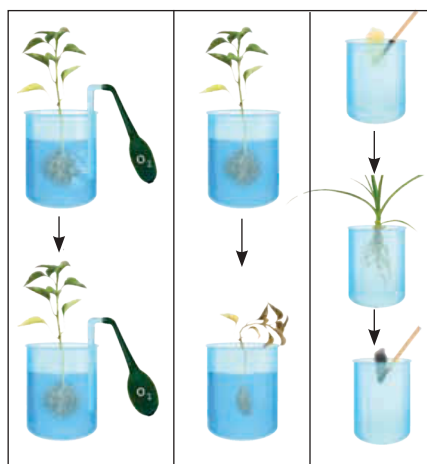


Рис. 67. Опыт, показывающий необходимость воздуха для дыхания корней.

Они под воздействием микроорганизмов сгнивают, образуя перегной. Тёмный цвет верхнего слоя почвы зависит от количества перегноя.

Нижний слой почвы намного светлее, потому что в нём мало перегноя. Обычно под почвой располагаются песок, глина и камни. Почва отличается от глины содержанием перегноя. Самые богатые перегноем почвы – чернозёмы, а самые бедные – это почвы, где много глины.



*Что, кроме перегноя, есть в почве?*

Ответ на этот вопрос можно найти, проделав простой опыт.

Положив немного почвы в железную банку, нагреем её на огне. После нагрева мы увидим, что почва осветлилась, потому что перегной выгорел.

После этого половину почвы положим в стакан, зальём водой и перемешаем. Вода в стакане помутнеет, и мы увидим, как мелкие части глины будут долго плавать в воде, а песок почти сразу оседает на дне стакана.

Выльем мутную воду из стакана и снова нальём воды, затем, перемешав снова, выльем мутную воду, и после того как проделаем это несколько раз, увидим, что мелкие части глины вымылись, и остался чистый песок. Таким образом, мы определим, что в почве содержится перегной, глина и песок.

Вторую половину обожжённой почвы положим в стакан, нальём воды и, перемешав, оставим на одни сутки. Песок с глиной постепенно осядут на дне стакана. На второй день отфильтруем с помощью промокашки или бумажной салфетки отстоявшуюся воду. Профильтрованную воду нальём в фарфоровые стаканы, и несколько её капель, капнув на стекло, выпарим на огне (рис. 68 Б). После испарения воды на стекле останется белое пятно. Это растворённые в воде минеральные вещества. Они просочились вместе с водой через фильтр, а после выпаривания остались на стекле. Даже если их мало в почве, в воде всегда есть минеральные вещества.

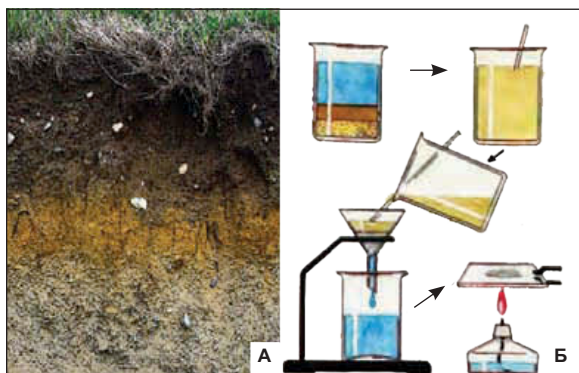


Рис. 68. А. Слои почвы в разрезе. Б. Определение растворённых в почве минеральных веществ.

Таким образом, опыт показал, что в составе почвы имеются *песок, глина, минеральные вещества, растворимые в воде, а также перегной*. Также можно определить наличие в почве воздуха и воды. Сразу после опускания почвы в воду появляется воздушная пена на поверхности.



Роль минеральных и органических веществ в росте и развитии растений очень большая. Для увеличения их в почве используют *органические и минеральные удобрения*.

*Органические удобрения* (произошли от слова «организм») – это продукты жизнедеятельности животных (навоз и помёт) или отмершие части животных и растений (перегной, перепревшая листва).

В зависимости от состава веществ удобрения делятся на азот, фосфор и калийсодержащие минеральные удобрения (рис. 69).

К *азотсодержащим удобрениям* относятся мочевины, сульфат аммония и селитра. **Фосфор** содержится в суперфосфате, а хлорид калия используется как калийсодержащее удобрение. Их в основном производят на заводах.

Азотсодержащие удобрения (селитра) способствуют росту стебля, листьев и плодов растения, фосфорные и калийные удобрения усиливают цветение и плодоношение, способствуют созреванию.

Минеральные и органические вещества гранулируют, смешивают друг с другом. Эти мелкие гранулы растворяются в воде медленно. Растение потребляет их постепенно по мере необходимости. Если бы удобрения были порошкообразными, то они быстро бы растворились в воде и вымылись из почвы или раствор получился бы густым, и растение бы засохло.



Внесение удобрений в период роста растений называется подкормкой.

Какие минеральные вещества необходимы на каждый период жизни растений, такие удобрения и используют для подкормки.

Лучше всего подкармливать растения после дождя, когда почва насыщена влагой. Если дождя не было долго, желательно предварительно обильно полить растения и только после этого вносить подкормку. Удобрения необходимо вносить дозированно. Их переизбыток может навредить растению. Если удобрять почву своевременно и правильно, можно получить высокий урожай сельскохозяйственных культур.



Рис. 69. Азот, фосфор и калий, содержащие удобрения.



## § 23. ВИДОИЗМЕНЕНИЕ КОРНЯ



1. Что такое клубень и корнеплод, и у каких растений они бывают?
2. Как образуются клубни и корнеплоды, и чем они отличаются?
3. Что такое бактериальные клубни?



В корнях некоторых растений накапливаются питательные вещества. Растения накапливают их в процессе собственного роста и развития. Для жизни растения это необходимые запасающие вещества. С их помощью растение на следующий год быстрее прорастает, размножается и распространяется. Эти питательные вещества накапливаются в различных органах растения и изменяют его внешнюю форму и содержимое. Например, накапливающиеся питательные вещества в корнях растений моркови, редьки, репы образуют *корнеплод* (рис. 70 А). В образовании корнеплода участвуют и другие органы растения, а именно: у репы, редьки, свёклы нижняя часть образована от корня, а верхняя – от стебля.



У женьшеня корнеплод (рис. 70 Б) образован из гибрида проводящей ткани главного корня и стебля корня (видоизменённый стебель), и он напоминает человеческую фигуру.

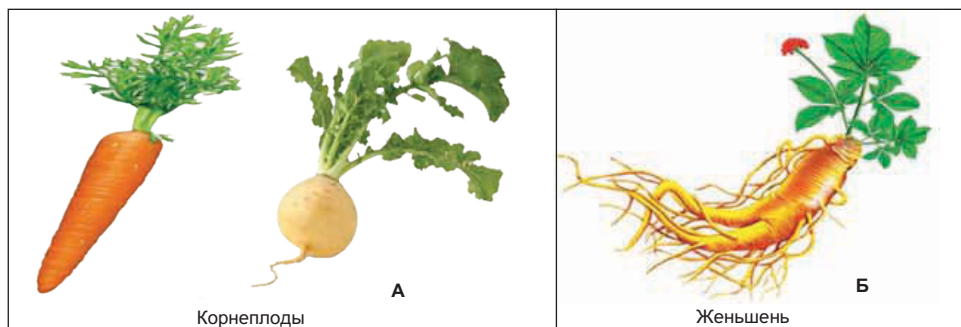


Рис. 70 А, Б.

Широко распространён вид женьшеня под названием «гинзент». По-латински женьшень называется «панаксом». «Пан» – всем, «акос» – лекарство, что значит: лечит от всего, а слово «гинзент» с китайского означает «корень-человек». В корне женьшеня содержится особое органическое вещество – *гликозид*, обладающее исцеляющим и укрепляющим свойствами. Благодаря тому, что он придаёт силы ослабленным и престарелым людям, его ещё называют «корнем жизни». В этом корне наблюдаются удивительные явления: если похожий на человека корень повредится от чего-либо, растение не умирает, но перестаёт расти. Корень может пролежать в земле несколько лет в спящем состоянии, а через десятки лет может вытолкнуться на поверхность (живёт до 200 лет). Он используется в восточной медицине на протяжении 4000 лет. Корень женьшеня имеет и другие видоизменения.





Рис. 70 В, Г.

У некоторых растений (георгинов, батата) питательные вещества накапливаются в дополнительных корнях, и у одного растения образуется множество клубней (рис. 70 Г). Некоторые бактерии живут только в корнях растений (клевер, домашний клевер). В местах их скопления образуются наросты, или клубни. Бактерии, обитая в мелких клубнях на наружной поверхности корней, из азота в воздухе образуют органические вещества. Они называются *клубнями*, или *корнеклубнями* (рис. 70 В). Клубень является для других растений очень ценным питательным веществом, а также удобряет почву. Поэтому растения с корнеклубнями называют «зелеными» удобрениями. Дополнительные корни некоторых растений претерпевают большие изменения. Например, дополнительные корни дерева баньян растут на поверхности земли, снаружи, их называют *опорными корнями* (рис. 70 Е).

Также в зависимости от места произрастания растений происходят изменения в их корневой системе. Например, корни болотного кипариса, растущего во влажной среде, из-за недостатка воздуха для дыхания видоизменились в *дыхательные корни* и выглядывают из-под земли (рис. 70 Ж). Кроме того, некоторые растения, например, обитатели тропических лесов, могут всасывать воду прямо из воздуха, их корни называют *воздушными корнями* (рис. 70 З). В нижней части стебля кукурузы образуются *закрепляющие корни* (рис. 70 Д).

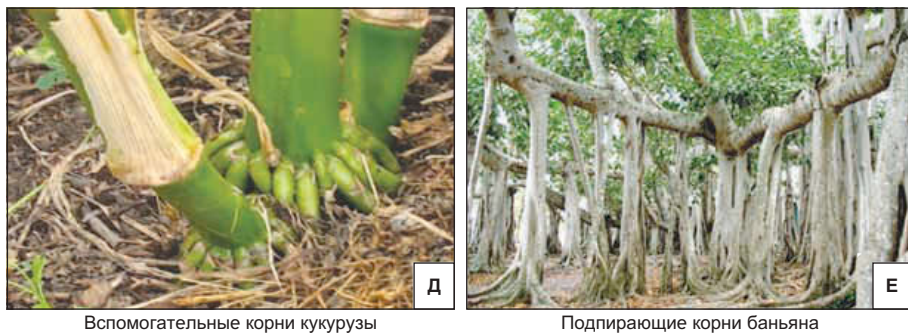
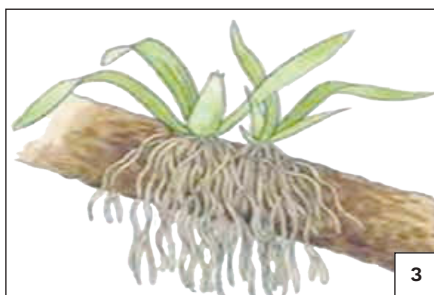


Рис. 70 Д, Е. Видоизменение корней.



Дыхательные корни болотного кипариса



Воздушные корни орхидеи

Рис. 70 Ж, 3. Видоизменение корней.



### Что мы узнали из темы «Корень»?

**Корень** – это орган. Он закрепляет растение на земле и обеспечивает его питанием, впитывая из почвы воду, минеральные вещества. Поэтому корень в почве сильно укореняется, иначе говоря, разветвляясь, углубляется и разрастается вширь. В корневую систему входят главный, боковые и дополнительные корни. У растений различают два типа корневых систем: стержневую и мочковатую. У стержневого корня хорошо развит главный корень. Такие корни характерны для двудольных растений. А у однодольных растений корни мочковатые.

Как и другие живые органы, корень дышит кислородом, питается, растёт и подвергается изменениям.

У молодого корня есть зоны деления, роста, всасывания, проведения. Зона деления покрыта корневым чехликом, он защищает от всяких воздействий. Рост корня в длину происходит за счёт зоны деления и роста. Утолщение корня происходит за счёт образования внутренних и внешних слоёв клеток камбия.

Зона всасывания имеет следующее клеточное строение: клетки, образующие капилляры; клетки кожи корня; клетки проводящей ткани или клетки волокон и стержня.

Между зоной всасывания и стеблем располагается зона проведения. В этой зоне, вместе с вышеуказанными клетками, располагается камбий. За счёт него корень утолщается и увеличивается в размере. Также в этой зоне растут боковые корни и происходит разветвление корней.

Если обеспечить хороший рост корней культурных растений, то улучшается их питание. Для этого необходима правильная обработка почвы (удаление корней сорных растений, разрыхление и правильное удобрение почвы).



## Ответьте на следующие вопросы о корнях:

1. Что такое корневая система и сколько её видов существует? Что такое структура почвы? Вообще, что такое структура?
2. Какую функцию для растения и в природе выполняет корень?
3. Каково клеточное строение корня?
4. В чём особенность клеточного строения корня?
5. Как растёт, дышит корень и как через него к растению поступают питательные вещества?
6. Как влияет человек на корневую систему при обработке и удобрении почвы?
7. Как образуются корнеплод, клубень и бактериальный клубень?

## § 24. ПОБЕГ И ПОЧКА



1. Откуда и как прорастает побег?
2. Какие встречаются виды почек, каково их строение?
3. Как различают деревья по форме и виду почек?



*Что остаётся на ветвях осенью, после листопада?*

После осыпания листьев мы видим, что остались одни почки. Побег прорастает именно из таких почек на ветвях. Побег – это новая молодая ветка. Значит, побег не вырастает сам по себе, не появляется ниоткуда. Он вырастает из почки, потому что зачатки побега заложены в почке.

Почки на деревьях и кустарниках имеют различную внешнюю форму (продолговатую, овальную, круглую) (рис. 71).



Почка – это начало побега. Побег – это выросшая из почки молодая ветка.



*Найдите эти ветви на деревьях в природе.*

Но какой бы формы они ни были, вегетационные почки имеют следующее строение. Снаружи они покрыты плотной, твердой кожурой, верх которой покрывается защитной тканью, наподобие пуха или чешуек, для защиты от зимних холодов. А чтобы изучить внутреннее строение почки, возьмём почку ветки сирени, яблони или урюка, стоявшие в воде несколько дней, и разрежем её вдоль пополам. Снаружи она покрыта чешуйками (рис. 72). В центральной почке виднеется зачаток стебля. На нём слоями расположены



Рис. 71. Почки деревьев и кустарников.

зачатки будущих листочков. У подножия каждого зачатка листочков можно рассмотреть едва заметные глазу зачатки почек. Это зародышевые почки.

Значит, почка – это зачаток побега, и его зародыш закладывается в устье зачатков листьев.

Почки не похожи друг на друга. Они имеют также различное строение (рис. 73). В некоторых почках имеются только листочки.

Это *вегетативные почки*. В других почках имеются мелкие зачатки цветков. Такие почки называются *генеративными*. Потому что из таких почек появляются только цветы. Например, зачатки цветов и листьев грецкого ореха и урюка вырастают из разных почек.



Ещё в одном виде почек содержатся оба вида зачатков, они называются *смешанными почками*. Например, почки каштана, яблони, вишни.

По расположению почек на побеге и по их внешней форме можно определить вид растения. Например, почки тополя располагаются поочерёдно. Они продолговатой формы и снаружи покрыты липким смолообразным веществом. Почки урюка также располагаются поочерёдно, покрыты снаружи слоем коричневых чешуек и имеют несколько округленную форму.

Большинство почек прикреплены прямо к стеблю, поэтому их называют *сидящими почками*. Некоторые располагаются на специальных черенках. Их называют *черенковыми почками* (рис. 71). Место прикрепления почки к стеблю называется узлом, а промежутки между узлами – *междоузлием* (рис. 74). У разных растений междоузлие и количество почек различное. Почки располагаются на стебле попеременно, супротивно и мутовчато. Если на одном узле расположены несколько почек, это «мутовка», или «пучок», а если почки расположены с двух сторон узла друг напротив друга – это «супротивное» расположение. Если на каждом узле имеется по одной почке, расположенной в определённой последовательности, это называется *попеременным расположением* (рис. 75). Такое расположение почек способствует равномерному освещению солнцем листьев, так как они не затеняют друг

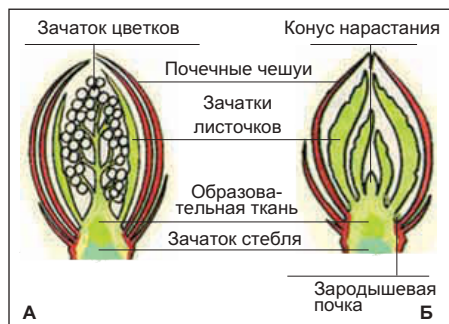


Рис. 72. Строение почек. А. Генеративная почка. Б. Вегетативная почка.



Рис. 73. Виды почек.

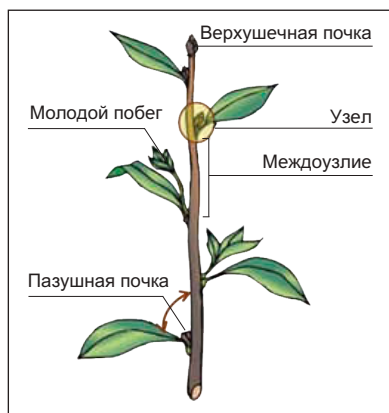


Рис. 74. Побег.

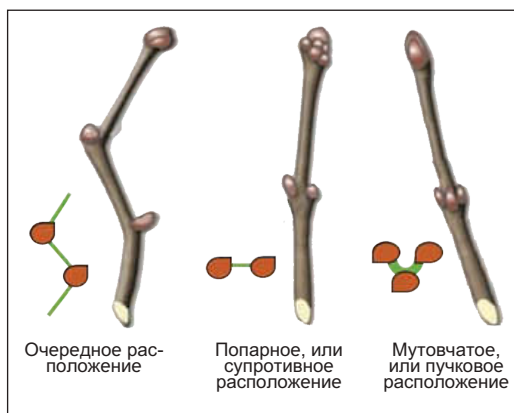


Рис. 75. Расположение почек на стебле.



Рис. 76. Расположение листьев на стебле или мозаичное расположение.

друга. Это называется *листовой мозаикой*, отражающей симметричность жизни (рис. 76). Таким образом, растения, по закону жизни, помогают друг другу, создавая условия друг для друга.



Рассмотрите расположение почек сирени, урюка или ореха. Разделив их надвое по длине, с помощью лупы определите листовую и цветковую почку. Обозначив строение смешанной почки, зарисуйте её в тетради в виде схемы.

С помощью иголки найдите зародышевые почки и посчитайте их количество в почке.



Сравнив строение генеративной и вегетативной почки, обозначьте их особенности. Когда будете рисовать вегетативную почку, нарисуйте её вместе с зародышевой почкой.



**ЗАЧАТОК СТЕБЛЯ. ЗАЧАТОК ЛИСТЬЕВ. ПОБЕГ. ЗАРОДЫШЕВАЯ ПОЧКА. ВЕГЕТАТИВНАЯ И ГЕНЕРАТИВНАЯ ПОЧКИ. ЛИСТОВАЯ МОЗАИКА.**



## § 25. ПРОРАСТАНИЕ ПОБЕГА ИЗ ПОЧКИ. РАЗВЕТВЛЕНИЕ И РЕГУЛЯЦИЯ РОСТА ПОБЕГА



1. Что расположено на верхушке вегетативной почки, и из какой ткани состоит конус нарастания?
2. Как расправляется листок в почке?
3. Что такое рост между почками?
4. Как влияет ветвление на жизнь растения?
5. Что такое «кущение» и каково его значение для растения?
6. Какая почка считается спящей?

Для прорастания почки, так же, как для прорастания семян, необходимы тепло, вода, воздух.



*Какие изменения происходят при прорастании почки?*

Почка, как и другие органы, состоит из клеток. Но в ней содержатся *способные к размножению клетки*, и они быстро делятся и легко растут, потому что в стержне стебля содержится запасующее

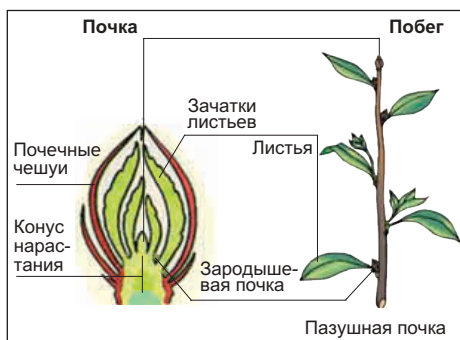


Рис. 77. Прорастание побега из почки.

вещество. Весной, с наступлением оттепели, в стебель и стержень начинает поступать влага. С поступлением влаги из стебля к почке начинают поступать питательные вещества, почка увеличивается в размере, набухает. Клетки стебля в почке также начинают делиться и расти за счёт питательных веществ. В результате листья начинают расти и расправляются, увеличивая

расстояние между собой (рис. 77). Верхушка стержня вегетативной почки называется *конусом нарастания*. При рассмотрении через микроскоп мы можем видеть, что он очень нежный и состоит из группы способных к размножению клеток образовательной ткани.

Так же, как и корень, стебель растёт в длину за счёт деления и размножения этих клеток. Но его рост отличается от зоны роста корня. На конусе нарастания побега, по мере его роста, образуются бугорки. Это зачатки листьев (зародыши) (рис. 78). Значит, по мере роста побега в длину образуются новые зародышевые почки.

При росте почки листья расправляются, отдаляются друг от друга, побег удлиняется. Потому что между листьями расположена образовательная ткань, способная к размножению. Вместе с её ростом растёт и листочек. Таким образом, из него образуется побег. Через определённое время мы можем наблюдать выросший и окрепший побег. Это рост и развитие вегетативной почки.

Верхушечная почка растений продолжает свой рост, а в месте осыпания её чешуек образуется почечное колечко. Оно называется

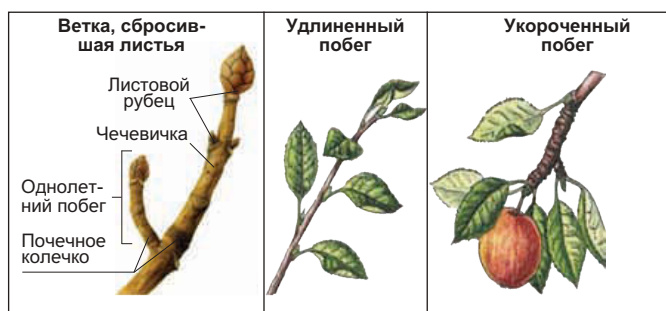


Рис. 78. Развитие побега.

однолетним колечком (рис. 78). А при развитии генеративной почки растение расцветает и завязывает плоды.

Мы сказали, что рост растения в длину происходит за счёт деления и размножения клеток. Рост клеток зависит от увеличения размеров мелких вакуолей. Через определённое время оболочка клеток утолщается, и её рост прекращается. Когда увеличивается число таких клеток, прекращается рост побега в длину. В период роста и развития происходят и другие изменения. Например, образование клеток, выполняющих определенные функции, такие, как появление проводящей, образовательной, покровной и запасющей тканей. Их строение соответствует выполняемым функциям.

Побег удлиняется за счёт развития клеток зоны нарастания верхушечной почки и клеток междоузлий.

Можно изменить жизнедеятельность растения, лишив его зоны роста. В этом случае питательные вещества направлены для роста боковых ветвей, и растение направит питательные вещества на развитие семян и плода, благодаря чему повысится урожайность.

### Разветвление побега и регуляция его роста

Ветвление – это образование боковой ветви из почек пазух листьев, появление боковых ветвей из пазушных почек этой ветки, размножение веточек, увеличение кроны и продолжение роста.

По мере разветвления растения увеличиваются листья, и оно занимает большее место в пространстве (рис 79). В результате растение имеет возможность получения солнечной энергии в большем объёме. Это создает условия для большего образования органических веществ, ветви образуются вокруг стебля на одинаковом расстоянии. В результате дерево растёт прямо, не нарушая *симметрии*. Не отклоняясь и не падая, предотвращает различные случайности. Ветви имеются так-



Рис. 79. Ветвление побега.

же у некоторых травянистых растений и кустарников. Они образуются из прикорневых почек стебля. Из каждой такой ветви развивается отдельное растение. Такой рост называется *кущением*. Это хорошо заметно у зерновых культур, таких, как пшеница, ячмень. Ежегодное появление молодых побегов из одного и того же места некоторых диких растений ведёт к образованию массивного твёрдого основания стебля. Например, у типчака, ковыля. А в болотистых местах основание травы осоки из-за подобной особенности роста образует *бугристую кочку*.

Почки некоторых деревьев могут оставаться неразвитыми в течение нескольких лет. Их называют *спящими почками*. Они располагаются ближе к основанию, корню дерева (рис. 80), и даже с приходом весны могут оставаться в таком состоянии, не распускаясь. Если спилить дерево или если сгниёт его сердцевина, только

тогда эти почки «проснутся», и из них вырастет побег. Например, если срубить тополь, иву, или если они пострадают от чего-либо, то происходит рост молодых веточек из основания таких деревьев.

Ветвление растений можно контролировать. Если срезать верхушку основного ствола, начнут размножаться боковые ветви и улучшится рост плодов. Например, у чеканки хлопка.

А если подстричь кончики боковых веточек помидора, создадутся хорошие условия для роста и развития плодов.

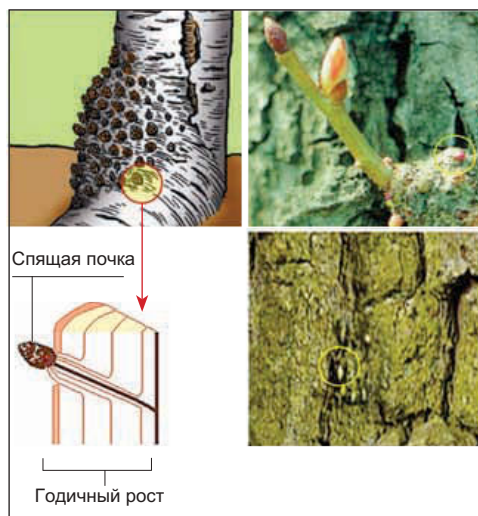


Рис. 80. Спящая почка.

Это мы называем *пасынкованием*. Также быстро растут и увеличиваются в количестве побеги из почек основания (расположенных ближе к корням) после укуса трав, используемых для сенажа, таких как клевер и т.д. В результате увеличивается объём сенажа второго и последующих укосов.



**ВЕТВЛЕНИЕ. МОЛОДЫЕ ВЕТВИ. КУЩЕНИЕ. КОЧКИ. СПЯЩИЕ ПОЧКИ. ЧЕКАНКА. ПАСЫНКОВАНИЕ. КОНУС НАРАСТАНИЯ. ЗАРОДЫШЕВЫЙ ЛИСТОЧЕК. ПОЧЕЧНОЕ КОЛЕЧКО. ОДНОЛЕТНЕЕ КОЛЕЧКО. СИММЕТРИЯ.**



Найдите на ветке однолетнее колечко, зарисуйте его вместе с веткой. Выделите ветки плодового дерева, которые необходимо постричь.

## § 26. ВИДЫ ПОБЕГОВ. ПОДЗЕМНЫЕ ПОБЕГИ



1. Какие существуют виды побегов?
2. В чём причина образования разных видов побегов? Какова их роль в жизни растений?
3. Чем отличается подземный стебель от корня?
4. Какую функцию выполняет для растения подземный стебель?
5. Что такое клубень, корневище и чем он отличается от столона?
6. Как устроена луковица?



Разновидность побегов зависит от способа их роста, расположения в пространстве и от междоузлия. Если удлинится междоузлие листочка в почке, образуется *обычная ветка*. А если вырастет, расправившись, только листочек и междоузлие останется без изменений, образуется *укороченный стебель*. К таким укороченным вегетативным стеблям относятся стебли подорожника, лука, редьки, одуванчика и др. А если разовьётся длинный стебель с генеративными органами, образуется цветочный стебель. На нём отсутствуют почки, листья. В большинстве случаев это называют *стержнем*. Например, стержень лука, чеснока, одуванчика.

По способу роста стебли делятся на *прямостоячие*, *вьющиеся*, *цепляющиеся* и др. (рис. 81).

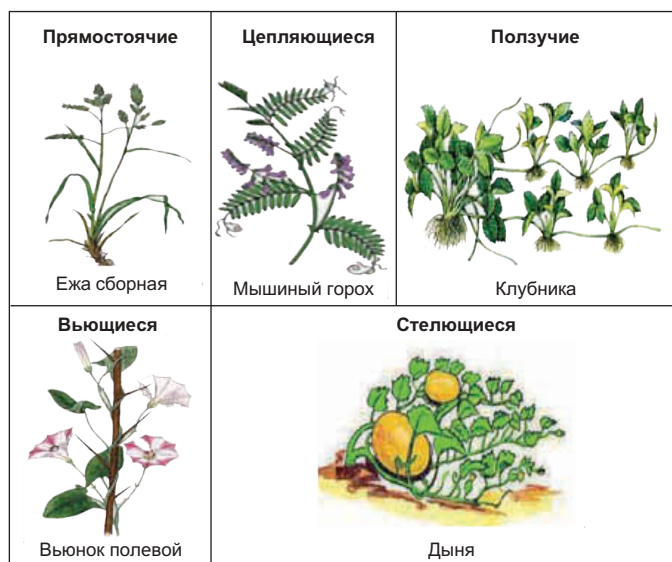


Рис. 81. Виды побегов.

Большинство растений растёт прямо. Например, подсолнух, кукуруза, пшеница и др. Наряду с этим есть побеги, растущие ползая, закручиваясь, обвиваясь. Стебли цепляющихся и ползающих растений бывают слабыми. Поэтому они стараются расти, оперевшись на что-либо. Для этого у них есть специальные усики,

которыми они прикрепляются к чему-либо. Например, мышиный горошек. А к ползучим стеблям относятся стебли, стелющиеся по земле. К ползучим стеблям в лесу относится стебель дикой земляники. К особой форме роста стебля относится вьющийся стебель. Побеги таких растений называются *лианами*. Чаще всего такие ветви с длинным стержнем встречаются во влажных лесах тропиков (рис. 82). В Кыргызстане тоже можно встретить лиану, её стебель растёт, обвивая лох бухарский, облепиху, вдоль берегов рек. Это ломонос восточный.



Рис. 82. Лианы.



### *Как растёт вьющееся растение?*

Разнообразие видов побегов обусловлено приспособлением растений для более близкого расположения листьев и других органов к солнечному свету.



**Подземные побеги.** На подземной части побега тоже имеются почки, которые развиваются под землёй. Они растут не вертикально вверх, а горизонтально, не выходя на поверхность, и долгое время могут расти под землёй. Это особенно характерно для таких многолетних растений как осока, ирис, ландыш, пальчатка.



**Отличие подземных стеблей от обычных.** Листья очень маленькие, имеют бесцветную кору, в большинстве своём подземный стебель тоже бесцветный, иногда имеет белый, красноватый, сероватый оттенок. У него очень легко образуются дополнительные корни, так как под землёй для этого самая благоприятная среда.



### *Как отличается подземный побег от корня?*

Подземный побег также имеет узлы и междоузлия. В узлах имеются маленькие листочки, и если они отомрут, на их месте останутся рубцы. В пазухах видоизменённых листьев подземного побега и на верхушке роста имеются почечки, внутреннее строение побегов такое же, как у стебля (рис. 83). Эти признаки отличают их от корня.



Рис. 83. Корневище ландыша.

**Функция подземного побега.** Подземный побег обеспечивает растению перезимовку, потому



что почки этих побегов укрываются почвой и снегом и лучше защищены от холода. Кроме этого, запасаящие вещества, имеющиеся в стебле под землёй, обеспечивают рост растения. Подземные стебли считаются органами, накапливающими питательные вещества. Также они выполняют функцию вегетативного размножения, так как в каждом их узле имеются почки. На сколько частей поделён будет стеблевой клубень, столько растений может вырасти. Поэтому очень сложно бороться с такими сорными растениями, как пальчатка. *Подземный побег делится на три типа: корневище, корнеплод, клубнелуковица.*

**Корневище.** Корневище названо так потому, что внешне оно напоминает корень (рис. 83). Корневище – это подземный побег. Он имеет листья, подобные чешуйкам, почки и обычные дополнительные корни. Например, у ландыша, ириса, пальчатки. Питательные вещества сохраняются в запасяющей ткани стебля. В основном в этой ткани запасается крахмал. Из корневища вырастает надземный побег, новые корни от него, и постепенно образуется полноценное растение.

**Клубень.** Отличие клубня от корневища в следующем: стебель короткий, листья остаются в неразвитом состоянии. Однако у клуб-

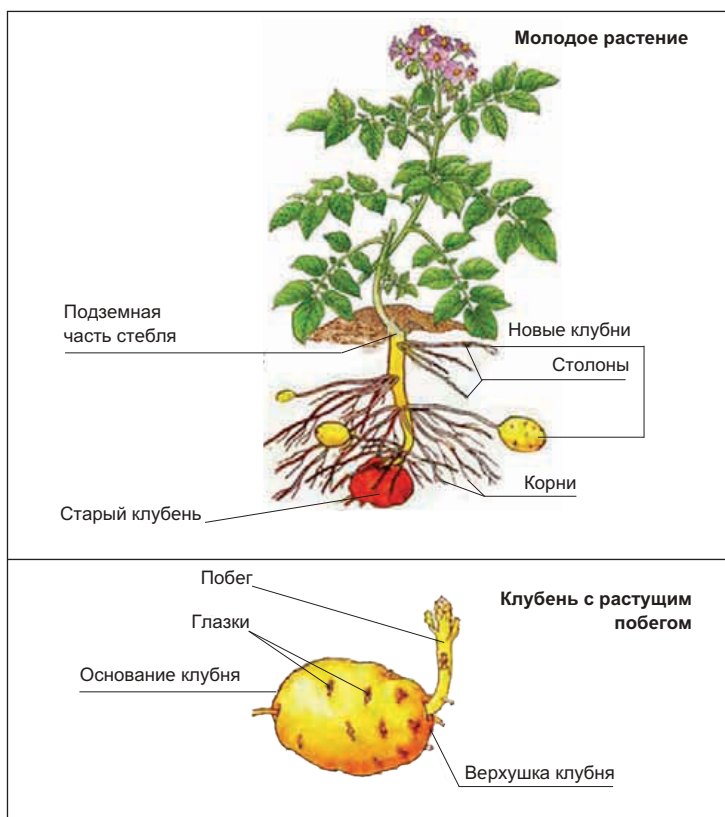


Рис. 84. Образование клубня картофеля.

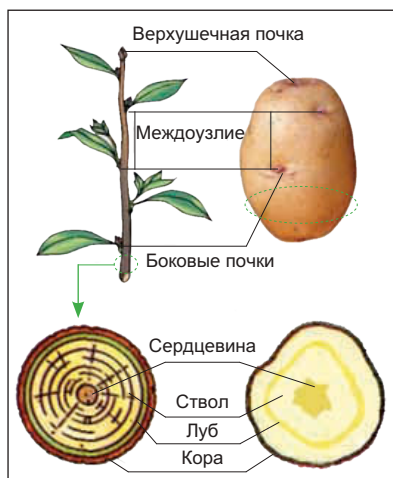


Рис. 85. Клубень – подземный видоизмененный побег.

ней есть почки – *верхушечные* и *пазушные*, хотя дополнительные корни не развиваются. Например, у клубня картофеля имеются пазушные почки. Они называются *глазками*. Из глазка сразу картофель не появляется. Из глазка или почки сначала появляется корень, затем из него вырастает побег белого цвета – *столон* (рис. 84). Отличие stolона от корня в том, что через него к клубню поступают питательные вещества. Он не впитывает, как корень, воду и минеральные вещества. Строение его также отличается от корня, он состоит из проводящей, основной тканей, а на верхушке имеется образовательная ткань. Кончик stolона, утолщаясь,

образует клубень, в котором в большом количестве накапливается крахмал. Однако, если разрезать клубень поперёк и рассмотреть его внимательно, он напоминает слои стебля деревьев (рис. 85). Значит, *клубень – это видоизменённый побег*.

**Луковица.** У луковицы, в отличие от корневища и клубня, хорошо развиты листья, а стебель укорочен (рис. 86). Стебель называют *луковицей*, он накапливает питательные вещества в видоизменённых листьях.

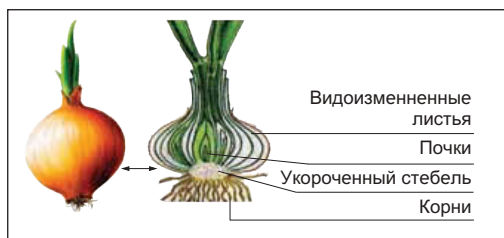


Рис. 86. Луковица.

В основании каждого слоя листьев имеется почка. Из неё вырастает «зеленый лук». Также имеется цветочная почка, отличающаяся желтоватым цветом. Из неё вырастает цветок лука.

А у некоторых растений из пазушных почек подземных органов образуются новые луковицы. Например, у чеснока, или сарымсака.



**ПОДЗЕМНЫЙ ЛИСТ. ПОДЗЕМНАЯ ПОЧКА. КОРНЕВИЩЕ. КЛУБЕНЬ. ЛУКОВИЦА. СТОЛОН. УКОРОЧЕННЫЙ СТЕБЕЛЬ. ПРЯМОСТОЯЧИЙ СТЕБЕЛЬ. ВЬЮЩИЕСЯ, ОБВИВАЮЩИЕ, ПОЛЗУЩИЕ СТЕБЛИ. ЛИАНЫ.**

Изучив растения возле своего дома, заполните следующую таблицу о побегах.

| Укажите название растений и зарисуйте их |          |                                   |            |
|------------------------------------------|----------|-----------------------------------|------------|
| С укороченным побегом                    | Вьющиеся | Растущие, цепляясь своими усиками | Стелющиеся |
|                                          |          |                                   |            |



### Что мы узнали из темы о побеге?

**Побег** – вновь вырастающий и развивающийся сложный орган, состоящий из почки, листьев, стебля. Листья вырастают и развиваются из листочков почки. А почки располагаются на верхушке побега и в пазухах листьев. Листья располагаются на стебле поочередно, супротивно и мутовчато. Такое расположение листьев обеспечивает равномерное освещение их солнечным светом.

Вегетативная почка – зародыш вегетативного побега. Она имеет зачатки стебля, листьев и почек. В генеративной почке имеются зачатки цветка и его стебля. Почки располагаются по бокам стебля и на его верхушке. Кончик стебля верхушечной почки имеет форму бугорка и состоит из образовательной ткани. По мере его роста расправляются зародыши листьев, расстояние между ними увеличивается, образуется ветвь. Ветвление – это рост боковых почек, приспособление растения к увеличению освещения.

При ветвлении побеги обязательно влияют друг на друга. Если обрезать верхушку растущего побега, ветвление ускоряется. Поэтому можно контролировать систему побегов обрезкой кроны.

После двух лет развития побег становится веткой. В зависимости от длины черешка и направления роста различают укороченный и длинный побег. Длинные побеги делятся на прямостоячие, ползучие, вьющиеся, обвивающие, цепляющиеся.

Подземные побеги – корневища, клубни, клубнелуковицы, так же, как корни, растут под землёй, однако это видоизменённые побеги. В них накапливается запасная ткань, и они участвуют в размножении растения, а также сохраняют растение в холода.



### Вопросы и задания:

1. Из чего появляется побег? Чем отличаются друг от друга побег, ветка и стебель?
2. Какое строение имеют почки?
3. Что образуется при раскрытии и развитии почки?
4. Изучите ветку дерева и найдите годовое кольцо.
5. Рассмотрите верхнюю часть корня дерева и найдите спящие почки.
6. Определите вид дерева в зимнее время по почкам и веткам.
7. Какие видоизменения побегов вы знаете?

## § 27. ЛИСТ И ЖИЗНЬ РАСТЕНИЯ. КЛЕТОЧНОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА



1. Почему листья зелёного цвета и какую функцию они выполняют для растения?
2. Какую форму имеет лист в зависимости от выполняемой функции?
3. Что такое столбик и рыхлая ткань, и где они располагаются?
4. Какое строение имеет проводящая ткань? Какую функцию она выполняет?



Лист – один из вегетативных органов растения, имеющий сложное строение, является частью побега.



**Функция листа.** Русский биолог Климент Аркадьевич Тимирязев глубоко изучил питание растений, т. е. процесс образования в листьях органических веществ из неорганических под воздействием яркого света (иначе говоря, фотосинтез) (рис. 87). Необходимые для всех живых организмов, включая сами растения, *органические вещества* образуются в клетках листа - хлоропластах.

*Испарение воды*, как правило, происходит через листья. В результате этого минеральные вещества из почвы, всасываясь вместе с водой, распределяются по всем органам растения. При испарении воды происходит уменьшение воды в органах растения и увеличивается концентрация растворённых в воде веществ, что приводит к притягиванию воды извне. Между двумя средами образуется давление. Это *осмотическое давление*, которое образуется в результате испарения воды через наружную поверхность листа. Листья выполняют и другие, дополнительные функции, например, накопление запасавшей ткани, вегетативное размножение и т.д. (рис 88.).

**Внешнее строение листа.** Лист – орган со сложным строением. Он состоит из *черешка, пластинки, основы и прилистников*



Рис. 87. Климент Аркадьевич Тимирязев (1843–1920).

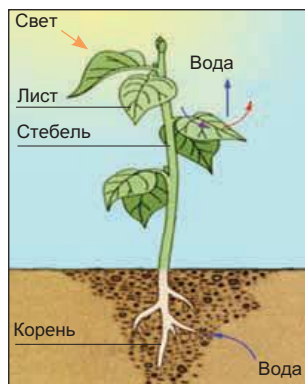


Рис. 88. Функции листа.

(рис. 89). Корневая часть пластинки образует черешок, который крепится к стеблю. Это место мы называем основанием. У основания черешка листа могут быть прилистники, они у некоторых растений быстро желтеют и опадают. У фасоли, рябины, гороха прилистники всегда остаются зелёными. У растений типа сосны, акации прилистники видоизменились в иголки и выполняют защитную от животных функцию.

У некоторых растений черешок может отсутствовать. Например, у мяты, пшеницы, кукурузы, моркови и других растений черешки листьев растут, обвиваясь вокруг стебля (рис. 89), и называются *обвивающими листьями*.

*Пластинка листьев* имеет различное строение. Листья тропических растений обычно широкие и большие. Например, листья некоторых пальм достигают размеров 5–10 метров. Листья растущего вдоль Амазонки растения под названием Виктория-регия (рис. 90) похожи на блюдо с приподнятыми краями и достигают двух метров в диаметре. А листья растения «суу котуру» очень мелкие, на ногте человека могут разместиться до 4–5 штук.

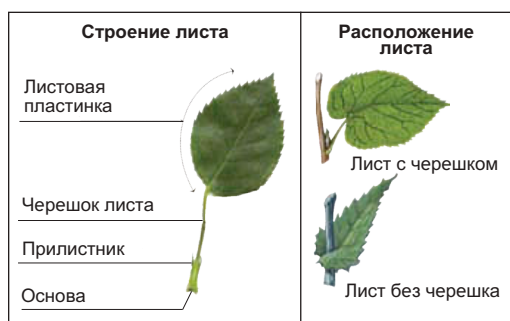


Рис. 89.



Рис. 90. Виктория-регия.

**Простые и сложные листья.** Если на одном черешке располагается один лист, его называют простым листом. Если же на одном черешке располагаются два и больше листьев – это называется сложным листом. Например, листья малины, клубники, клёна, шиповника, рябины и др.

*Как перемещаются вещества в листьях?*

**Жилкование листа.** Мы можем наблюдать различные варианты жилкования листьев. Например, перистое, пальчатое (как у каштана) жилкование называют *сетчатым жилкованием*. Такое жилкование характерно для двудольных растений. А для однодольных характерно *параллельное жилкование* (рис. 91). Оно наблюдается у пшеницы или кукурузы.

У некоторых растений жилкование изначально не прямое, от основания листа до кончика жилки наблюдаются изгибы в форме веретена. Такое жилкование называется *дуговым*. Например, у подорожника, ландыша. Также различают *дихотомическое жилко-*



вание, при котором у одной жилы кончики раздваиваются. Например, у растения гинго. Через жилки ко всем отделам листа поступают питательные вещества, так как они состоят из проводящей ткани.

### Клеточное строение листьев

Наружная оболочка листьев называется *эпидермисом* (в переводе с латинского - кожа). Под ней располагается мягкая основная ткань, занимающая всю внутренность листа. Она состоит из нескольких слоёв клеток. У каждой клетки основной ткани имеется своя тонкая оболочка; как и другие клетки, она заполнена цитоплазмой, имеет ядро, вакуоли. Но в отличие от других – мякоть листа содержит хлоропласт. Клетки основной ткани, лежащие ближе к поверхности листа, имеют продолговатую форму и прилегают плотно друг к другу. Из-за формы, внешне напоминающей столбик, они называются столбчатой тканью (рис. 92). Основная функция ткани, состоящей из столбчатых клеток – синтез питательных веществ. Потому что в столбчатых клетках имеются хлоропласты, которые содержат пигмент хлорофилл, придающий листу зелёный цвет.

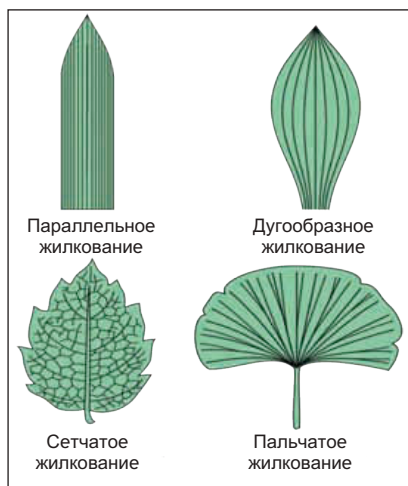


Рис. 91. Жилкование листьев.

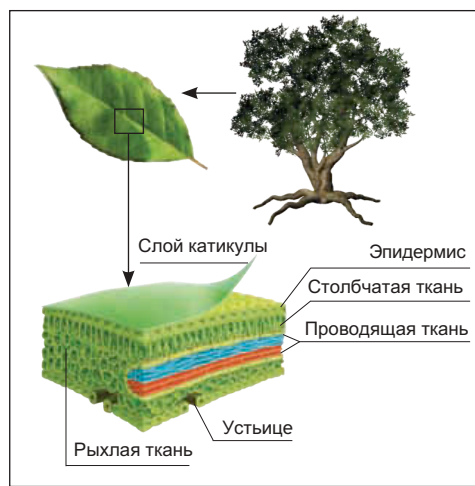


Рис. 92. Клеточное строение листа.

Покрытые восковым веществом, клетки эпидермиса, или кожицы нижней и верхней поверхностей листьев располагаются плотно друг к другу и предохраняют поверхность листа от пересыхания и увядания. Кожица нижней поверхности листа имеет клетки, образующие щели, называемые устьицами. Через устьица внутрь листа попадает и выводится воздух. Открываясь и закрываясь при необходимости, клетки с устьицами осуществляют регуляцию газообмена (рис. 93).

Клетки мякоти, расположенные ближе к нижней поверхности листа, имеют более округлую форму, располагаются не очень плотно друг к другу, образуя свободное межклеточное пространство. Поэтому они называются губчатой тканью. Межклеточное пространство заполнено межклеточным веществом и воздухом.



Рис. 93. Нижняя поверхность листа, имеющая клетки с устьями, или отверстиями.

*Жилки листьев* – это проводящая ткань. Она состоит из волокон и стеновой ткани. Через ситовидные трубки волокон осуществляется перемещение растворённых в воде органических веществ, например, сахаров. Строение ситовидных трубок приспособлено для проведения органических веществ.

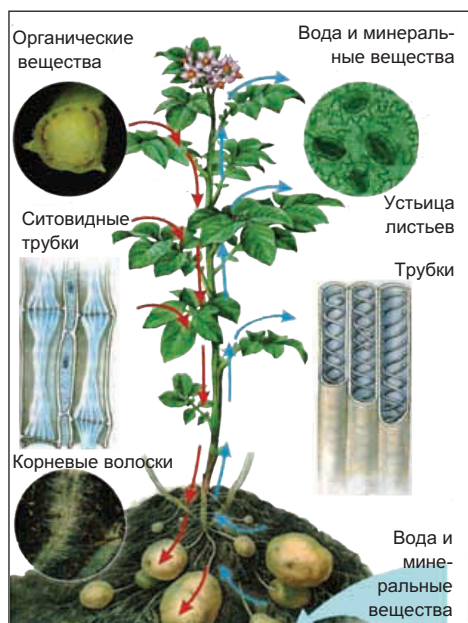


Рис. 94. Перемещение веществ по растению.

Кроме ситовидных трубок, в состав жилок включена стеновая ткань. Через неё от корня поступает вода и растворённые в ней минеральные вещества (рис. 94).



ЛИСТОВАЯ ПЛАСТИНКА. ЧЕРЕШОК. ОСНОВАНИЕ. ЛИСТЬЯ С ЧЕРЕШКОМ И БЕЗ ЧЕРЕШКА. ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ, СЕТЧАТОЕ И ДУГОВОЕ ЖИЛКОВАНИЕ. ЭПИДЕРМИС. ХЛОРОПЛАСТ. ХЛОРОФИЛЛ. СТОЛБЧАТАЯ ТКАНЬ. ГУБЧАТАЯ ТКАНЬ. ПРОВОДЯЩАЯ ТКАНЬ. СИТОВИДНАЯ ТКАНЬ. ОСНОВНАЯ ТКАНЬ.

## § 28. ОБРАЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ЛИСТЬЯХ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СВЕТА



1. Что такое фотосинтез, и каково его значение?
2. В каком месте растения образуется крахмал?
3. Как растение получает и хранит энергию от солнца?
4. Какой газ поглощается и выделяется листом во время фотосинтеза?
5. По какой причине в организме происходит превращение сахара в крахмал и обратно в сахар?



*Фотосинтез* – это процесс образования органических веществ из неорганических (углекислый газ и вода) в зелёных органах растения с помощью хлорофилла и энергии солнечного света.



Зелёный цвет листьям придаёт хлорофилл, потому что в нём имеются *соединения магния*. В результате хлорофилл обладает свойством поглощения солнечной энергии. Здесь происходит очень важный процесс, обеспечивающий жизнь на всей Земле. Происходит образование необходимых для растений, животных и человека органических веществ. Это мы называем процессом фотосинтеза, «фото» означает «свет», а «синтез» – «образование».

Следовательно, необходимые для всех живых существ питательные вещества образуются под воздействием солнечного света.



*Из чего они образуются, и какие вещества получаются?*

Изначально питательные вещества образуются из воды и углекислого газа. Для их соединения нужна энергия. Используя с помощью хлорофилла энергию солнечного света, из воздуха – углекислый газ, впитывая через корень воду, образуется самое необходимое для организма вещество – глюкоза, потом крахмал. Поступающая от солнца энергия используется для образования этого вещества и сохраняется в нём (рис. 95).



Для определения значения солнечного света и хлорофилла проведём опыт. Необходимо взять два-три комнатных растения и поместить их на 3–4 дня в тёмный шкаф. Затем надо наклеить на один



Рис. 95. Процесс фотосинтеза в листьях.

из листочков тёмную бумагу с вырезанным треугольником шириной 1,5 см. И после надо поставить растение на светлое место. Через 8–10 часов отклеиваем тёмную бумажку и опускаем лист растения в кипящую воду. Если лист после этого опустить в подогретый спирт, лист обесцвечивается, теряя зелёную краску. Хлорофилл выводится, растворяясь в спирте. Размещаем после этого лист растения на тарелке и, капнув на него

раствор йода, мы увидим, как окрасится в синий цвет место от треугольника, оставленного тёмной бумажкой. Причина в том, что крахмал окрашивается в синий цвет под воздействием йода.

Значит, крахмал образовался только в том месте листа, который был освещён солнцем (рис. 96).

Как образуются в организме растений другие органические вещества, кроме крахмала (белки, жиры и др.)?

Изначально в листьях образуются простые сахара, или глюкоза, которые затем превращаются в крахмал. Но крахмал может обратно превратиться в сахара и поступать в другие органы растения, включая плоды и семена. Большинство сахаров, образованных во время фотосинтеза, соединяясь с минеральными солями, поступившими от корней, участвуют в образовании белков, жиров и других веществ. Большинство этих веществ направляется на построение новых клеток. Остальная часть накапливается в виде запасочной ткани. Например, запасочная ткань картофеля – крахмал, в арбузе, винограде, плодах персика – сахар, в семенах подсолнуха, хлопка, льна – жир. А в фасоли, чечевице, нуте – накапливается в виде белка. В листьях некоторых растений, например традисканции, имеются белые полосы. И если с такими листьями провести вышеописанный опыт, можно заметить наличие крахмала в таких полосах. Мы увидим, что крахмал образуется в зелёных частях растения. Значит, питательные вещества образуются только при наличии ядер хлорофилла и света. То, что этот процесс назван *фотосинтезом*, указывалось ранее. Заключённая в питательных веществах зелёного растения энергия – солнечная энергия. Эта энергия может сохраняться в запасочной ткани (семян, плодов и др.). И после того, как животные или человек употребят их, происходит распад сложных органических веществ с участием кислорода и выделением энергии. С помощью этого сохраняется тепло организма, возможна двигательная активность. Таким образом обеспечивается жизнь на Земле.

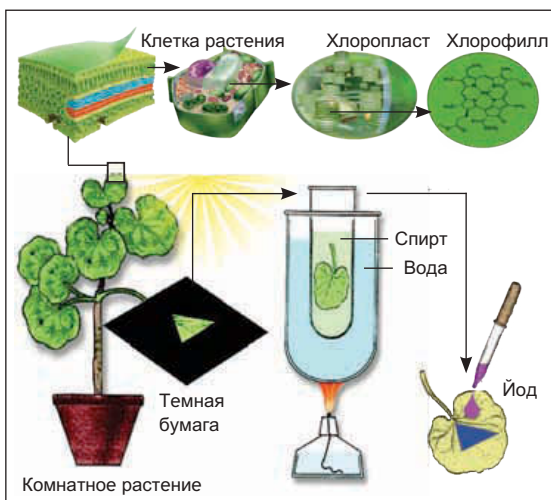


Рис. 96. Определение образования крахмала на свету.

## ФОТОСИНТЕЗ.

## Наблюдения за практическими занятиями

**Поглощение листьями растений углекислого газа и выделение кислорода в светлое время суток.**

Мы узнали, что крахмал образуется в листьях зелёных растений только под воздействием света.



*Из каких веществ образуется сахар, и как из него образуется крахмал?*



**I опыт.** Чтобы ответить на этот вопрос, проведём следующий опыт. Растущее в цветочном горшке растение примулы поставим на стекло и, накрыв сверху стеклянным колпаком, поместим под солнечные лучи. Смажем края колпака любым кремом для рук. Поставим рядом с примулой под колпак стакан с раствором щелочи (рис. 97). Вскоре под стеклянным колпаком не останется углекислого газа, т.к. его весь впитает щелочь. Воздух с углекислым газом не может поступать снаружи, т.к. мы смазали края колпака кремом для рук, и он плотно прилегает к поверхности стекла. Через два дня вынем растение из-под колпака, срежем один листочек и проверим, образовался ли в его клетках крахмал.

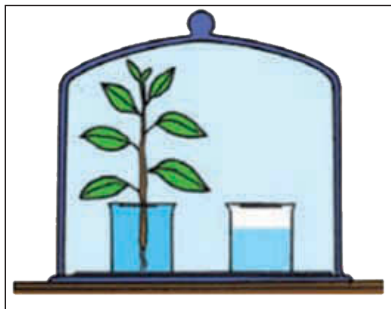


Рис. 97. Дыхание растений.

Если капнуть на этот листочек йод, то мы увидим, что он не окрасится в синий цвет, потому что в листе не образовался крахмал. Значит, крахмал

образуется в листьях только при наличии углекислого газа в воздухе, окружающем растение. Органические вещества образуются в зелёных частях растений, в первую очередь в листьях, только на свету. Этот процесс происходит в хлоропластах, иначе говоря, хлорофилльных пластинках листьев, только при наличии углекислого газа в окружающем воздухе. Для образования сахаров необходим углекислый газ, поступающий через устьица, и вода, поступающая от корней, впитывающих её из почвы. Только в этом случае образуется сахар, который впоследствии превращается в крахмал.



**II опыт.** Чтобы определить, какой газ при этом выделяет растение, необходимо провести другой опыт. В большую стеклянную банку поместим стакан с водой, в который опустим веточку какого-либо растения. Его можно заменить небольшим комнатным растением. Отверстие банки закроем крышкой с пробкой, и через стеклянную трубочку в отверстии пробки заполним банку углекислым газом. Стеклянную трубку тоже надо закупорить. Углекислый газ опустится на дно банки, вытеснив вверх более легкий



воздух. Чтобы это проверить, надо открыть банку и опустить в неё горящую лучину (рис. 98). Углекислый газ не поддерживает горение. Если лучина погаснет, опыт можно продолжать. Опять плотно закрыв банку, разместим её на свету. Открыв банку через день, опустим в неё горящую лучину. Лучина, не погаснув, как раньше, будет продолжать гореть. Значит, углекислого газа в банке не осталось, и вместо него образовался газ, поддерживающий горение. А горение поддерживает только кислород.

**III опыт.** Значит, зелёные листья растения поглотили углекислый газ и выделили кислород. Если банку с растением, заполненную углекислым газом, поместить не на свет, а в тёмный шкаф, тогда горящая лучина погаснет, как в первом случае. Это докажет, что зелёные листья только при свете поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Сахар в темноте не образуется, потому что в темноте растения не поглощают углекислый газ. Таким образом, зелёное растение, используя энергию солнечного света, образует органические вещества (в первую очередь, сахар) из неорганических (углекислый газ и вода) и выделяет при этом кислород. Чтобы перейти в водорастворимое состояние, крахмал с помощью особых веществ (ферментов) превращается обратно в сахар и доставляется от листьев к другим органам, где снова превращается в крахмал.

Слово «фермент» образовано от латинского «fermentum» – брожение. Он присутствует во всех живых клетках и участвует в процессе расщепления питательных веществ в простые составляющие или наоборот, регулируя тем самым процесс обмена веществ. У каждого вещества, а именно у белка, крахмала, жиров и других, имеются собственные ферменты.



Рис. 98. При свете листья растений выделяют кислород.



ФЕРМЕНТ.

## § 29. ОБМЕН ГАЗОВ В ЛИСТЬЯХ И ИСПАРЕНИЕ ВОДЫ



1. Какой процес происходит при дыхании?
2. Как происходит газообмен в листьях?
3. В каких клетках растения происходит испарение воды?
4. Как влияют погодные условия на испарение?
5. Каково значение испарения для растения?



В воздухе имеется 21% кислорода, 0,03–0,032% углекислого газа, 78,08% азота и 0,98% инертных газов.



*Откуда взялась энергия, выделяемая при соединении сахаров с кислородом?*

Дыхание осуществляется непрерывно, и днём, и ночью. Все органы растения дышат. А фотосинтез происходит только в светлое время.



Значит, в светлое время происходят два противоположных процесса. Первый – *фотосинтез*, второй – *дыхание*. При фотосинтезе из неорганических веществ образуются органические с использованием энергии солнечного света. А при дыхании кислород расщепляет органические вещества. При этом выделяется энергия. Например, выделение энергии можно наблюдать при прорастании семян. Это энергия солнца. Наряду с углекислым газом, растения поглощают из окружающего воздуха кислород, он необходим для дыхания.

*Чтобы сравнить фотосинтез и дыхание, заполните следующую таблицу.*

Т а б л и ц а 8.

| Вопросы                                                                                                                                                                          | Фотосинтез | Дыхание |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------|
| 1. В какое время суток происходит?<br>2. Какой газ поглощается?<br>3. Какой газ выделяется?<br>4. В каком случае образуется органическое вещество и в каком случае расщепляется? |            |         |



### Испарение воды растением

Поместите маленькую веточку растения с листьями в колбу, не срезая её с растения (рис. 99 а). После этого закупорьте отверстие колбы ватой. Через некоторое время на стенках колбы появятся капельки воды.

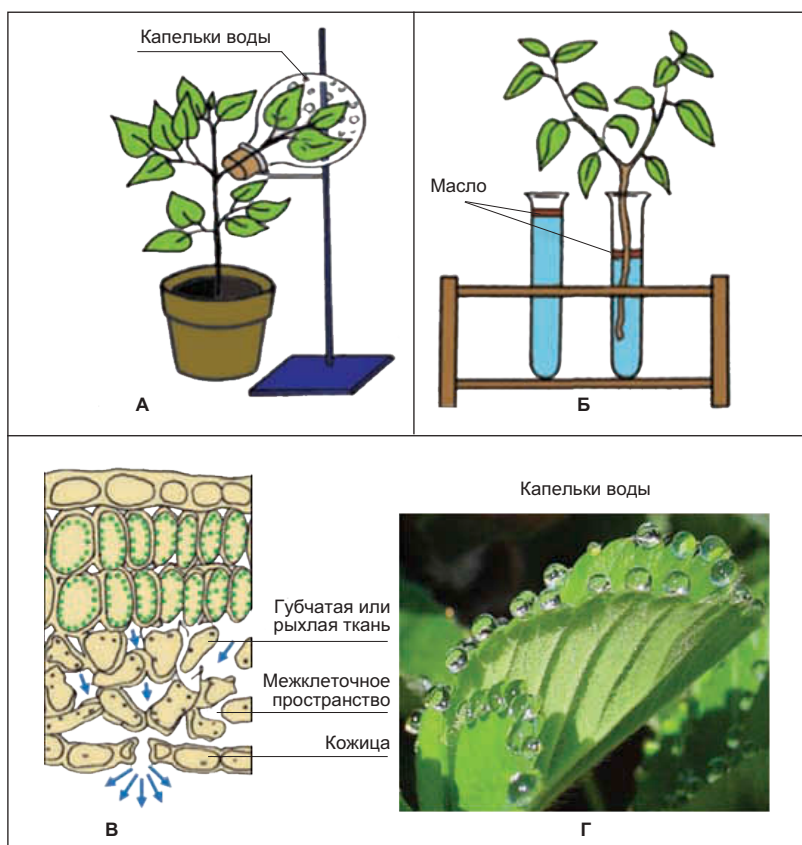


Рис. 99. опыты, показывающие испарение растением воды.

### Откуда появились капельки воды в колбе?

Они появились при испарении листьев. Можно даже определить количество воды, испарившейся растением. Срезав веточку какого-либо растения, поместите её в небольшой сосуд с водой. Поверх воды в сосуде налейте немного растительного масла (Рис. 99 б). Оно покроет воду и предотвратит испарение воды через отверстие сосуда. Затем поставьте сосуд с водой на одну чашу весов, а на другую поставьте такой же сосуд с водой, но без растения. Спустя сутки количество воды в сосуде с растением уменьшится. Сосуд с растением поднимется выше на весах. Чтобы уравновесить весы, необходимо воспользоваться гирьками для весов. Вес гирек покажет количество воды, испарённой листьями срезанной веточки за одни сутки.

Вода испаряется с верхней поверхности листьев. Пар образовавшейся воды, двигаясь в пространстве между клетками, направляется к устьицам и выводится через них наружу. В молодых листьях испарение происходит более интенсивно (рис. 99 В. Г).

У различных растений испарение происходит по-разному. Например, листья кукурузы за одни сутки могут испарить около 800 г воды, капусты – 1 л, берёзы – более 60 л.

Количество испарения зависит от условий. Например, в тени происходит меньше испарения, чем на солнечной стороне. В сухую ветренную погоду испарение ускоряется, в отличие от прохладной погоды. Потому что внешние условия влияют на состояние устьиц. При наличии влаги устьица открыты и днём, и ночью. Испарение происходит непрерывно. При дефиците воды устьица некоторых растений закрываются даже днём. В результате прекращается выделение паров воды в воздух. В благоприятных условиях устьица снова открываются.



Испарение имеет огромное значение в жизни растений. Если происходит испарение, растение не высыхает и хорошо сохраняется. При испарении листья немного освежаются, сохраняется определённая температура, растение, не перегреваясь, продолжает фотосинтез.



*Какая связь имеет между испарением воды листьями и всасыванием её корнями?*

Испарение воды растением способствует движению воды вверх, потому что уменьшение воды в растении стимулирует всасывание её корнями. Вместе с током воды к органам растения поступают минеральные и питательные вещества.



Испарение воды зависит от величины поверхности листа. Испарение воды листьями способствует всасыванию воды корнями и доставке её к стеблю и листьям.

## § 30. ВИДОИЗМЕНЕНИЕ ЛИСТЬЕВ И ИХ ОПАДЕНИЕ



1. По какой причине происходит видоизменение листьев?
2. Как происходит видоизменение листьев?
3. Почему листья желтеют и опадают?
4. Каково значение листопада для растения?
5. Какие изменения происходят в черешке перед опадением листьев?

В домашних условиях больше всего выращивают комнатные растения филодендрон, бегонию рекс и фикус.



*Откуда эти растения родом? Какие условия жизни повлияли на их внешний вид?*



С больших листьев фикуса, бегонии и филодендрона испаряется много воды. Родина этих растений – влажные тропические леса. Поэтому листья этих растений широкие и большие.

По внешнему виду можно определить обитателей засушливых районов. Листья этих растений не такие большие.

Их листья приспособлены к меньшему испарению влаги. Они обрели такие приспособления, как густой пух или восковидный налет на поверхности, или видоизменились в колючки или в мелкие чешуйки.

Листья некоторых растений, таких, как алоэ или чырыч, мясистые и жирные. Такие *мясистые листья воды много не потребляют*, и она хорошо в них сохраняется (рис. 100). Причиной видоизменения листьев являются условия их обитания.

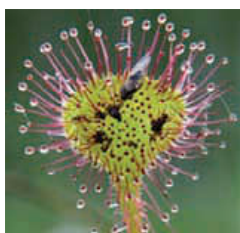


Рис. 100. Мясистые листья алоэ.

В большинстве случаев видоизменение листьев растений происходит с обретением каких-либо новых функций. Если листья непентеса напоминают сосуд, то листья росянки *приспособлены для ловли насекомых* (рис. 101). Это растения, питающиеся насекомыми. А некоторые листья барбариса превратились в *колючки*. Они, в отличие от обычных листьев, не только уменьшают испарение воды, но и защищают плоды от поедания животными и птицами.



Аппарат для ловли непентеса



Росянка



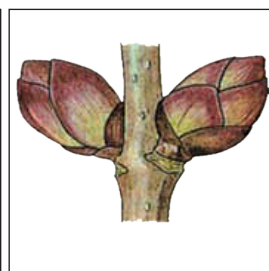
Барбарис



Усики фасоли



Колючки кактуса



Чешуйки почек

Рис. 101. Видоизменения листьев.

Верхние отделы листьев фасоли превратились в *усики*; цепляясь за опору, они способствуют вертикальному расположению растения. Таким образом, в одних и тех же условиях листья изменяются по-разному. Это способствует широкому распространению и более густому росту растений на Земле.





Заполните следующую таблицу, впишите название растения в каждую графу.

Таблица 9.

| Широколистные | Превращённые в иглы | Растения с листьями, превращёнными в усики | С мясистыми, жирными листьями |
|---------------|---------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|
|               |                     |                                            |                               |



### Листопад

Осенью листья начинают постепенно желтеть, потому что из-за укорочения светового дня и наступления холодов происходит разрушение хлорофилла. Это, в свою очередь, приводит к разрушению хлоропласта в клетках листьев. При этом сохраняются вещества (пигменты), окрашивающие растение в *красные и жёлтые цвета*.

В клетках растений, особенно в листьях, имеются следующие пластиды: *хлоропласты, хромопласты и лейкопласты*. Они отличаются друг от друга пигментом, придающим цвет, и выполняемой функцией.

*Пигмент хлорофилл* в хлоропластах придаёт растению зелёный цвет. Он играет роль в фотосинтезе. Пигмент каротиноид, содержащийся в хромопластах, придает листьям, плодам и другим органам растения красный и желтый цвета.

*Лейкопласты* названы от греческого «лейко» – «бесцветный». Они содержатся в *бесцветных* пластидах клеток. Например, белого цвета полосы, белый пух на листьях и др. В клетках с лейкопластами, как правило, накапливается запасочная ткань. Потому что в них содержится фермент, превращающий глюкозу в крахмал.

Жёлтые, красные цвета зависят от наличия окрашивающих веществ в вакуолях клеток листа.



### Почему опадают листья растений?

Осенью в клетках листьев скапливаются ненужные, а порой и вредные вещества. Вместе с опавшими листьями растение избавляется от них. Значит, вместе с листопадом растение очищается от вредных веществ. Ближе к осени в месте прикрепления черешка листа к стеблю образуются пробковый и отделительный слой (рис. 102). Пробковый слой приводит к отделению листа от стебля и создаёт защиту на месте выпадения листа, тем самым способствуя сохранению живых клеток от зимней стужи.

*Желтение* (рис. 103), *опадение листьев* – это ещё один из способов уменьшения испарения воды осенью и зимой. Зимой корни не могут всасывать холодную влагу из почвы. Если бы наши деревья и кусты не сбрасывали свои листья, они бы засохли от недостатка влаги. Кроме этого, если бы листья не опали, зимой сломались бы все ветки под тяжестью снега. Несмотря на это, листья некоторых цветковых растений сохраняются всю зиму. Это – вечнозелёные

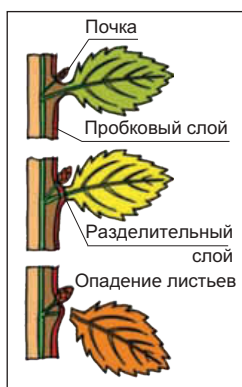


Рис. 102. Механизм опадания листьев осенью.

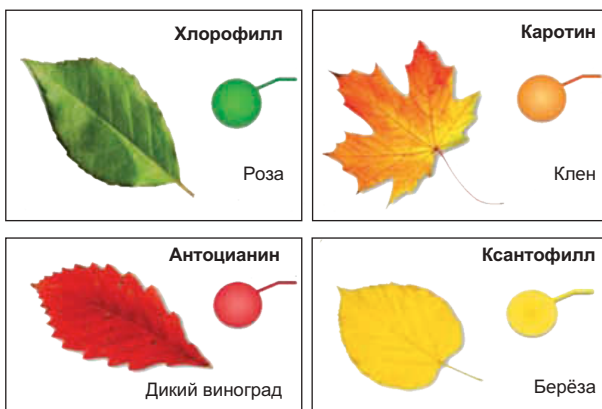


Рис. 103. Желтение листьев осенью и пигменты, содержащиеся в них.

растения. Мелкие листья этих растений хорошо сохраняются под снегом и почти не испаряют воду.

Необходимо помнить, что хотя некоторые растения и считаются вечнозелёными, листья их меняются в течение года. Они могут расти в течение нескольких лет, затем постепенно опадают, а вместо них вырастают новые листья. Например, хвойные.



### Что мы узнали из темы о листьях?

Листья состоят из листовой пластины, черешка, основания и прилистников. Листья делятся на черешковые и бесчерешковые. Если на одном черешке располагается одна листовая пластинка, он называется простым листом, а если несколько пластинок – сложным.

Тип жилкования листьев у однодольных – параллельное или дуговое, а у двудольных – сетчатое. Покрывающая ткань листьев состоит из двух видов клеток: из больших, бесцветных, прозрачных, лежащих плотно друг к другу; и мелких, зелёного цвета, лежащих рыхло друг к другу, образующих устьица. Через устьица воздух попадает внутрь клеток и выводится наружу, т.е. происходит газообмен.

Мякоть листа состоит из столбиков и рыхлой ткани. В этой ткани содержится хлоропласт, в котором происходит процесс фотосинтеза. Во время фотосинтеза из воды и углекислого газа, под воздействием света, происходит образование органических веществ с выделением кислорода. В образовавшемся органическом веществе накапливается и хранится энергия. Необходимая для жизнедеятельности организма, эта энергия высвобождается только при наличии кислорода во время дыхания. В это время выделяется углекислый газ. Фотосинтез осуществляется только на свету,

а дыхание осуществляется круглые сутки. Фотосинтез происходит в хлоропластах, а дыхание – во всех клетках.



### Вопросы и задания:

1. Чем объясняется зелёный цвет листьев, их форма, расположение их на ветке, так называемая мозаика?
2. В чём особенность клеток листьев?
3. В каком случае листья выделяют кислород, а в каком – углекислый газ? Что такое фотосинтез?
4. Каково значение испарения воды для жизни растения?
5. Какие вы знаете видоизменения листьев?



Соберите коллекцию листьев в виде гербария, с учетом форм, краёв, жилкования и видоизменения листьев.

## § 31. СТЕБЕЛЬ И ЕГО ФУНКЦИЯ. РОСТ СТЕБЛЯ В ШИРИНУ



1. Как приспособлено внешнее строение стебля в зависимости от его функции?
2. Внутреннее строение стебля. Какие жизненные процессы в нём протекают?
3. Какую функцию выполняет стебель для растения и какова его роль в природе и жизни человека?
4. Как растёт стебель в толщину?
5. Как образуется годовое кольцо и как по нему определить возраст дерева?



Стебель – часть побега, один из вегетативных органов растения со сложным строением.



**Внешнее строение стебля.** На стебле располагаются побеги, ответвления, ветки и органы размножения. Иначе говоря, на стебле растёт вся наземная часть растения. Форма стебля и его внешний вид приспособлены для поддержки и опоры этих органов. Листья располагаются на стебле таким образом, чтобы солнечный свет по-

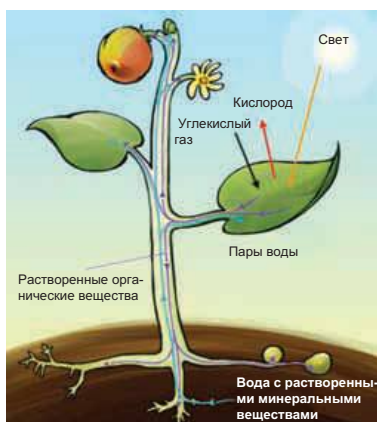


Рис. 104. Накопление и движение веществ в стебле.

падал на всех одинаково. Образовавшиеся в листьях питательные вещества доставляются во все органы растения с помощью стебля. Значит, стебель выполняет для растения ещё и *транспортную* функцию (рис. 104).

У большинства трав и некоторых кустарников, у молодых деревьев стебли зелёные, и в них осуществляется *фотосинтез*. Следовательно, у стебля есть функция. Кроме этого, у некоторых растений в стеблях *накапливаются питательные вещества*. В этом случае они выполняют запасающую функцию.

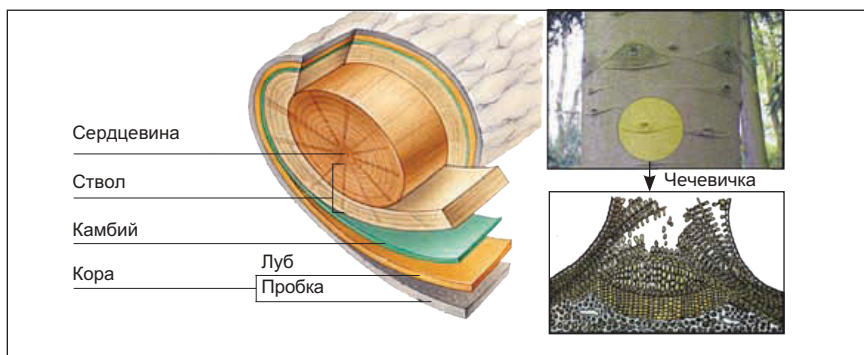


Рис. 105. Внутреннее строение стебля и чечеviceчки на стебле.

Таким образом, основные функции стебля – это *транспортная* и *опорная* для всех органов растения. Помимо этого, выполняя запасающую функцию, видоизменяется, например, клубень картофеля.

**Внутреннее строение стебля.** Давайте рассмотрим внутреннее строение стебля дерева (рис. 105). Если сделать очень тонкий поперечный срез стебля и рассмотреть его под микроскопом, то можно увидеть следующее. Тёмного цвета наружный слой стебля – это покровная ткань, под ней лежит кора, затем камбий, под которым находится основной слой стебля, представляющий собой ствол из проводящих трубок, а в центре располагается сердцевина. Каждый из названных слоёв выполняет важную роль для растения. С началом роста стебля он покрывается оболочкой. Впоследствии её клетки отмирают, оболочка исчезает, и вместо неё развивается пробковый слой. Пробка образуется в первый же год, в последующие годы она только утолщается. В большинстве случаев клетки пробки погибают, она изнутри заполняется воздухом и защищает стебель от жары, холода и механического воздействия.

Под пробкой располагается корковый слой. Он считается сложным в строении проводящего слоя. Его большую часть составляют волокна луба. В состав волокон входят ситовидные трубки, вспомогательные клетки, участвующие в накоплении веществ, нити волокон, придающие стеблю гибкость и прочность. Кроме этого, имеются клетки, образующие в пробке устьица (чечеviceчки). Они участвуют в газообмене и хорошо различимы снаружи стебля (рис. 105).

К основной части дерева, выполняющей проводящую функцию, относится ствол. Ствол и кора связываются между собой расположенным между ними камбием. Состоящий из образующей ткани, камбий включает клетки, способные к росту и размножению, за счет которых стебель растёт в толщину. А с помощью ствола транспортируется вода и растворённые в ней минеральные соли, всасываясь при этом в собственную проводящую ткань. Поэтому стволы деревьев и кустарников, обладая прочностью и твёрдостью,

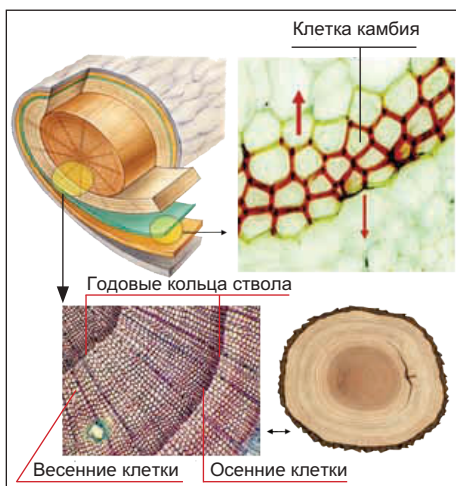


Рис. 106. Рост стебля в толщину и годовые кольца ствола.

являются опорой для всего растения. В древесине ствола имеются живые клетки, запасающие питательные вещества. В этих местах накапливаются питательные вещества. А основная запасаящая ткань располагается в сердцевине. Если молодую ветку, имеющую сердцевину, поместить в сосуд с водой, то и без почвы на ней вырастут листья и отрастут корни. После этого её можно высадить в почву. А у взрослого дерева сердцевины нет.

Как стебель растёт в длину, мы узнали при ознакомлении с почкой. Иначе говоря, побег,

ветка и стебель растут в длину за счет верхушки и междоузлий.

#### *Как растёт стебель в толщину?*

Между корковым слоем и древесиной расположился камбий (рис. 106). Камбий – образующая ткань, которая состоит из клеток, способных к размножению и росту. Клетки камбия, размножаясь непрерывно, образуют много новых клеток, большинство из которых, созревая, дополняют стволу слой, остальные присоединяются к коре, тем самым способствуя росту стебля в толщину. Весной и летом, при наличии достаточного количества питательных веществ, клетки делятся с большой скоростью и созревают, при этом образуется слой больших клеток. А осенью деление клеток продолжается, но они не вырастают.

В результате роста и деления образуется коричневый плотный слой клеток. Такое явление повторяется из года в год, образуя в древесине ствола слои (рис. 106). Таким образом, слой каждого года отличается от других слоёв. Слой называют годовым кольцом. Толщина годовых колец зависит от благоприятных погодных условий данного года. Толщина кольца не одинакова во всех отделах. Южная сторона, где солнца больше, значительно толще, а противоположная, теневая сторона – тоньше. При изучении поперечного спила дерева можно определить его возраст и то, какой год был более благоприятным для растения. По пням деревьев можно определить стороны света в лесу и наличие по соседству затеняющих деревьев.

**КОРА. КАМБИЙ. ЧЕЧЕВИЧКА. СЕРДЦЕВИНА. СТОЛ. ГОДОВЫЕ КОЛЬЦА.**

#### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

1. Взяв отрезок поперечного спила дерева длиной 3–3,5 см, отделите слои, как указано на рисунке 106. 2. Закрепите скотчем каждый слой на картоне. 3. Подпишите каждый прикрепленный слой.



## § 32. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ВЕЩЕСТВ ПО СТЕБЛЮ



1. В каком слое стебля происходит перемещение веществ?
2. Как можно определить, какие вещества и в каком направлении перемещаются по стеблю?



Основной функцией стебля считается *транспортировка и распределение* по всем органам растения растворённых в воде питательных веществ.

Впитавшиеся корнями минеральные соли перемещаются по стеблю вверх, а образованные в листьях органические вещества перемещаются вниз. Они распределяются по органам с помощью ветвей и побегов (рис. 107). Изучая внутреннее строение стебля, мы узнали, что есть две разновидности проводящих трубок. Трубки в коре, расположенные в волокнах – *ситовидные трубки*. Строение проводящих трубок адаптировано для перемещения питательных веществ. А для того чтобы узнать, в каком направлении перемещаются растворы органических и минеральных веществ, проведём следующий опыт.



Поместим в раствор с чернилами веточку какого-либо дерева или кустарника, например, тополя (рис. 108). Через 2–4 часа сделаем 2–3 поперечных среза на различных уровнях. Мы увидим, что во всех отделах, кроме коры и сердцевины, древесина окрашена в синий цвет. Значит, вода и растворённые в ней вещества перемещаются вверх по *стволу*. А органические вещества перемещаются в коре стебля вниз от листьев посредством *ситовидных трубок*. Для определения этого проведем следующий опыт. Срежем кору стебля в виде кольца и поместим стебель в теплую воду. Через несколько дней мы увидим утолщение верхнего края кольца (рис. 109). В неповреждённой ветке таких изменений не будет. Если проверить утолщённую и нижнюю части кольца, можно определить скопление органических веществ в утолщённой части и от-

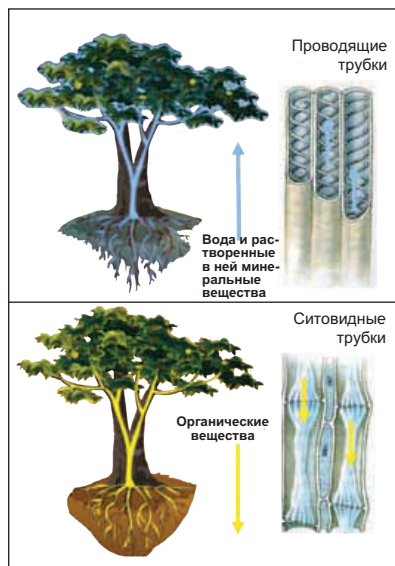


Рис. 107. Перемещение веществ по стеблю.

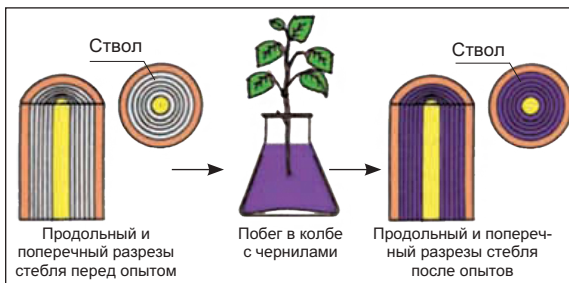


Рис. 108. Перемещение воды и растворённых в ней минеральных веществ по стволу.

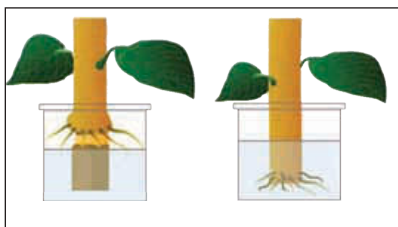


Рис. 109. Опыт, показывающий перемещение по стеблю органических веществ.

сутствие их в нижней части кольца. Значит, из-за среза коры вещества скопились в этом месте, не имея возможности переместиться ниже. Таким образом, растворённые в воде органические вещества, посредством ситовидных трубок в волокнах, доставляются от листьев вниз к корням, стеблю, веткам, побегам, цветкам, плодам, семенам и т.д. У некоторых растений они, переме-

щаясь, запасаются как питательные вещества в отдельных органах. Например, в плодах, в стебле корней и других органах.



1. Попробуйте повторить описанные опыты в домашних условиях.
2. Зарисуйте в тетрадь срезы, как на рисунке 108.
3. Опишите процессы и результаты опытов.



### Что мы узнали о стебле?

Стебель – опорный орган всей надземной части растения.

Стебель обеспечивает комфортное расположение органов растения в пространстве и их взаимосвязь. Доставляя питательные вещества ко всем органам, он выполняет транспортную функцию. А видоизменённые стебли играют роль накопления питательных веществ, размножения и распространения растений. Стебель деревьев состоит из следующих слоёв: пробки, волокон луба, ситовидных трубок, вспомогательных клеток, нитей волокон, запасующих клеток, запасующей ткани древесины.

За счет клеток камбия стебель растёт в толщину. Каждый слой, образованный весной, летом и осенью делится на отдельные кольца. Их мы называем годовыми кольцами.

Растворённые в воде вещества перемещаются по стволу вверх, а посредством ситовидных трубок волокон коры - сверху вниз.



### Вопросы и задания:

1. Какие функции выполняет стебель и какова особенность его строения?
2. Как растёт стебель в толщину и в длину? Что такое годовые кольца?
3. В каком слое и в каком направлении перемещаются питательные вещества?
4. Изучив самостоятельно пень дерева, определите возраст растения и стороны света.

## § 33. РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ. ЦВЕТОК – ОРГАН РАЗМНОЖЕНИЯ



1. Какими способами размножаются растения?
2. Каково значение размножения растений и живых организмов для природы и человека?
3. Какие органы называются органами репродукции и вегетации?
4. Что считается основной и вспомогательной частью цветка?
5. На какие виды делятся цветы и растения в зависимости от способности отцовства и материнства?
6. Что такое «соцветие» и каково его биологическое значение?



Мы знаем, что основным признаком живого организма считается способность *воспроизводить новое поколение*, подобное себе. Один организм, в том числе растение, может оставить после себя многочисленное потомство. На одном дереве или зерновой культуре одновременно созревают множество плодов или зёрен, каждое из которых может дать начало одному или нескольким растениям. Это мы называем размножением. Значит, каждое растение старается вырастить собственные плоды или зерно для распространения их в природе. А люди и животные живут за счет этого, потребляя их.



Растения могут размножаться не только за счет цветков, а ещё с помощью стебля, корня, листьев, клубней, усов, карандашиков. Такие способы размножения мы называем *вегетативным размножением* (рис. 110). Потому что корень, стебель, листья растений называются вегетативными органами. *А если размножение происходит с помощью семян, это называется генеративным, или семенным, размножением.* Большинство растений размножается и семенными, и вегетативными органами. Например, розу можно вырастить из семени, а также высадив в почву черенки растения.

Новое поколение сохраняет основные видовые признаки, потому что *хромосомы* клеток несут в себе наследственные признаки. Поэтому каждый организм воспроизводит себе подобный.



Рис. 110. Виды вегетативного размножения.

В результате такого размножения обеспечивается непрерывность жизни.



*Цветок, плоды, семена* также выполняют функцию размножения растения. Для этого растение завязывает под цветком плод, в котором созревают семена. Из семян вырастут новые растения. Сколько семян созреет, столько и новых растений вырастет в будущем. Это называется *семенным размножением*.

Цветок, плоды и семена считаются органами размножения, или репродукции. Слово «репродукция» переводится с латинского языка как «*воспроизведение*».

Форма семян растений бывает различной, и они защищены плодами. Потому что в семенах заключены зародыш для урожая следующего года и питательные вещества для него.



Таким образом, если вегетативные органы обеспечивают условия для питания, дыхания, роста, развития, жизнедеятельности растения, то органы репродукции служат для появления нового поколения, размножения и распространения растений.



**Цветок – орган размножения.** Для ознакомления с семенным размножением растения вспомните строение цветка, описанное в §7 данного учебника. Там вы изучали строение цветов репы и дикой редьки. Чтобы изучить цветки, рассмотрим цветы вишни или мака (рис. 111).

Посередине цветка отчётливо виден пестик. Он окружен многочисленными тычинками. Пестик и тычинки – основные части цветка. Их окружают околоцветники (венчик и чашелистик). В цветке вишни их по пять штук. Венчик цветка вишни с лепестками, потому что все лепестки одинаковы и растут отдельно друг от друга.

Давайте рассмотрим *пестик* и *тычинки*, являющиеся основными частями цветка (рис. 112). У каждой тычинки имеется пыльник, в котором *созревает пыльца*. Пыльник расположен на

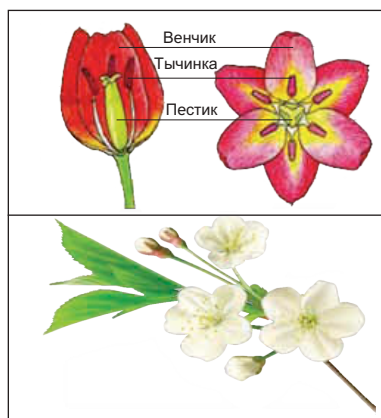


Рисунок 111. Цветущие вишня и мак.

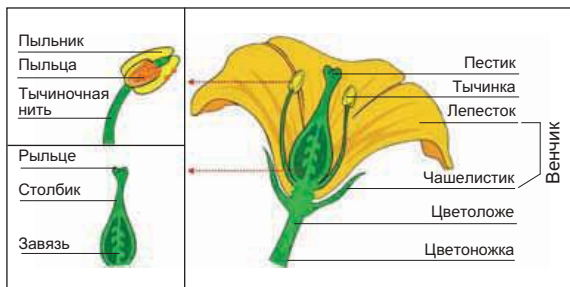


Рис. 112. Строение цветка.

*тычиночной нити*. Пестик цветка состоит из *рыльца, столбика и завязи*. В нижней широкой части пестика (плодовой завязи) имеется семяпочка. После цветения из семяпочки развивается семя, а из плодовой завязи вырастает плод. Встречается много растений, имеющих и пестики, и тычинки. Такие растения называются *обоеполыми*. У некотором растений имеются только тычинки. Это цветы *мужского пола*. Если у цветка отсутствуют тычинки и имеется только пестик, то это цветок *женского пола*. У огурца, грецкого ореха, кукурузы цветки мужского и женского пола имеются на одном растении. Растения, имеющие цветки мужского и женского пола, называются *однодомными* (рис. 113).

А у таких растений, как конопля, тополь, липа, мужские и женские цветы расположены на разных растениях. Такие растения называются *двудомными*. Ознакомимся с двудомным растением на примере липы (рис. 114). Весной на липе распускаются светло-жёлтые красивые цветы. Объединяясь друг с другом, они образуют соцветия – *серёжки*. Это соцветие цветков мужского пола. Они издали похожи на жёлтые мохнатые комочки. На другом дереве также образуются соцветия в виде серёжек, но они не похожи на мохнатые комочки и цвет у них зелёный. Это соцветия женского пола липы.

С некоторыми видами соцветий вы познакомились в §7 учебника.

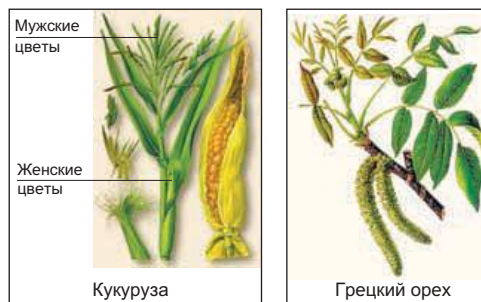


Рис. 113. Однодомные растения.



Рис. 114. Двудомные растения.



Соцветие – это упорядоченно расположенное собрание цветков на одной цветоножке.

Цветы, собранные в соцветие (рис. 115), выглядят большими и красивыми, привлекают к себе насекомых и легко ими опыляются.

Вспомните известные вам следующие виды соцветий (простой зонтик, сложный зонтик, корзинка, початок, колос).

*Простой зонтик* – это соцветие, у которого длинная цветоножка разветвляется на конце, подобно опорам юрты или рёбрам зонтика.



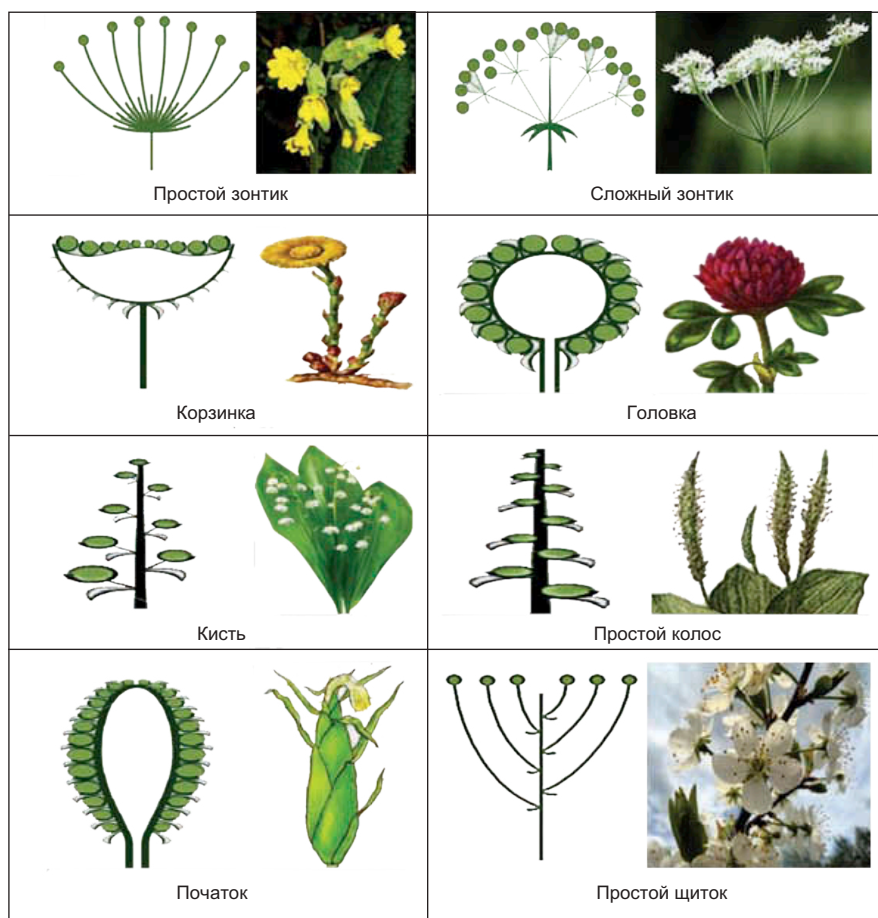


Рис. 115. Виды соцветий.

Примером этого могут быть зонтичные цветы примулы, вишни и других растений.

Цветы без цветоножки называются *простым колосом*. Они, как у подорожника, расположены на общей цветоножке. Соцветия пшеницы, ржи, ячменя состоят из нескольких колосков. Такой вид соцветий называется *сложным колосом* (рис. 116).

Для того чтобы лучше узнать об особенностях строения различных соцветий, внимательно изучите их в учебнике и на рисунках, а затем зарисуйте в тетради схемы разных соцветий.

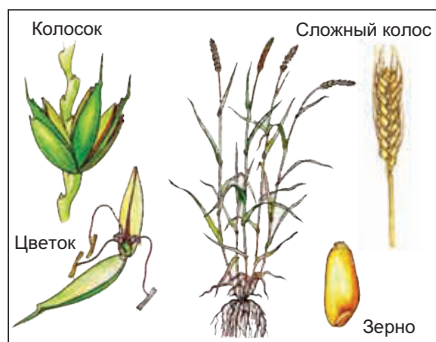


Рис. 116. Пшеница.



ЦВЕТОЛОЖЕ. ТЫЧИНКА. ПЕСТИК. СОЦВЕТИЕ. ОБОЕПОЛЫЙ ЦВЕТОК. ОДНОДОМНЫЕ. ДВУДОМНЫЕ. ПЫЛЬНИК. ПЫЛЬЦА. РЫЛЬЦЕ. СТОЛБИК. ЗАВЯЗЬ.

## § 34. ОПЫЛЕНИЕ И ЕГО СПОСОБЫ



1. Что такое опыление?
2. Что мы называем перекрёстным опылением и самоопылением, и какое оно имеет значение для растения?
3. Как приспособились растения для привлечения к цветкам насекомых, пчёл?
4. Как приспособились растения для опыления с помощью ветра?
5. Почему применяют искусственное опыление и как его проводят?



Соединение пыльцы тычинки с рыльцем пестика называется *опылением*.

Если не произойдёт опыления, то после отцветания растения не завяжется плод. Потому что растение не осеменится.

Опыление одного цветка пыльцой другого цветка называется *перекрёстным опылением*. Перекрёстное опыление, как правило, происходит с помощью насекомых.



*Вы, наверное, замечали весной перелетающих с одного на другой цветок пчёл, бабочек? Что их привлекает в цветке?*

Вот пчела опустилась на цветок (рис. 117). Она тут же приближается к нектару на дне венчика. В поисках нектара она рыщет около пыльников, задевает рыльце пестика и, погружая длинный хоботок в нектарник, наслаждается сладким соком. Её мохнатое тело быстро покрывается пыльцой цветка, даже задние ноги пчелы покрываются пыльцой. Через несколько секунд пчела улетает и присаживается на другой цветок. Таким образом, перелетая с одного цветка на другой, она производит опыление.

Оказывается, насекомых привлекает пыльца и сладкий сок – *нектар*. Нектар образуется в нектарнике растений. В большинстве случаев он расположен в основании лепестков. Пыльца и сладкий нектар считаются основной пищей некоторых видов насекомых.



По красоте цветов, нектару и благоухающему аромату можно сразу определить, что растения опыляются насекомыми перекрёстно. Белый цветок душистого табака благоухает, раскрываясь ближе к вечеру. Как же опыляется цветок душистого табака в темноте?

Оказывается, этот цветок приспособился к опылению ночными бабочками. С момента наступления сумерек его цветок своим усиливающимся ароматным запахом и большими белыми цветками издали привлекает к себе ночных насекомых.



Львиный зев и шмель



Душистый табак и бражник



Птица колибри



Млекопитающее куксус

Рис. 117. Опыление.

Пчёлы и другие насекомые, облетая цветущие растения в поисках пищи, осуществляют опыление цветов. Поэтому в период цветения в садах устанавливают пчелиные ульи. Пчёлы опыляют садовые деревья, в результате чего повышается урожайность.

Опылению цветов способствуют некоторые представители птиц, а иногда и млекопитающих (рис. 117).



### Перекрёстное опыление с помощью ветра

Пыльца тычинок с одного цветка переносится на рыльце пестика другого цветка не только насекомыми. Опыление может происходить и с помощью ветра. В таком случае цветы растут скученно. Например, лесной орех растёт очень плотно, а берёза – густым лесом. Рожь и кукурузу человек засеивает на многие сотни, а то и тысячи гектаров. Это облегчает опыление.



*Почему растения, опыляемые ветром, расцветают ранней весной?*

Весной цветы тополя, серебристого тополя, берёзы, лесного ореха, ржи, кукурузы, сахарной свёклы, крапивы и других растений – тусклого цвета. Большинство из них расцветают ранней весной, до появления листьев. Вследствие этого листья не препятствуют попаданию пыльцы на пестики цветов.

Цветы растений, опыляемые ветром, приспособлены не препятствовать пыльце и никогда не имеют больших лепестков, ароматного запаха и яркого цвета. Такие растения характеризуются отсутствием опылителя цветов. Например, рожь (рис. 118).

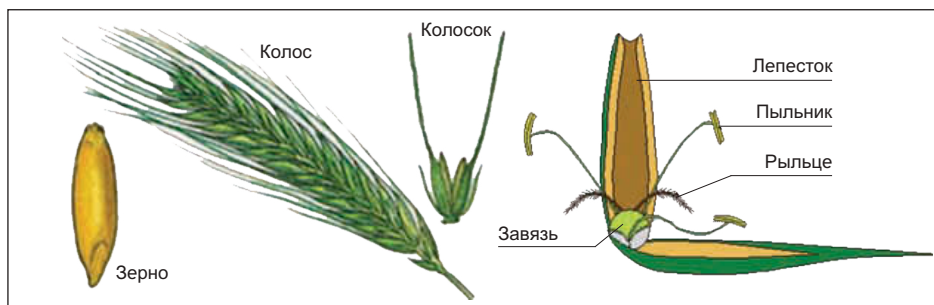


Рис. 118. Рожь и строение её цветка.

Подняв пыльцу, ветер разносит её к мохнатым рыльцам соседних цветков. Достигнув цветка, пыльца останавливается на волосиках рыльца цветка. Всё это происходит в течение нескольких минут.



У некоторых растений, кроме перекрёстного опыления, происходит самоопыление. При самоопылении пыльца тычинок цветка опыляет пестик этого же цветка. Так опыляются пшеница, лён, ячмень, чечевица, картофель и другие. Самоопыление растений происходит, как правило, у закрытых цветков.



Опыление с помощью пчёл, других насекомых и ветра – это естественный способ опыления. В сельском хозяйстве применяется искусственное опыление. При искусственном опылении человек специально опыляет пыльцой тычинок рыльце пестика. Например, учёные-селекционеры для выведения новых сортов пыльцой одного сорта растения опыляют пестик другого сорта.



Пыльцу можно перенести чистой сухой кисточкой или резинкой, прикреплённой к проволоке. Опыляемое растение должно быть подготовлено заранее. Для этого, ещё до раскрытия, обрывают цветочные элементы, чтобы исключить самоопыление. Затем накрывают всё растение колпаком из марли, чтобы оно случайно не опылилось насекомым или ветром. После раскрытия цветков под колпаком опыляют пестик цветков приготовленной заранее пыльцой. Иногда искусственное опыление используют для повышения урожая культурных растений.

Для повышения урожая кукурузы и подсолнечника также проводят искусственное опыление. Человек, проводящий опыление, проходя сквозь ряды растений, прикасается к корзинкам цветков подсолнуха, надев на руки перчатки из мягкой ткани. Затем переносит прилипшую к перчаткам пыльцу на соцветия других цветков.



## Процесс опыления при размножении

| Виды                  | Способы                   | Животные, люди и др. условия, участвующие в опылении | Приспособления растений для опыления                       | Названия растений                                   |
|-----------------------|---------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Перекрёстное опыление | С помощью насекомых       | пчёлы, шмели, бабочки, жуки                          | красивые, яркие, благоухающие, с нектаром, видные издалека | яблоня, урюк, хлопок                                |
|                       | С помощью других животных | колибри, кукуруз                                     | с нектаром, растение с соцветием                           | цветы лиан субтропиков                              |
|                       | С помощью ветра           | весенний ветер                                       | расцветает до появления листьев; цветы тусклые, незаметные | карагач, грецкий орех, все виды липы, тополя, и др. |
| Самоопыление          |                           |                                                      | не имеет венчика или он закрытый                           | пшеница, лён, фасоль, картофель и др.               |
|                       | Искусственное опыление    | садоводы, земледельцы, учёные (при участии человека) | душистый табак                                             | кукуруза, подсолнух, пшеница и др.                  |



## § 35. ОПОЛОДОТВОРЕНИЕ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ. ОБРАЗОВАНИЕ ПЛОДОВ



1. Какой процесс происходит в цветке после опыления?
2. Каково строение пыльца, и каким изменениям цветок подвергается после её попадания на рыльце пестика?
3. Как образуются семена и плод?
4. Как образуются семена многосеменных плодов?



Цветковые растения растут, используя всё необходимое для этого из окружающей среды, цветут и завязывают плоды.

Для завязывания плодов необходимо опыление и образование семян. В прошлой теме вы узнали, что во время опыления необходимо попадание пыльца на рыльце пестика.



Пыльца большинства растений представляет собой мелкие бугристые комочки. Такая незатейливая форма позволяет им закрепиться на рыльце пестика. На поверхности рыльца имеется сладкая липкая жидкость, которая позволяет прилипнуть пыльце. В этой жидкости начинает развиваться пыльцевая трубка. В дальнейшем пыльцевая трубка прорастает в зародышевый мешок, имеющий несколько семязачек (рис. 119). На нижнем конце проросшей пыльцевой трубки появляются мужские половые клетки. Они называются *спермием*.

Как и все отделы растения, семязачки состоят из клеток и развиваются на внутренней поверхности зародышевого мешка. В сос-

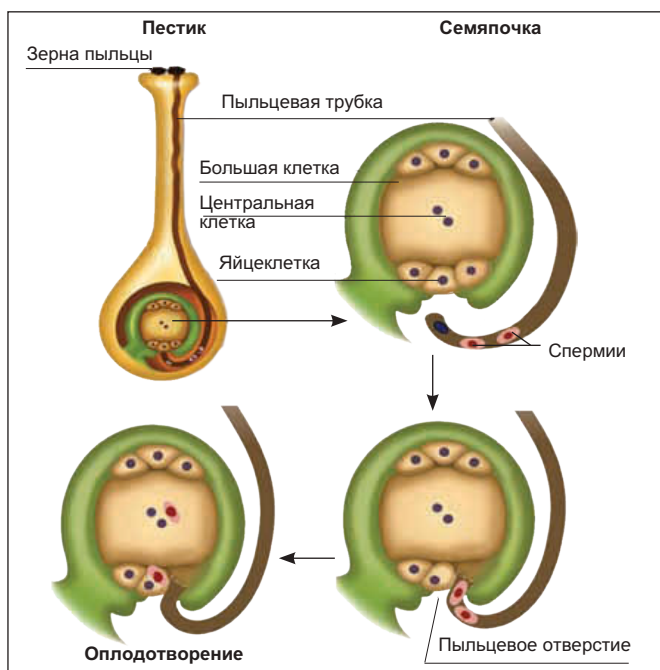


Рис. 119. Двойное оплодотворение.

таве ткани зародышевого мешка имеется несколько больших клеток. Одна из этих клеток, называемая яйцеклеткой, приближается к пыльцевому устью зародышевого мешка. Лежащая в центре клетки называется центральной, или вторичной, клеткой.

Когда пыльцевая трубка прорастает в семязпочку, один из мужских спермиев соединяется с яйцеклеткой, осуществляя оплодотворение. Здесь развивается зародыш семени. Второй спермий сливается с ядром вторичной клетки.

Такое двойное оплодотворение цветковых растений впервые изучил и описал цитолог С.Г. Навашин (1898 г.). Причина такого названия в том, что оплодотворение происходит не только в яйцеклетке, но и во вторичной, центральной клетке.



Слияние одного из спермиев с яйцеклеткой, а другого – с ядром вторичной, центральной клетки называется двойным оплодотворением.



### *Какие процессы происходят после оплодотворения?*

Оплодотворенная клетка делится на две клетки. Каждая образовавшаяся новая клетка тоже начинает делиться. В результате повторяющегося деления развивается многоклеточный зародыш семени.

Центральная клетка, также делясь многократно, образует множество клеток. Из них образуются вещества, необходимые для питания и развития семени растения, называемые эндоспермом или семядолей. Таким образом из плодоножки развивается плод, а из семязпочки – семя. В это время лепестки цветов полностью опадают.



*По какой причине после оплодотворения обычно засыхают другие отделы цветка, кроме завязи?*



После оплодотворения плодовая завязь цветка изменяется. Образованные в листьях органические вещества начинают поступать к нему, и завязь постепенно превращается в плод. А из семязпочки развивается семя (рис. 120). Плоды растения защищают семена от пересыхания и других неблагоприятных условий, а также привлекают животных, которые, поедая плоды, способствуют распространению семян.

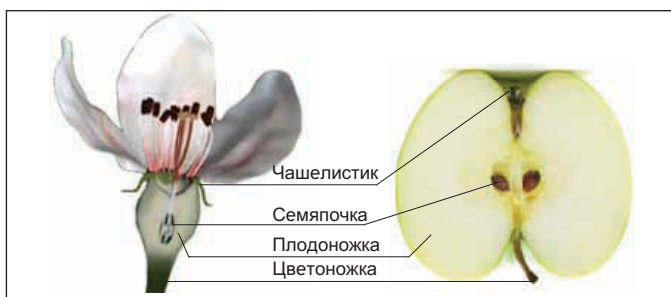


Рис. 120. Образование плода.

В плодах опийного мака, огурца, фасоли и других растений образуется множество семян. В завязи указанных растений имеется не одна, а множество семязачатков. После оплодотворения они все превращаются в семена, и развивается плод с множеством семян. Вы знаете деление растений на представителей с сочными и сухими, открывающимися и не открывающимися плодами. Также есть плоды с одним семенем и с множеством семян.



ПЫЛЬЦЕВАЯ ТРУБКА. СЕМЯПОЧКА. СПЕРМИЙ. ЯЙЦЕКЛЕТКА.  
ЦЕНТРАЛЬНАЯ КЛЕТКА. ДВОЙНОЕ ОПЛОДОТВОРЕНИЕ.

## § 36. РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПОКОЙ РАСТЕНИЙ



1. В чём отличие роста и развития?
2. Каково значение ауксина, или гормона роста?
3. Что мы называем «покоем растений»?



Как и все живые организмы, растение растёт. Увеличивается в размере, в длину и утолщается в ширину. В длину растение растёт за счёт верхнего отдела стебля.

Растение растёт за счёт питательных веществ и деления клеток. В начальной стадии растение использует питательные вещества околосеменной ткани. Питательные вещества имеются ещё в сердцевине молодых ветвей. Поэтому, если положить молодую ветку в воду, она зеленеет и пускает корни.

После озеленения с помощью корня и листьев растение начинает само синтезировать питательные вещества и продолжает расти.



*В каком процессе роста растения участвуют питательные вещества?*

Питательные вещества поступают в клетку, растворённые в воде, и затем из них образуются вещества, составляющие саму клетку. В результате из неё получается новое вещество. Из этих новых веществ образуется тело организма. Другая часть питательных веществ, соединяясь с кислородом, обеспечивает процесс выделения энергии. В результате растёт клетка, растёт растение. После образования определённого количества веществ из поступивших в клетку питательных компонентов она увеличивается в размере, начинает делиться надвое, затем на четыре части, из четырёх на восемь и так далее, непрерывно, и каждая отделившаяся клетка увеличивается за счёт питательных веществ.

При понижении температуры в зимнее время движение воды в растениях замедляется или вовсе останавливается. И питательные вещества перестают поступать. В результате останавливается рост. Но в некоторых растениях (деревья, кустарники) клетки не отми-

рают. Даже если питание и дыхание сильно замедляется, оно не прекращается.

О степени роста растения можно судить не только по его размеру, но и по наблюдаемым качественным изменениям. Например, цветение, завязывание плодов и др. Такие особенности организма называются развитием.

Период покоя у растений наблюдается зимой. Осенью у всего организма деревьев, кустарников начинается подготовка к зиме. Почки, кора покрываются более толстым слоем, или пухом, или другими подобными веществами. Хоть и медленно, жизнь продолжается. Семена и видоизменённые органы травяных растений, впадая в состояние покоя, сохраняют жизнеспособность.

Можно регулировать состояние активного роста и спячки растений. При спиливании дерева могут проснуться спящие почки у основания ствола, и из них вырастают новые побеги.

Значит, у растения должно быть какое-то вещество, регулирующее собственный рост. Наличие такого вещества определили учёные. Оно называется «ауксином», или «гормоном роста». Его вырабатывает образовательная ткань, и оно распространяется к органам растения по стеблю.



*В какое время больше всего выделяется гормон роста?*



Большинство растений увеличивается в росте за счет верхушки и клеток основания междоузлий. Например, бамбук, пшеница, кукуруза и другие растут быстро. Если взять бамбук, то он за сутки вырастает более чем на один метр. Все это регулирует «гормон роста».



**ВЕЩЕСТВА, СТИМУЛИРУЮЩИЕ РОСТ. ГОРМОН РОСТА.**



**Что мы узнали из этой темы?**

Вегетативные и генеративные способы размножения растений; значение размножения в природе и жизни; цветок, плод, семя относятся к органам размножения; суть процесса опыления, оплодотворения; связь способа опыления с яркостью цветов; узнали о периоде роста, развития, спячки и о других этапах жизни.



**Вопросы и задания:**

1. Как организм создает себе подобное?
2. Какое размножение называется вегетативным, а какое генеративным?
3. Что относится к органам размножения, как происходит оплодотворение и как образуются семена и плоды?
4. Что мы называем ростом, развитием, спячкой и жизненными этапами?
5. Почему происходит двойное оплодотворение и в чём его значение?
6. Что мы называем ростом, развитием, паузой и жизненными этапами?

# ЦАРСТВО РАСТЕНИЙ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ. ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ

## § 37. СИСТЕМАТИКА, ИЛИ КЛАССИФИКАЦИЯ РАСТЕНИЙ. РАСТЕНИЯ С НИЗШИМ СТРОЕНИЕМ



1. На какие группы делятся живые организмы на Земле?
2. В чем особенность строения низших растений?
3. Что такое «классификационная единица»?



*Как можно изучить все живые организмы на Земле?*



Живая природа, или органический мир, состоит из самых разнообразных организмов. Число видов живых организмов в биосфере приближается к пяти миллионам. Очень сложно изучить и понять их, если не привести всё к единой системе.

В прошлом органический мир делили всего лишь на две группы: растения и животные. В нынешнее время достижения науки и техники, появление электронного микроскопа делают возможным изучение строения самых мелких организмов. Поэтому система органического мира была пересмотрена заново.

В зависимости от строения и жизнедеятельности все живые организмы на Земле поделены на следующие группы:

1. Неклеточные организмы, или *вирусы*.
2. Безъядерные организмы, или *прокариоты* (бактерии и сине-зелёные водоросли, или цианобактерии).
3. Истинно ядерные организмы, или *эукариоты*.

В XIX веке растения классифицировали, систематизируя по родословной, строению цветка и другим признакам сходства. В результате этого были приняты названия следующих групп классификационных единиц растений: *вид, род, семейство, порядок, класс, отдел, подцарство*. Эти названия были приняты в качестве «классификационных единиц».



Деление организмов на группы, в соответствии со схожестью и отличием между группами, называется классификацией.

Растения делятся на две группы: низшие и высшие.

Растения с низшим строением не имеют корня, стебля, листьев. К таким растениям относятся водоросли.



Водоросли – представители растительного мира с самым древним низшим строением.

**Подцарство низших растений (водоросли).** Они появились более 1,5 млрд. лет назад. Несмотря на прошедшие с тех пор века,



водоросли не изменились, а некоторые из них сохранили первоначальную форму. Водоросли состоят из покровной, проводящей, запасающей, ассимиляционной и механической тканей.

Они делятся на одноклеточные и многоклеточные, растут в пресной воде озёр и в солёных водах морей и океанов. Существует множество видов водорослей. Среди них самыми распространёнными считаются зелёные водоросли.

Представителем видов одноклеточных зелёных водорослей является **одноклеточная хламидомонада**. К роду хламидомонад относятся 320 видов. С греческого «хламида» – означает «древняя», «монада» – «одежда». Она образует зелёную прослойку на поверхности стоячих вод пресных водоёмов, окрашивая всю воду в зелёный цвет.

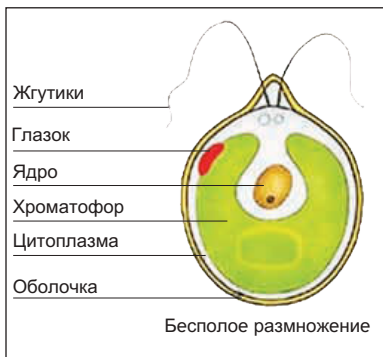


Рис. 121. Строение клетки хламидомонады под микроскопом.

Зачерпнув в ладонь эту зелёную воду, вы увидите множество мелких частичек зелёного цвета. Придающая воде зелёный цвет и имеющая слегка удлинённое, округлое или грушевидное тело, одноклеточная водоросль – хламидомонада (рис. 121).

Хламидомонады, вместе с другими зелёными одноклеточными водорослями, используются на водоочистных сооружениях. Они очищают воду от вредных примесей. Это относится к биологическому методу очистки воды.



Летом, в благоприятных условиях, хламидомонада размножается путём деления (рис. 122). Перед делением она теряет жгутики и остаётся неподвижной. После этого начинается деление внутри клетки – ядро, цитоплазма, хлоропласты делятся на два. Новая клетка тоже начинает делиться на две.

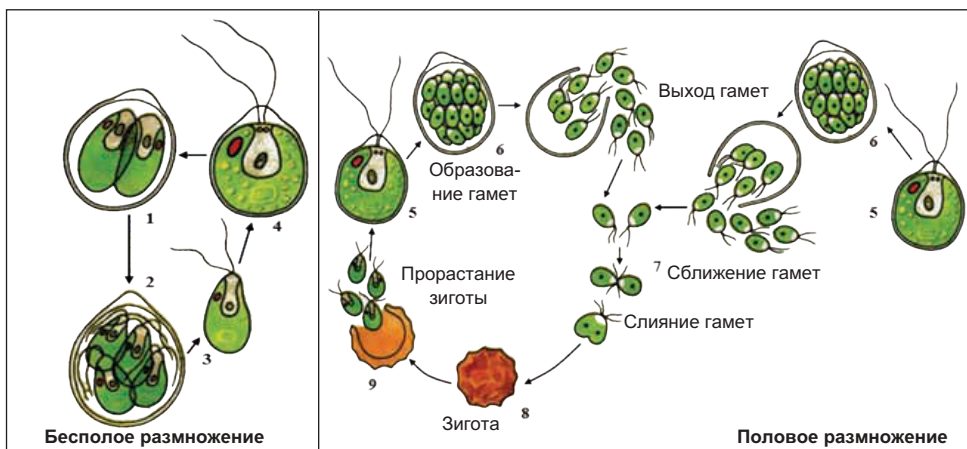


Рис. 122. Размножение хламидомонады.



К одноклеточным зелёным водорослям относится хлорелла. Её условия обитания схожи с условиями хламидомонады. Являясь мелкой и округлой, хлорелла не видна невооружённому глазу. Хорошо видна под микроскопом (рис. 123). Снаружи покрыта оболочкой. Под оболочкой располагаются цитоплазма и ядро. В цитоплазме содержатся зелёные хроматофоры, в них на свету образуются органические вещества. Углекислый газ, воду и минеральные вещества хлорелла впитывает всей поверхностью тела.

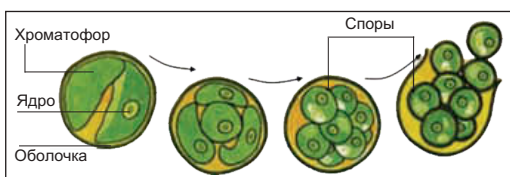


Рис. 123. Хлорелла.

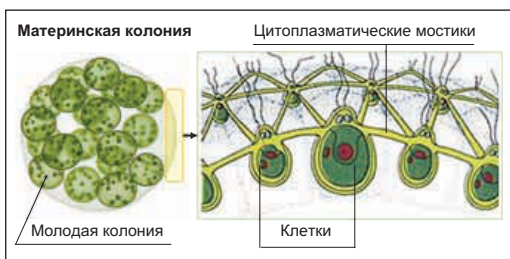


Рис. 124. Вольвокс.

Хлорелла относится к очень полезным водорослям, в её клетке накапливается множество питательных веществ, витаминов и антибиотиков. В высушенной хлорелле содержится 50% натурального белка, жиры, витамины В, С, К. Во время фотосинтеза хлорелла выделяет количество кислорода, в несколько раз превышающее вес её тела. Учитывая именно это её свойство, ученые посчитали целесообразным использование её в космосе.

Собираясь в скопления, одноклеточные зелёные водоросли живут, образуя колонии. Хорошим примером этого является *вольвокс*, *водная сеть* (рис. 124).

ИСТИННО ЯДЕРНЫЕ. БЕЗЪЯДЕРНЫЕ. ХЛАМИДОМОНАДА. ГЛАЗОК. ХРОМАТОФОР. ХЛОРЕЛЛА. ВОЛЬВОКС.

## § 38. МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ ЗЕЛЁНЫЕ, БУРЫЕ И КРАСНЫЕ ВОДОРΟΣЛИ

1. Строение многоклеточных зелёных водорослей. Какова особенность клеток спирогиры?
2. Каково строение бурых и красных водорослей?
3. Какие водоросли растут на самой глубине водоёмов?
4. В чем практическое значение морских водорослей?

Большинство многоклеточных зелёных водорослей выглядят как нити. Некоторые из них растут, подобно зелёному шёлку, на дне равнинных вод, прикрепляясь к подводным камням и корягам. Одна из таких водорослей – *улотрикс* (рис. 125). Она состоит из соединенных друг с другом и выстроенных в ряд однотипных

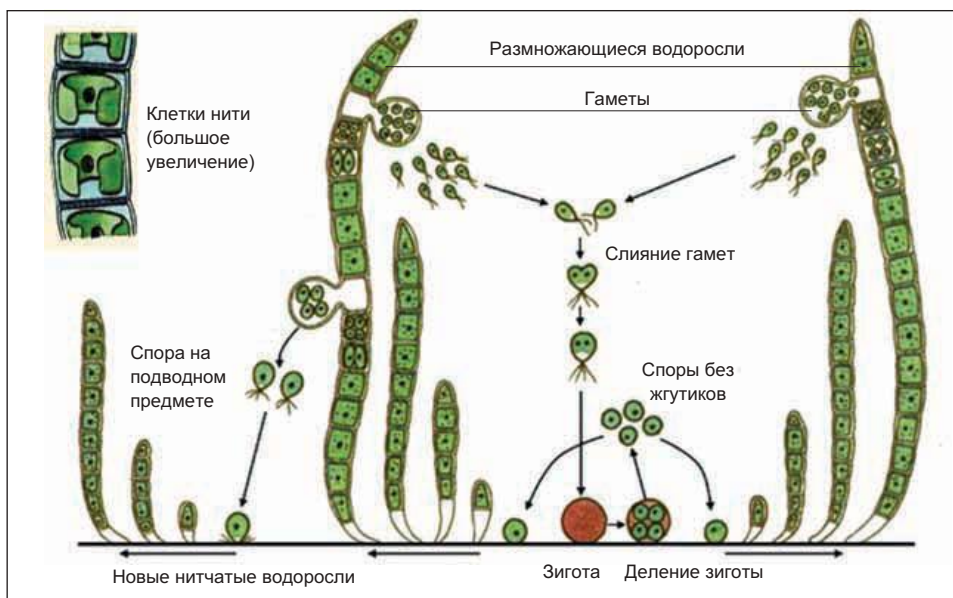


Рис. 125. Нитчатая водоросль улотрикс.

клеток. Клетки имеют ядро. Хроматофоры имеют форму колец. Делясь поперёк, клетки нитей продолжают расти в одном направлении. Улотрикс размножается половым и бесполом путем. При *бесполом* размножении в некоторых клетках из нитей образуются комочки, которые, разорвав оболочку, выходят наружу в воду. У каждого из них имеются четыре жгутика, с помощью которых они свободно передвигаются в воде. Эти мелкие комочки с жгутиками называются *зооспорами*. Зооспорами они названы за то, что умеют передвигаться. Зооспора улотрикса похожа на одноклеточную водоросль хламидомонаду. Проплыв немного в воде, зооспора прикрепляется к подводным камням или корягам, начинает делиться и, размножаясь таким образом, превращается в многоклеточную нитевидную зелёную водоросль.

При *половом* размножении в отдельных клетках улотрикса образуется множество мелких клеток (рис. 125). Они похожи на зооспоры, но меньше их по размеру. Ещё одно отличие – у них не 4, а 2 жгутика. Они называются гаметами. Образовавшись от разных растений (рис. 125), они сливаются попарно. Слившиеся клетки, покрывшись толстой оболочкой, образуют споры. После определённой паузы каждая спора начинает делиться. Из каждой из них вырастает настоящая водоросль.

Найдите в некоторых прудах и реках Кыргызстана многоклеточную, нитчатую **спирогиру** и изучите её строение. Как и другие нитчатые водоросли, она образует на поверхности воды зелёные сгустки – тину. Тело спирогиры состоит из удлинённых больших клеток (рис. 126).

В морях и океанах произрастает множество видов водорослей, в большинстве своём они представлены бурыми и красными водорослями.

В морях Дальнего Востока и в водах Северного Ледовитого океана растёт многолетнее растение бурого цвета, водоросль **ламинария** (рис. 127). У ламинарии нет корней, вместо этого у неё имеются ризоиды (с греческого «риза» – значит «корень»). Верхняя часть ризоидов не очень широкая, цилиндрический ствол некоторых из них может достигать в длину 50 см. От ствола вырастает пластинка в виде листа длиной до 5,5 метров. Ламинария растёт только на хорошо освещённой солнцем глубине. Другие виды бурых водорослей растут в водах Тихого океана, особенно у берегов Аргентины, у восточных берегов Южной Африки, у берегов Алеутских островов, у Командорских островов, на Аляске и на Курилах, образуя плотные завесы растений. В Саргассовом море Атлантического океана бурые водоросли, образуя на поверхности воды плотную массу, препятствуют передвижению кораблей.

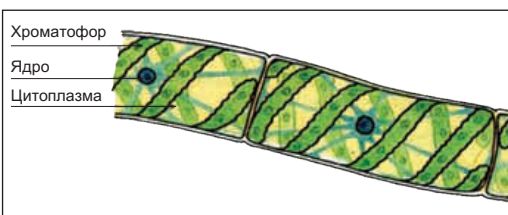


Рис. 126. Клетка спирогиры.

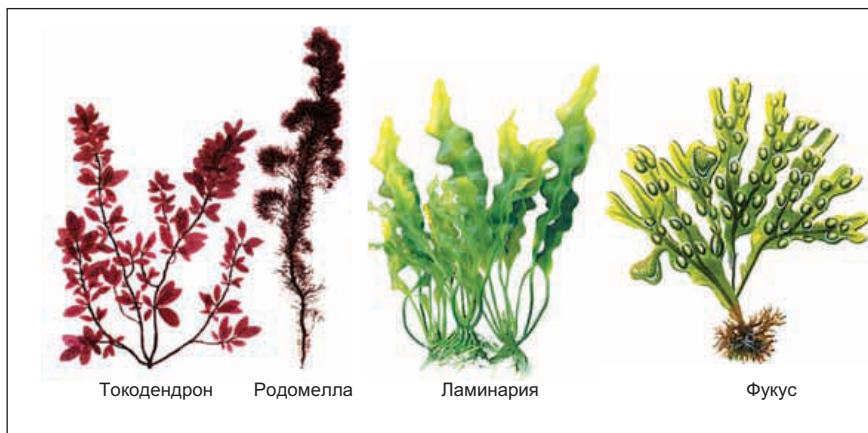


Рис. 127. Многоклеточные водоросли.

Люди используют морские водоросли в химическом производстве. Морские водоросли часто используются населением прибрежных стран (например, жители Японии используют водоросли в быту).



УЛОТРИКС. СПИРОГИРА. ТАЛЛОМ. МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ ВОДОРОСЛИ.  
БУРЫЕ ВОДОРОСЛИ. ЛАМИНАРИЯ. КРАСНЫЕ ВОДОРОСЛИ.

## § 39. РОЛЬ ВОДОРΟΣЛЕЙ В ПРИРОДЕ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ



1. Каково значение фотосинтеза, осуществляемого водорослями?
2. Каково значение органических веществ, производимых водорослями?
3. Как человек использует водоросли?
4. Для чего выращивают хлореллу?

Водоросли – самые распространённые на Земле растения. Количество производимых ими органических веществ намного больше того, что производится другими растениями. По сравнению с урожаем водорослей в прудах и реках, урожай морских водорослей очень большой. Ежегодный «урожай» водорослей одного только Каспийского моря приближается к 1 млн. тонн.



*А сколько всего на Земле озёр, морей и океанов?*



При осуществлении водорослями фотосинтеза поглощается самое большое число углекислого газа и выделяется кислород. Часть кислорода растворяется в воде, другая часть выходит в атмосферу, участвует в обеспечении постоянного уровня кислорода в составе воздуха. Подсчитано, что углекислый газ, поглощаемый водорослями морей и океанов, превышает в несколько раз количество газа, поглощаемого всеми растениями на Земле.



Органическими веществами, производимыми водорослями, питаются тысячи животных. Некоторая группа водорослей живёт на суше, и их биомасса на площади в 1 гектар превышает 100 кг. Скопления *отмершей* части водорослей на дне морей используются в народном хозяйстве как необходимый производственный и строительный материал. Остатки массово выброшенных на берега бурых и красных водорослей являются отличным удобрением.



В последние годы начали выращивать водоросль хлореллу, так как она очень богата белками, жирами и витаминами. Её добавляют в корм для скота. Сейчас учёные работают над получением продуктов питания из хлорелл для человека. Опыты проводятся в США, ФРГ, Японии и Израиле. В Японии из неё получают белый порошок, используемый в производстве хлеба. Некоторые обитатели Земли (особенно на Дальнем Востоке) используют бурые и красные водоросли для еды. В Китае и Японии ламинария используется как зелень. На островах Тихого океана, в Китае и Японии специально выращивают некоторые красные водоросли. Из этих водорослей получают йод, соли калия, целлюлозу, спирт, уксусную кислоту и витамины. Студенистое вещество агар, получаемый из красных водорослей, используется в производстве витаминов, лекарств, косметики, а также в научных целях и для выращивания микроорганизмов. Кроме этого, используется для производства конфет, а в жарких странах мясо и рыбу заворачивают в водоросли для сохранения свежести на определённое время.



## Заполните таблицу по практическому значению водорослей

| Виды водорослей | Практическое значение |
|-----------------|-----------------------|
|                 |                       |
|                 |                       |



## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Высушите гербарий из зелёных водорослей, растущих рядом с вашим домом. Для этого приготовьте несколько листов плотной бумаги размером 20х30 см. Положите один из видов водорослей на поднос с водой, подложите под растение лист бумаги, расправив на бумаге водоросль, осторожно выньте из воды. После испарения воды водоросль прилипнет к бумаге.



БИОМАССА. ВЫРАЩИВАНИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ. АГАР.

## § 40. ПОДЦАРСТВО ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ. ОТДЕЛ МОХОВИДНЫХ



1. Моховидные растения, их строение, особенности и размножение.
2. Строение и размножение кукушкиного льна.
3. Как меняется половое поколение на бесполое?
4. Какие особенности строения имеет сфагнум?
5. Как размножается сфагнум?



На сегодняшний день моховидные являются самыми простыми из всех высших растений, обитающих на Земле (рис. 128). Это мелкие растения, широко распространённые на планете, с длиной стебля от 2 до 30–60 см. По строению приближаются к водорослям. Но у них имеются стебель и листья, отсутствуют корень и цветы. Моховидные делятся на три группы, большинство из них листостебельные мхи. Рассмотрим самого распространённого представителя моховидных – **кукушкин лён** (рис. 129.).



Рис. 128. Виды моховидных.



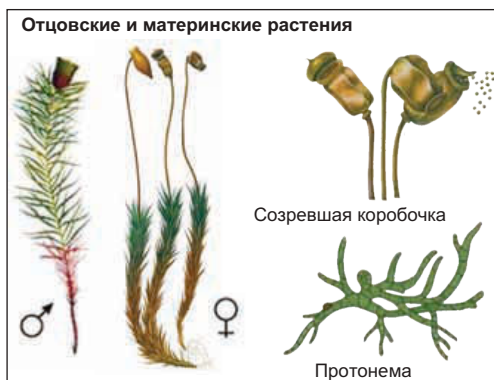


Рис. 129. Размножение мха (кукушкин лён).

крепиться растению на почве. С помощью ризоида впитывается вода из земли. В зёрнах хлорофилла листьев происходит фотосинтез.

Мхи размножаются спорами. Из спор вырастает нитевидная *протонема* («протонема» с греческого означает «первичная нить»). Её нить состоит из одного ряда клеток и при разветвлении напоминает настоящую зелёную водоросль (рис. 129). Это служит доказательством того, что мхи произошли от водорослей. На нитях образуются почки, из которых развиваются мхи.



**Сфагнум** называют торфяным мхом, или белым мхом, к нему относится 350 видов. Встречается на болотах с умеренным климатом, в лесах. Занимает большие площади в Евразии и Северной Америке.

По строению виды сфагнума очень похожи друг на друга, поэтому очень сложно их различать. Многоклеточное, многолетнее растение с густым разветвлением стебля (рис. 130). На одном только стебле растут ветви трёх видов.

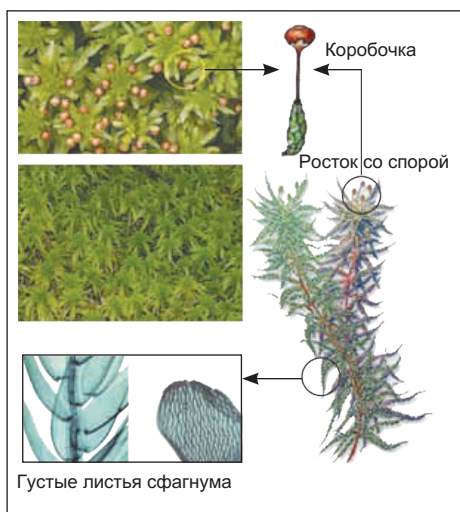


Рис. 130. Мох сфагнум.

Кукушкин лён, или **зелёный мох** – многолетнее листо-стебельное зелёное растение. Хорошо растёт во влажных, затённых, заболоченных лесах, в 4 раза больше себя впитывает воду. Его буро-зелёные стебли растут вертикально и достигают в длину 20–30 см. Листочки густо покрывают стебель. В нижней части стебля растёт многоклеточный нитевидный ризоид, он помогает за-

крепиться растению на почве. С помощью ризоида впитывается вода из земли. В зёрнах хлорофилла листьев происходит фотосинтез. Мхи размножаются спорами. Из спор вырастает нитевидная *протонема* («протонема» с греческого означает «первичная нить»). Её нить состоит из одного ряда клеток и при разветвлении напоминает настоящую зелёную водоросль (рис. 129). Это служит доказательством того, что мхи произошли от водорослей. На нитях образуются почки, из которых развиваются мхи. **Сфагнум** называют торфяным мхом, или белым мхом, к нему относится 350 видов. Встречается на болотах с умеренным климатом, в лесах. Занимает большие площади в Евразии и Северной Америке. По строению виды сфагнума очень похожи друг на друга, поэтому очень сложно их различать. Многоклеточное, многолетнее растение с густым разветвлением стебля (рис. 130). На одном только стебле растут ветви трёх видов. Верхушечные листочки располагаются густо. Форма, размер листочков на разных ветках отличаются по выполняемой функции. Строение также особенное, однако состоит из двух видов клеток, выстроенных в один ряд. Один вид клеток (с виду тонкие зелёные с хлоропластами) осуществляют фотосинтез. Другие (большие, полые внутри, омертвевшие клетки, количество их больше, чем зелёных) хорошо впитывают воду (рис. 131). Некоторые сфагнумы впитывают воду в 37,5 раз больше собствен-



ного веса. У сфагнома нет ризоидов, воду впитывает стеблем и листьями. Сфагнум начинает отмирать с нижней части, веточки верхней части продолжают расти примерно на 2–3 см ежегодно. Нижние части растения, продолжая лежать в воде, из-за нехватки кислорода перестают гнить и превращаются в торф.



Сфагнум, как и зелёный мох, размножается спорами. На кончиках его верхних ветвей образуются коробочки. В коробочках развивается множество спор. При попадании на влажную почву из спор вырастают протонеи, однако протонеи сфагнома, в отличие от нити кукушкиного льна, растут в виде пластинки.

Значение мхов в природе очень велико. Они растут там, где другие растения не могут расти – в расщелинах скал, на поверхностях камней, на пепелище лесных пожаров. Значит, появление этих растений имеет огромное значение. В лесах умеренного климата и на склонах высоких гор мхи создают толстый покров. Регулируют испарение воды с поверхности. В лесах выполняют роль водохранилища. Они впитывают в себя много воды, формируют плотный торф. Торф можно использовать как топливо. Его используют как удобрение и как субстрат. Из торфа получают древесный спирт, карбоновую кислоту, пластмассу, изоляционные плиты, смолу и другие ценные материалы. Торф используют даже как лекарство. Грязь из него используется на курортах для лечения болезней суставов, красной волчанки и других воспалительных заболеваний. Его с 1880 года в Европе во время войн использовали как перевязочный материал.

В слоях торфа сохранились пни и корни деревьев, листья и пыльца растений, живших тысячи лет назад. Они отлично сохранились из-за отсутствия кислорода в толстых слоях торфа, а также благодаря тому, что сфагнум выделяет антибактериальные вещества. При осушении болота и во время добычи торфа иногда обнаруживают отлично сохранившиеся лодки, трупы животных, погибших в болоте.

Собрав различные виды зелёного мха, составьте гербарий. Высушите стебель и коробочку кукушкиного льна. Закрепив на картоне и покрыв стеклом, обклейте по бокам тканью. Сравните ризоид кукушкиного льна с корнями.

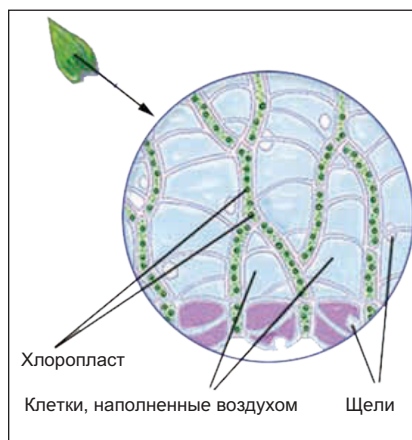


Рис. 131. Клетки листьев сфагнома.



ПРОТОНЕМА.

## § 41. ПАПОРОТНИКООБРАЗНЫЕ. ХВОЩИ И ПЛАУНЫ



1. Каково строение папоротника и в чём его особенность?
2. В каких местах растут папоротники, какие папоротники есть в Кыргызстане?
3. Как размножаются папоротники?
4. В чём особенность хвощей и плаунов?



*Папоротникообразные* – многолетние растения. Как и мхи, не имеют цветов, размножаются спорами. Их представители – *папоротники*, *хвощи*. Период их расцвета был в каменном веке (рис. 132). Травовидные папоротники произрастают и в нынешнее время. Часто встречаются в тропиках. Они, как мхи, могут расти не только на почве, но и на пнях и стволах деревьев. Некоторые виды папоротников тропической Азии, Австралии и Южной Америки похожи на пальмы, стебли которых могут достигать высоты 20 метров. Одна треть видов папоротника распространена в зоне с умеренным климатом и в пустынных местах. Места их произрастания связаны с водой, прудами, лесами, расщелинами скал.

Имея листья, стебель и корни, папоротники похожи на цветковые растения, но у них отсутствуют цветы. Из стебля корня, растущего стелясь под землёй, на длинных черешках вырастают тёмно-зелёные листья. Листья папоротника считаются самой видной частью растения (рис. 133). В листьях имеются зёрна хлорофилла, поэтому, как и цветковые растения, папоротник производит органические вещества. Эти вещества являются питанием для самого папоротника, излишки экономятся и запасаются в корневище. У некоторых папоротников корневища ядовитые, из них готовятся препараты против вредных насекомых.

В Кыргызстане тоже растут папоротники. Один из них – папоротник обыкновенный (рис. 133), растущий во влажных, затённых хвойных лесах. Его корневище зарывается в землю, на



Рис. 132. Древние папоротникообразные.



Рис. 133. Папоротник.

поверхности видна лишь небольшая верхняя часть. У папоротника есть 5–7 продолговатых, длиной до 80 см, листьев в форме крыльев. Молодые листья, завернутые улиткой, растут от верхушки корневища. Они развиваются очень медленно и на поверхности земли появляются только через три года. Если посмотреть на нижнюю поверхность созревших листьев, можно увидеть комочки бурого цвета, они называются сорусами. В сорусах находятся мешочки, наполненные спорами, – спорангии. Сорусы сверху закрыты бурой крышкой.

В каждом спорангии есть 64 споры. При созревании споры с силой рассеиваются наружу. Некоторые споры выбрасываются на расстояние до одного метра. Попадая на влажную почву, спора развивается, превращаясь в пластинку в форме сердечка. Ширина её всего лишь 5–10 мм. Этот росток зелёного цвета, клетки его содержат хлорофилл, способный к фотосинтезу, поэтому может жить самостоятельно. От нижнего конца ростка вырастает множество ризоидов, которые прикрепляют его на почве (рис. 134).

**Хвощи.** Хвощи – многолетние растения, стебель которых состоит из узлов и междоузлий (рис. 135). Распространены на всей Земле, кроме Австралии и Новой Зеландии. Хвощи небольшие, достигают в высоту 80–100 см. Но один из видов хвоей, растущий в тропиках Южной Америки, имеет длинный стебель, который растёт, цепляясь за другие растения, и достигает в длину 10–12 метров. А в Мексике хвощ может вырастать до двух метров и

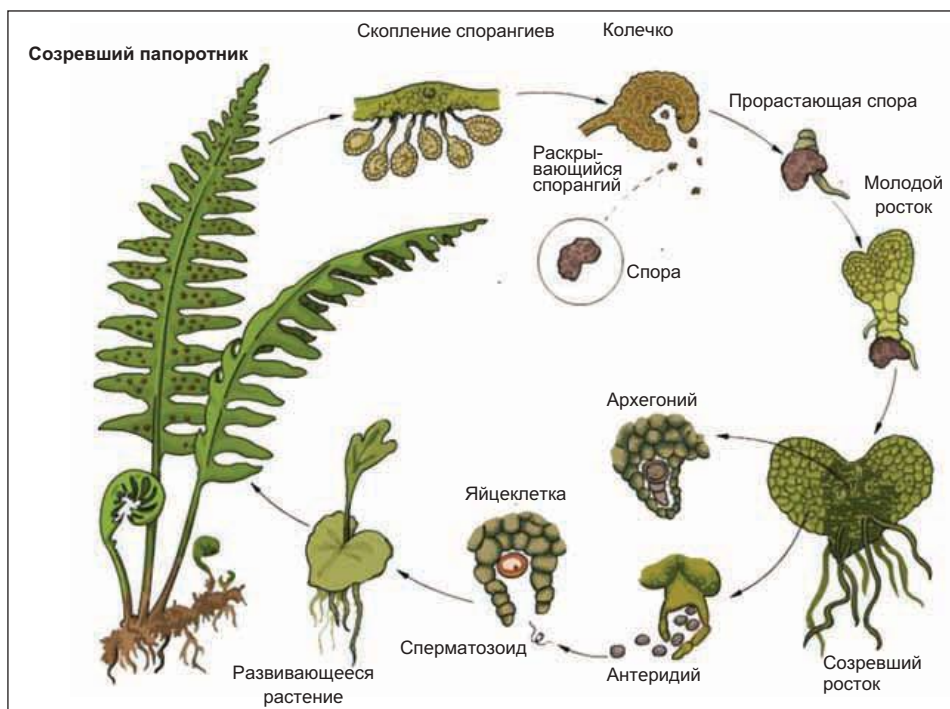


Рис. 134. Цикл развития папоротников.

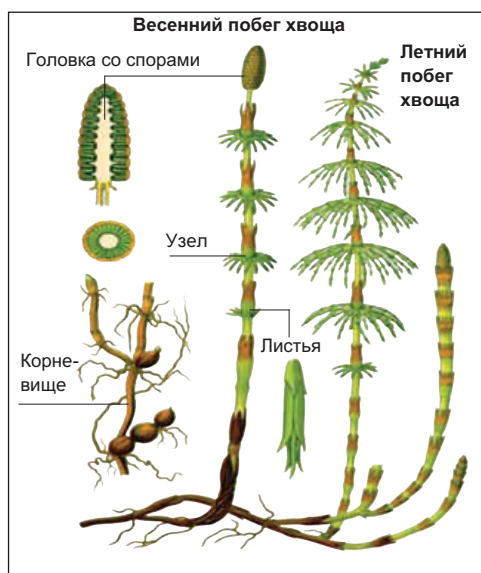


Рис. 135. Хвощ.

спор из этого же корневища вырастает небольшой ветвистый зелёный побег. Этот летний побег растёт до осени. Размножается подобно папоротникам.

Хвощ используется в быту. Из его твёрдых стеблей делают мочалки для чистки посуды. В корневищах некоторых видов накапливается крахмал, который можно использовать в пищу. Большинство хвощей считается сорным растением на полях, что

свидетельствует о чрезмерном окислении почвы. Поэтому на полях, где растут хвощи, необходимо рассыпать известь.

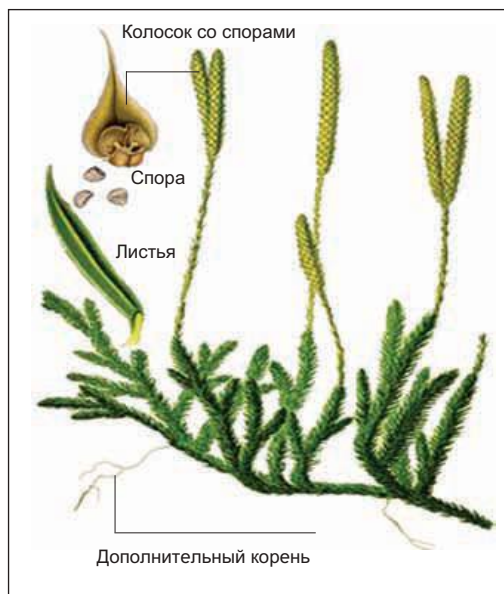


Рис. 135а. Плаун.

**Плауны.** На Земле встречаются 400 видов плаунов. Большинство их обитает в тропиках (рис. 135 а). Некоторые растут в хвойных и сосновых лесах. Ветвистые и гибкие стебли плаунов могут достигать 1–1,5 метра длины. Концы стеблей раздвоены ветками, стебли растут, стелясь по земле. Стебли густо обрастают мелкими листьями. На вертикально растущих летом побегах плаунов образуются колоски, в них созревают мелкие споры.

В связи с тем, что некоторые виды папоротников и плаунов встречаются крайне редко, они взяты под охрану, а некоторые их виды занесены в Красную книгу.



### СПОРАНГИИ. СОРУСЫ.



Сделайте рисунок папоротника, плауна. Опишите весенние и летние побеги хвоща. Сделав гербарий, подпишите этикетки.



### Что мы узнали из главы о растениях?

Мы узнали, что на первых ступенях этапа эволюции и развития растений стоят низшие растения, выше них по развитию стоят высшие растения. Также мы узнали, что высшие растения делятся на спорообразующие и семенные. К спорообразующим высшим растениям относятся моховидные, папоротники и хвощи, плауны; споровые высшие растения росли в каменном веке и способствовали образованию залежей угля, которые имеют практическое значение в народном хозяйстве.

## § 42. ОТДЕЛ ГОЛОСЕМЕННЫХ



1. Какие растения относятся к семенным, и на какие группы они делятся?
2. Откуда появились семенные растения и какое преимущество они получили?
3. В чём отличие побегов от игл кедра и сосны?
4. Как размножаются голосеменные?
5. В чём практическое значение хвойных?



**Семенные растения** считаются самыми распространёнными на Земле и имеющими самые разные виды. Они делятся на *голосеменные* и *покрытосеменные*. Семена голосеменных лежат открыто, покрываются чешуйками, собираются в шишки.



Семена развиваются из семяпочки цветка. В них развивается зародыш, имеющий зачатки органов настоящего растения, корня, стебля, листьев. Семена имеют также запасные вещества, снаружи покрыты кожурой для защиты от внешней среды. У них отсутствует плод, влияющий на распространение семян. Отделившись от материнского растения, семена могут долгое время лежать в состоянии спячки. Только при благоприятных условиях (влажность, почва, температура и т. д.) семена начинают прорастать. Зародыш начинает расти, и в первое время для него достаточно питательных веществ, запасённых в семенах. После отделения кожуры, закрепления корня в почве и вырастания стебля растение может расти самостоятельно.

В отличие от спорообразующих растений, семенные имеют множество преимуществ при размножении, росте, развитии и распространении, легче адаптируются к различным условиям. Для роста и



развития спорообразующих обязательно наличие воды, тепла. Множество спор погибает без таких условий. Поэтому семенные растения, приспособившись к современным условиям, вытеснили спорообразующие растения и заняли доминирующее положение на Земле.



*В чём отличие споры от семян?*

**Голосеменные растения.** Семена голосеменных растений находятся не внутри плода, а лежат открыто. А семена покрытосеменных находятся внутри плода.



Рис. 136. Разнообразие видов хвойных растений.

Хвойные растения составляют большую часть самых распространённых лесов на Земле. Их жизненная форма – деревья, кустарники, большинство их вечнозелёные. В эту группу входят 600 видов. Разнообразны по строению, внешнему виду. Высота некоторых может достигать 135 м, а диаметр ствола – 12 м. Такие исполины сохранились на берегах Калифорнии в Америке. К имеющим листья в виде хвои относятся пихта, лиственница, кедр, можжевельник, тисс и другие древесные растения. В нашей республике растут такие хвойные растения, как сосна, тьяншанская ель, ель Шренка, голубая ель, или пихта Семенова, а также можжевельник (рис. 136).



Голосеменные разнополые, однодомные растения образуют шишки двух видов. Весной опыляются. Отцовские шишки светло-зелёного цвета, растут группой в виде пучка. На верхушке годовых побегов развивается множество материнских шишек красноватого цвета (рис. 137, 138). Пыльца



Рис. 137. Ветка красной сосны.

из отцовского пыльника с помощью ветра достигает семяпочки материнской шишки, растущей отдельно, и после опыления образуется зигота. Из зиготы развивается зародыш. Образуется семя. Шишки вырастают, отвердевают и одревесневают. Вначале они зелёного цвета, потом становятся коричневыми. Шишки созревают через два или три года, и только потом в зимнее время с них осыпаются семена. У семян сосны имеется крыло в виде паруса, с помощью



которого оно распространяется на ветру.

Древесина сосны (рис. 136) очень ценная, широко используется в строительстве. Используется в изготовлении судов, мебели, вагонов, самолётов, а также в производстве скипидара, витаминов. В Кыргызстане растёт тянь-шанская ель, в основном она растёт на теневых склонах высоких гор. Достигает в высоту 40 м.

Может жить до 450 лет. Ветви в виде цилиндра, кора веток коричневая, располагается поперечно. В Кыргызстане мало хвойных лесов, выращивать семенами хвойные породы очень сложно и долго, но их значение для природы весьма велико. Такие хвойные леса обладают свойством запасников влаги и предохраняют от лавин.

В нашей республике есть один из видов пихты – голубая ель Семёнова (рис. 136). Она встречается только в некоторых ущельях горных хребтов Таласа, Узу Акмата, Чаткала, Ферганы, Суусамыра. Хвоя у неё плоская, длиной 4 см, шишки цилиндрические, длиной 10 см, созревают за один год. Ветви в виде пирамиды, с гладкой корой тёмно-серого цвета. Леса с голубой елью и сосновые леса должны быть полностью под охраной.

**Можжевельник** (рис. 136) приспособлен к засушливым условиям Кыргызстана. Он встречается во многих местах. 60 его видов произрастает в Северном полушарии, в Кыргызстане есть 10 видов можжевельника. Можжевельник может расти как дерево, а также в виде кустарника. Материнские шишки созревают в течение двух лет. Шишки похожи на плоды с одним или несколькими семенами: часто от одного до десяти. Семена располагаются на чешуйках. Среди древовидных можжевельников существует вид, называемый туркестанским можжевельником, высота которого может достигать 30 м, ствол прямой, выносливый в зной и стужу, хвоя мелкая, острая. Шишки у него круглые, блестящие, тёмного цвета. Составляет леса на чернозёмных и каменистых склонах как небольших холмов, так и самых высоких гор. Такие леса распространены в Нарыне, Таласе, Чаткале, Фергане, Алае. Значение можжевельниковых лесов в жизни человека также велико: их корни предотвращают эрозию почвы, предохраняют от лавин, очищают воздух, используются при строительстве и изготовлении мебели. Благодаря наличию в листьях и ветвях эфирных масел люди, оку-

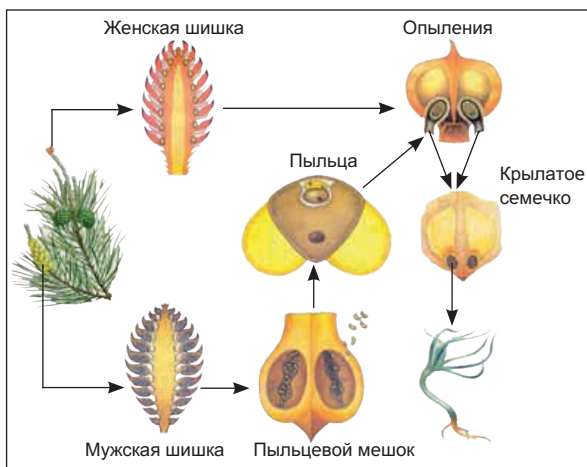


Рис. 138. Развитие голосеменных растений.

ривая дымом можжевельника дома, лечатся от простуды. У семян и шишек можжевельника имеются целебные свойства.



## ГОЛОСЕМЕННЫЕ. ШИШКИ. ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ



### Что мы узнали из главы о растениях?

Из этой главы мы узнали, что особенностью семенных растений является образование семян. Семена состоят из семенного мешка, зародыша, запаса питательных веществ. Отличительное свойство семян - приспособляемость к различным условиям. В отличие от спор, семенные растения занимают доминирующее положение на Земле. Семенные растения делятся на две группы: голосеменные и покрытосеменные. Голосеменные размножаются семенами, их семена не зреют внутри плода, а лежат открыто. К голосеменным относятся бурно процветавший в каменном веке семенной папоротник и распространённые сейчас кедр, сосна, голубая ель, можжевельник и др. Эти растения широко распространены на Земле и имеют особое практическое значение в природе и народном хозяйстве.



### Вопросы и задания:

1. На какие группы делятся живые организмы на Земле?
2. Какие организмы называются прокариотами, эукариотами, что к ним относится?
3. Как появились первые живые организмы?
4. Какие растения первыми вышли на сушу, в чём их особенность?
5. Почему цветковые растения широко распространены на Земле?
6. Какие растения относятся к низшим?
7. Почему водоросли не изменились с древних времён?
8. Какие виды водорослей вы знаете? Назовите водоросли, растущие в водоёме рядом с вашим домом.
9. Какие растения относятся к высшим, какие - к низшим растениям?
10. Сравнив папоротники, составьте таблицу с учётом их особенностей.
11. Рассмотрев особенности семенных растений, укажите, в чём их отличие от других.

## § 43. ОТДЕЛ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ, ИЛИ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ



1. В чём особенность строения и жизни покрытосеменных растений?
2. Какие учёные предложили классификацию цветковых растений?
3. В чём отличие нынешней классификации от предыдущих?

В сравнении с группой растений, изученной до этого момента, существует очень много видов покрытосеменных растений. Их насчитывается 250–350 видов. Они появились в Меловой период (230–250 млн. лет назад).



*Почему покрытосеменные вытеснили в природе голосеменные растения и получили такое широкое распространение?*

Если семена голосеменных лежат открыто, на нижней поверхности листьев, то семена покрытосеменных созревают внутри плодов. Покрытосеменные растения ещё называют *цветковыми растениями* потому, что все цветковые растения, изученные нами ранее, относятся к покрытосеменным. Вместо шишки голосеменных у них появился *цветок*. Они отличаются друг от друга размером, формой, оттенком цветов. Цветы приспособлены к опылению с помощью ветра, насекомых. В зависимости от строения и жизнедеятельности различают много видов цветковых растений. Они приспособлены к различным условиям обитания, поэтому широко распространены на Земле. Жизненные формы покрытосеменных разнообразны: деревья, кустарники, травы.



*Цветок* – это орган полового размножения, потому что он содержит в себе мужские гаметы в зёрнах пыльцы, материнскую завязь, а также семяпочку. После опыления и оплодотворения в завязи образуется семя; оболочка завязи, развиваясь, даёт плод. Значит, семена цветковых растений созревают внутри плода.

Некоторые цветковые растения живут очень короткое время. Например, пажитник, василёк, пастушья сумка и др. живут около двух месяцев. А секвойя, дуб, орех, вишня и т. п. могут прожить сотни и тысячи лет.

Некоторые покрытосеменные могут быть настоящими исполинами. Высота австралийских эвкалиптов может быть выше ста метров.

Стебли большинства покрытосеменных растут вертикально, наряду с этим могут встречаться вьющиеся, цепляющиеся, ползучие и стелющиеся стебли. Строение корневища некоторых покрытосеменных растений подверглось значительным изменениям. Форма и строение листьев и стеблей цветковых растений, а также их корневая система очень разнообразны. Для того чтобы изучить и понять такое разнообразие цветковых растений, используются таксономические единицы для их систематизации. Они делятся на **виды, рода, семейства, классы, отделы.**



Собрание особей, имеющих одно родство, сходных по внешнему, внутреннему строению с родителями, называют видом. Близкие по родству и к строению виды объединяются в рода.

Например, подорожники с широкими и узкими листьями относятся к одному роду (рис. 139). В Кыргызстане растут 7 видов подорожника. Они между собой не скрещиваются. Значит, только особи одного вида могут скрещиваться и давать потомство. А разные виды не скрещиваются.

**Вид.** Например, рожь и пшеница относятся к роду пшеницы, а пшеница, кукуруза, ячмень, овёс и другие близкие

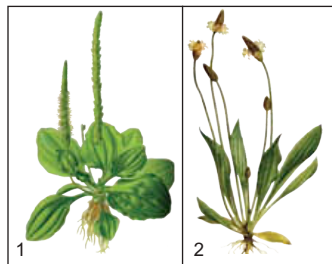


Рис. 139. 1- широколистный подорожник, 2 - узколиственный подорожник.

к ним многосеменные составляют одно большое семейство – семейство злаков. Виды объединены в *рода*, а близкие по родству рода объединены в *семейства*. Далее по родству семейства объединяются в *подклассы*, *классы*, *отделы*.

Для объединения растений в группы берётся какой-либо основной признак, например, принадлежность к тому или иному классу определяется по следующим признакам: по числу семядолей в зародыше семян, по типу жилкования листьев (дугвое, пальчатое), по корневой системе, по частям цветка (рис. 140). Различают следующие части цветка: чашечка, венчик, тычинки, пестик. В результате можно составить определённую формулу цветка растения той или иной группы. Например,  $\text{Ч}_5, \text{Л}_5, \text{T}_{5+5}, \text{П}$ . Такие цветы называются пятичленистыми. Ч - чашечка, Л - лепестки, Т - тычинки, П - пестик, цифры указывают на число члеников. Цветы с формулой:  $\text{Ч}_{2+2}, \text{Л}_4, \text{T}_{2+2}, \text{П}_1$  четырехчленистые.

|             | Семена                                                                             | Семя-доля                                                                          | Корневая система                                                                   | Жилкование листьев                                                                  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Двудольные  |   |   |   |   |
| Однодольные |  |  |  |  |

Рис. 140. Признаки однодольных и двудольных растений.

Если через лепестки цветка можно провести несколько прямых, то этот цветок считается *правильным*, например, цветок шиповника – правильный цветок. А если через лепестки цветка можно провести только одну прямую, такой цветок называется *неправильным*, например, цветы фасоли (рис. 141).

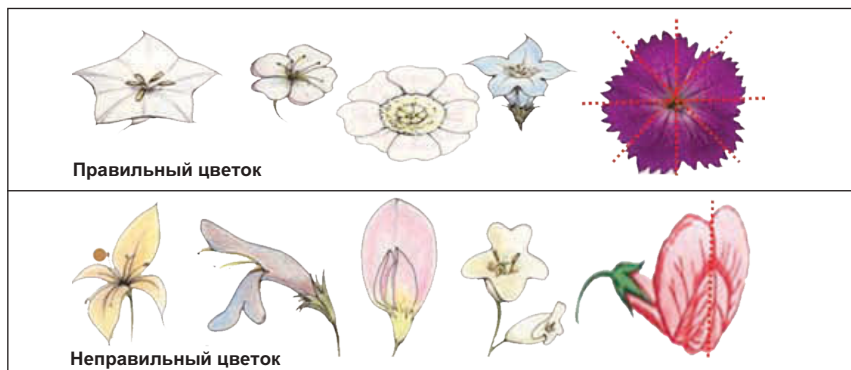


Рис. 141. Виды цветов.

Составителем современной системы цветковых растений считается А.Л. Тахтаджян. Согласно его системе, цветковые растения делятся на два класса: двудольные и однодольные. Двудольные разделяются на 7, а однодольные на 3 подкласса. Далее растения разделяются на семейства, рода и виды. Приведение в соответствие с такой системой растений или группы животных называется классификацией.



ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ. МОРФОЛОГИЯ. ТАКСОНОМИЯ. ЦИТОЛОГИЯ. ЧАСТИ ЦВЕТКА. ДИАГРАММА. ВИД. РОД. СЕМЕЙСТВО. КЛАСС. ТИП.



Составьте гербарий из 3–4 однодольных и двудольных местных растений.

## § 44. КЛАСС ДВУДОЛЬНЫХ. СЕМЕЙСТВО КРЕСТОЦВЕТНЫХ



1. Назовите основные признаки двудольных растений.
2. Каковы сновные признаки семейства крестоцветных и какова формула их цветков?
3. Перечислите культурных представителей семейства крестоцветных и опишите их практическое значение.



Если зародыш растений имеет две доли, жилкование листьев перистое или пальчатое и сетчатое, корень стержневой, такие растения относятся к двудольным.

Например, обычная фасоль. Также к двудольным относятся все широколиственные деревья и кустарники, большинство огородной зелени, а также некоторые дикие растения, отдельные виды декоративных растений.



Если зародыш растений имеет одну долю, параллельное или дуговое жилкование листьев, мочковатый корень, трёхчленистый цветок, такие растения относятся к классу однодольных.

Далее мы познакомимся с представителями семейств класса двудольных и однодольных. Начнём с изучения класса двудольных. Рассмотрим из двудольных семейства крестоцветных, розоцветных, паслёновых, мотыльковых и сложноцветных, а из класса однодольных – семейство лилейных и злаки.



*В чём преимущество двудольных перед однодольными?*

**Семейство крестоцветных. Дикая редька.** Одна из распространенных сорных трав среди двудольных растений, цветущих осенью, – дикая редька (рис. 142). Её большие жёлтые цветы слиты в соцветие в виде кисти. Из-за бурного её цветения в июне поверхность неухоженных полей сплошь покрывается жёлтыми цветами. И осенью, хотя цветение не так ярко выражено, можно встретить



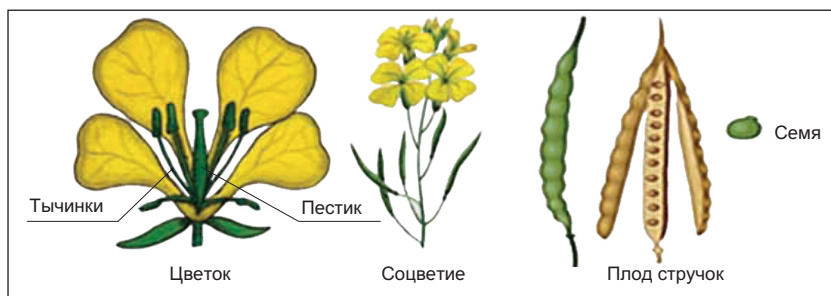


Рис. 142. Семейство крестоцветных.

дикую редьку. Если выкопать корень, очистив его от земли, изучить его строение, можно увидеть, что он тонкий и стрелковидный. Её листья упругие, жилкование сетчатое, листья располагаются поочерёдно на стебле. Лепестки цветка дикой редьки располагаются попарно друг против друга ( $L=4$ ). Чашечка имеет четыре чашелистика ( $C=4$ ). А основные отделы цветка состоят из одного пестика ( $P=1$ ) и шести тычинок. Две тычинки короткие, четыре – длинные ( $T=2+4$ ). В результате формула цветка следующая:  $O\overline{C}_4, L_4, T_{2+4}, P_1$ . Символ «О» означает правильный цветок (рис. 142).

**Горчица обыкновенная** (рис. 142а). Горчица обыкновенная очень похожа на дикую редьку. Её ароматные жёлтые цветочки мельче, чем у



Рис. 142а. Семейство крестоцветных.

редьки, слиты в соцветие. Строение цветка горчицы такое же, как у редьки. Столько же чашелистиков, лепестков, пестиков и тычинок. Плодом является длинный стручок, семена разделены перегородками.

Горчица цветёт весной, в апреле - мае. Её много растёт на лугах, на обочинах дорог, на необработанных землях. Семена

горчицы прорастают осенью, образуя скопления мелких листочков в основании стебля. Весной эти же стебли вырастают, и растение быстро начинает цвести.



## Умение определять растение

При определении растений прочитайте пункт 1 и следующий пункт, обозначенный 0. Цифра 1 и следующий за ней 0 называются *ступенью*. Цифры в левой части обозначают номер ступени. Если цифры на правой стороне совпадают с определяемыми признаками растения, они указывают переход на ступень: порядковые номера (1, 2, 3 и др.) обозначают словом «теза» (в переводе значит «определение»), а символ 0 обозначают «антитезу» (иначе говоря, противоположность).

Если цветки растения жёлтые, переходите к ступени 2. Если они белые, переходите к ступени 4. Затем рассмотрите его стручок. Если цветы жёлтые, а стручки не имеют перегородок и открываются по длине, переходите к ступени 3. Если стручки открываются не по длине, а лопаются по перегородкам, как указывается в антитезе, тогда это дикая редька. Прочитав тезу 3, а затем рассмотрев антитезу 0, сравнив лепестки и стручки с описанием на карточках, вы можете определить левкой и гулявник лекарственный. Эта карточка научит вас работать с определителем растений.



### Карточка-определитель растений семейства крестоцветных

- 1. Цветы жёлтые.....2
- 0. Цветы белые .....4
- 2. Плод - стручок, на внутренней стороне крышек нет перегородок, открывается по длине.....3
- 0. Стручок как бусинка, отчётливо видны перегородки крышек, не открывается по длине, но ломается поперёк.

#### *Дикая редька*

3. Листья целые, ланцетовидные. Стручки четырёхгранные. Каждая крышка имеет по одной жиле.

#### *Левкой*

0. Листья поделены как крылья. Стручки острые, как шило. Снаружи каждой крышки имеются поперечные жилы.

#### *Гулявник лекарственный*

3. 4. Растение, покрытое серо-зелёным пухом. Стручки продолговатые. Края лепестков обрезаны.

#### *Светло-зелёный икотник*

- 0. Светло-зелёное растение. Лепестки целые.....5
- 5. Стручки трёхгранные.

#### *Пастушья сумка*

0. Стручки продолговатые, полевые красные цветы с широкими усечёнными краями.

Составьте гербарий из цветущих осенью крестоцветных, определив названия каждого из них по карточке-определителю; укажите, к какому виду, роду, семейству они относятся.



## § 45. СЕМЕЙСТВО РОЗОЦВЕТНЫХ



1. Какие существуют виды розоцветных? Где они распространены на Земле?
2. Как опыляются розоцветные?
3. Каково значение розоцветных?



Самый распространённый представитель розоцветных – *обыкновенный урюк*. У урюка есть два вида почек. Одна из них – цветочная почка, другая – листовая почка. Цветы расцветают до появления листьев. Цветы состоят из пяти чашелистиков и пяти лепестков (рис. 143). Тычинок не сосчитать, пестик один. Имеется цветоложе в виде сосуда. Завязь на нём располагается свободно. После образования семени цветоложе также участвует в образовании плода, мякоть наполняется соком, и созревает плод. Подобным образом развиваются плоды сливы (чернослив), алычи, вишни, персика. Формула цветка:  $0\text{Ч}_5, \text{Л}_5, \text{Т}_\infty, \text{П}_1$ .

Большинство растений относится к розоцветным. Кроме северного полушария и тропиков, они широко распространены на всей Земле. Есть около двух тысяч видов этих растений и 120 родов.

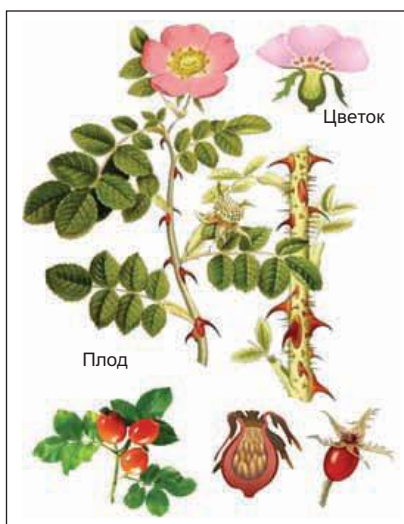


Рис. 143. Семейство розоцветных.

В Кыргызстане растет 35 родов и 135 видов розоцветных. Некоторые виды растут, не выбирая мест обитания. Опыляясь в основном насекомыми, розоцветные широко используются в пчеловодстве. Представители этого семейства в Кыргызстане: яблоня, груша, алыча, боярышник, рябина, шиповник, роза, малина, ежевика, клубника и другие (рис. 144).

Ввиду большого числа розоцветных, их объединили в 4 подсемейства: сливовые, розановые, розовые и яблоневые. Возьмём подсемейство розановых. В Кыргызстане растёт 6 видов розановых. Формула цветка:

$$\text{Ч}_5, \text{Л}_5, \text{Т}_\infty, \text{П}_{3-5}$$



Рис. 144. Плоды розоцветных.

Наиболее известный из подсемейства розовых – *шиповник*. Шиповник – кустарниковое растение. Его дикие виды встречаются в поймах рек, лесах, на склонах холмов, в ущельях. Вертикальный стебель может достигать шести метров. Ветки густо покрыты крючковатыми колючками. Колючки защищают растение. Листья шиповника имеют сложное строение, они состоят из 5–9 продолговатых или круглых листочков.

Большинство представителей подсемейства розовых опыляется насекомыми. Поэтому у них очень красивые яркие цветы, которые отличаются от остальных растений своим благоухающим ароматом. При созревании плодов образуется мясистое цветоложе, которое превращается в плоды красного, желтого, тёмно-бордового цвета. Это называется ложным плодом, потому что большинство плодов образуется из цветоложа. Внутри плода созревает множество семян.

Растения подсемейства розовых широко используются в хозяйстве. Современные сорта роз культивированы от дикого шиповника. Плоды шиповника богаты витаминами, особенно витаминами С, В, К, Р и А.



#### ФРУКТЫ. ЛОЖНЫЙ ПЛОД.



Возьмите цветущий цветок шиповника и, разрезав его вдоль, сравните с рисунком в учебнике; зарисуйте его в тетради. При собирании плодов оставьте на кусте их часть (не забудьте, что ими питаются птицы).



Составьте гербарий из представителей розоцветных, растущих возле дома.

## § 46. СЕМЕЙСТВО БОБОВЫХ



1. Где встречаются бобовые?
2. Какие вы знаете декоративные бобовые?
3. В чём отличие бобовых от остальных растений?
4. Каково значение бобовых в жизни человека?



Состоит из 300 родов, бобовые включают в себя 12 тысяч видов. Встречаются в местах с умеренным климатом в виде трав и кустарников. Есть и древовидные представители. В Кыргызстане есть 350 видов, объединённых в 50 родов. Есть бобовые однолетние и многолетние, травовидные и кустарниковые (рис. 145). Несмотря на многообразие видов, по строению цветков бобовые похо-

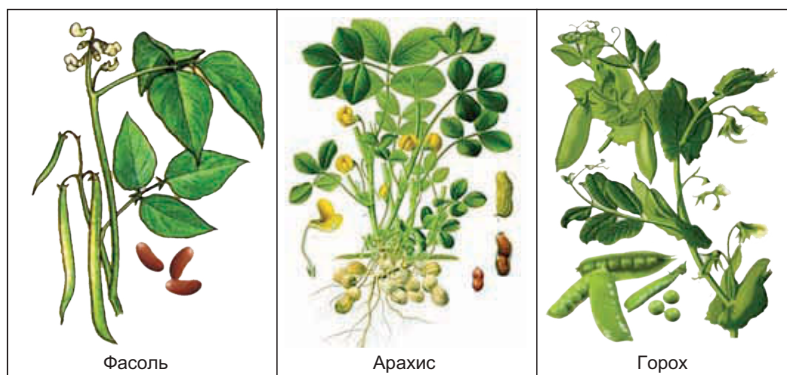


Рис. 145. Бобовые, используемые в пищу.

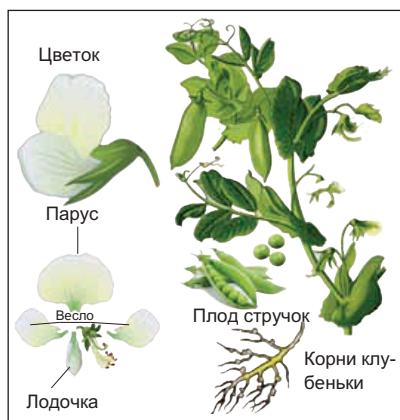


Рис. 145а. Посевной горох.

жи. Плоды у всех – *бобы*. Рассмотрим строение бобовых на примере гороха. Горох – одно из древних культурных растений (рис. 145а). Он содержит белок, не уступающий по ценности белку мяса.

Родина гороха – побережье Средиземного моря. Однако он может расти и в Сибири. Его семена могут прорасти в диапазоне температуры + 2 + 4°C, белые ростки устойчивы и при температуре – 5°C. Горох требует много влаги, поэтому его сеют ранней весной, когда земля насыщена влагой.

Корень гороха очень длинный, в результате чего он может получать влагу из глубоких слоёв почвы. Внедряясь в боковые волоски корневой системы, бактерии образуют *клубеньки*. Потом они, впитывая из воздуха свободный азот, размножаются, усваивая его, и образуют на корнях клубни. В результате на корнях гороха скапливаются органические удобрения, которые используются растением. Такое взаимодействие полезно для обоих организмов (симбиоз).

Ещё одна особенность гороха – в видоизменении его листьев. Кончик его сложного крыловидного листа заканчивается усиком и, цепляясь за опору, помогает расти стеблю (рис. 145 а).

Как и у всех бобовых, цветы гороха (рис. 145 а) имеют ряд особенностей. Цветы состоят из пяти лепестков, из чашечки с пятью чашелистиками, десятка тычинок и одного пестика. У каждого лепестка есть собственное название. Закрывающий верхнюю часть цветка лепесток называется *парусом*. Два боковых лепестка называются *вёслами*, а сросшиеся в нижней части 2 лепестка – *лодочкой*. Формула цветка имеет следующее описание:

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

Бобовые очень широко используются в хозяйстве и в быту. Например, фасоль, соя, арахис, горох, нут, чечевица – для еды. В этих растениях содержится очень полезный для организма белок. А клевер, эспарцет и др. используют как корм для животных.

*Каково значение белка для живого организма?*

**СИМБИОЗ. ПАРУС. ВЁСЛА. ЛОДОЧКА. БОБЫ. СТРУЧОК.**

#### Карточка-определитель бобовых, цветущих осенью

|                                                     |   |
|-----------------------------------------------------|---|
| 1. Трёхчленный сложный лист и пальчатосложный ..... | 2 |
| 0. Перистосложный лист.....                         | 6 |
| 2. Тройчатосложный лист .....                       | 3 |
| 0. 5–11-листный пальчатосложный .....               | 9 |
| 3. Головка группы цветов .....                      | 4 |



0. Кисть группы цветов.....5
4. Лепестки тёмно-красные. Стебли возвышенные.  
*Клевер луговой*
0. Лепестки белые или красные. Стебель стелющийся.  
*Клевер ползучий*
5. Лепестки белые.  
*Белый клевер*
0. Лепестки жёлтые.  
*Клевер лекарственный*
6. Листья состоят из одной пары листочков и усиков.....7
0. Листья состоят из нескольких листочков и усиков .....8
7. Стебель угловатый, без крыльев. Цветы жёлтые.  
*Чина луговая*
0. Стебель словно начерченный. Цветки в основном крапчатые.  
*Горошек лесной*
8. Листья перистые, с 6–14 листочками. Длина венчика 20–25 мм.  
*Посевной горох*
0. Листья из 16–24 листочков. Длина венчика 7–10 мм.  
*Дикий горох*
9. Цветы с длинной кистью, лодочка цветка загнута вверх, листья пальчатосложные.

## § 47. КЛАСС ОДНОДОЛЬНЫХ. СЕМЕЙСТВО ЛИЛЕЙНЫХ



1. Какие вы знаете однодольные растения?
2. Перечислите основные признаки однодольных растений.
3. Опишите строение органов вегетации лилейных.
4. Каково строение стебля, цветка аконита?
5. Опишите строение плодов тюльпана, аконита, в чем практическое значение лилейных?



Мы сказали, что однодольные растения составляют отдельный класс. Основной признак однодольных – наличие *одной семядоли*. Тем не менее, они имеют очень много различий, корневая система – *мочковатая*, жилкование листьев *параллельное*. Цветы трёхчленные, их формула:

$$\underline{C}_3, \underline{L}_3, \underline{T}_{3+3}, \underline{P}_3.$$

К однодольным относятся 64000 видов растений. Это однолетние, двухлетние и многолетние травы, а также деревья, кустарники, лианы. Самым представительным и простым в строении среди однодольных считается семейство лилейных.

Характерным признаком **семейства лилейных** (рис. 146) являются простые околоцветники, жилкование листьев параллельное и дуговидное. цветоножки

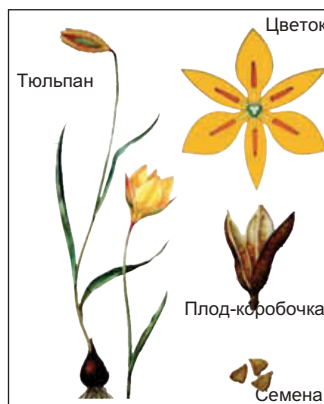


Рис. 146. Строение лилейных.

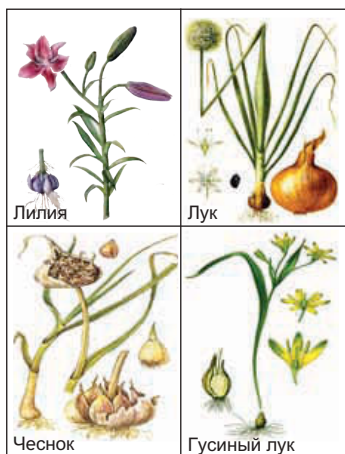


Рис. 147. Лилейные.

растут от стебля. Все лилейные относятся к однодольным.

К лилейным относятся около 4 тысяч видов. Это в основном многолетние травы. Широко распространены на Земле, особенно на побережье Средиземного моря и на солнечных равнинах Центральной Азии. К лилейным относятся следующие растения: лилии, тюльпаны, лук, чеснок, спаржа, ландыш (рис. 147).

Органы вегетации лилейных со временем подверглись значительным изменениям. У них появились луковички, корневища, клубни. Листья у этого семейства мясистые, снаружи гладкие, края ровные, без черешков. На стебле располагаются

поочерёдно. Цветы большие, красивые, обоеполые, имеются три лепестка без чашечки, 6 тычинок (расположены в два круга) и один пестик. Плод – коробочка, иногда бывает в виде ягоды. Формула цветка:  $\text{C}_0, \text{L}_3, \text{T}_{3+3}, \text{P}_1$ .

Представитель лилейных, распространенный в Кыргызстане, – род *подснежников*. Это многолетнее растение, луковица которого продолговатая, во время цветения стебель зарывается в почву, и только цветоножка приподнимается из-под земли. Количество листьев 2–8, расположены в виде ленты. Цветов на стебле может быть от одного до пяти. Околоцветников – 6. Они не делятся на чашечку и лепестки. Тычинок – 6, пестиков – 3. Плод – удлинённая коробочка. Подснежники цветут ранней весной, некоторые ещё до схода снегов. Цветы очень красивые, но скот не ест их из-за того, что они ядовитые.



Ещё один интересный представитель лилейных в Кыргызстане – это эремурус. В Кыргызстане растёт 13 видов эремуруса. Многолетнее растение. Листья толстые, жирные, расположены у основания стебля. Способность листьев накапливать воду позволяет эремурусу расти на каменистой местности. В корнях накапливается много крахмала, поэтому в голодные времена люди использовали их в еду. Из корней эремуруса получают очень качественный клей.

Другой представитель лилейных в Кыргызстане – *тюльпан*. Строение цветка тюльпана простое, состоит из 6 лепестков, которые располагаются в два ряда. Тычинок – 6, пестик – 1. Плод – многосеменная коробочка. Для декоративного использования впервые тюльпан был применён в Иране. В Европу тюльпан завезли из Турции в XVI веке. Причиной названия «тюльпаном» считается происхождение от слова «тюрбан», означающего чалму – головной убор турок. В Кыргызстане известно 20 видов дикорастущего тюльпана. Сейчас 9 из них взяты под охрану государства и включены в Красную книгу.

Большинство лилейных выращивают для красоты, а некоторые из них используют в кулинарии (например, спаржу, лук, чеснок).



**ЛУКОВИЦА. МНОГОСЕМЕННАЯ КОРОБОЧКА. «ТЮРБАН» – «ТЮЛЬПАН».**



Попробуйте взять из семейства однодольных луковицу, корневище, семена и вырастить их в саду. Записывайте наблюдения в тетради. Обратите внимание, за сколько дней вырастают растения из луковицы, из корневища, из семени, и сравните их. Определите и запишите время их появления.

## § 48. СЕМЕЙСТВО ЗЛАКОВЫХ



1. Каковы основные признаки злаковых, и какие растения к ним относятся?
2. В чём различие злаковых растений?
3. Какие сорта зерновых выращивают в Кыргызстане?



Семейство злаковых очень близко к семейству лилейных, так как они относятся к однодольным растениям. В то же время цветы и строение злаковых имеют особое строение. Стебель чаще пустотелый (у некоторых заполнен паренхимой, например, у кукурузы) и поделён на узлы и междоузлия. В большинстве случаев стебель злаковых называется *соломиной*. Основание листьев, обхватывая стебель, образует трубку. Это называется *листовым влагалищем*. Между стеблем и листовым влагалищем находится плёчатый вырост – *язычок*. Он предотвращает попадание воды в листовое влагалище, благодаря чему оно сохраняется от гниения.

Цветы злаковых мелкие, бесцветные и очень простые. Из-за того, что опыляются ветром, они не нуждаются в красивом околоцветнике. Цветы трёхчленные, состоят из трёх тычинок, одного пестика, двух цветковых чешуек. Расположенные поочерёдно цветы объединены в соцветие, называемое колосом. Цветы некоторых представителей образуют соцветия в виде кисти, метёлки, початка, сложного колоса (рис. 148).

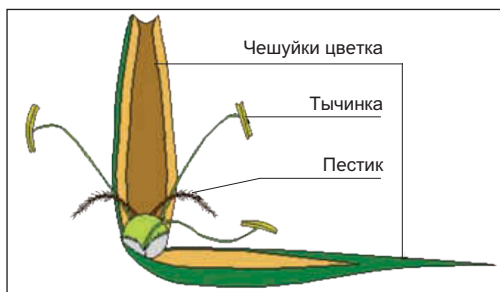


Рис. 148. Строение цветов злаковых.



*Напишите формулу цветка злаковых.*

Плодом злаковых является зерно, у некоторых – орешек. К самым часто используемым в хозяйстве злаковым относятся пшеница, кукуруза, рис, ячмень, овёс, рожь, ежа сборная, ковыль и др. (рис. 149).

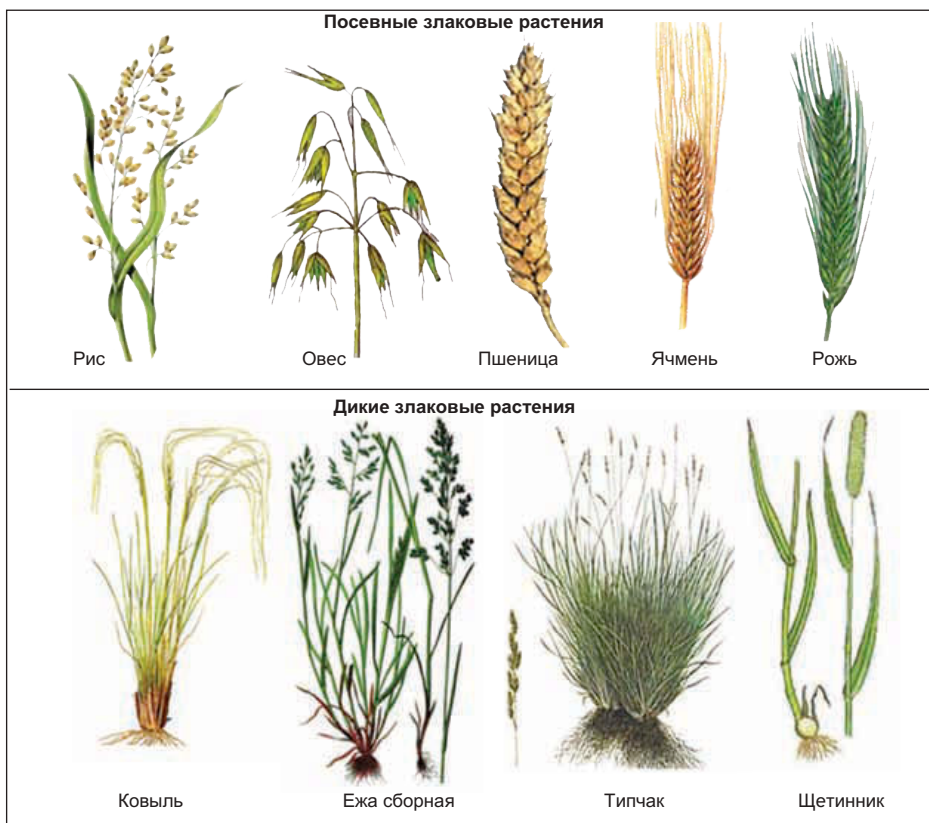


Рис. 149. Семейство злаковых.

*Пшеница* – самое древнее культурное растение. Её начали выращивать 10 тысяч лет назад (в каменном веке). Доказательством этому являются многочисленные находки палеонтологами остатков пшеницы на месте обитания древних людей. Видов пшеницы на Земле 15 тысяч, 4 тысячи известных. В Кыргызстане выращиваются такие сорта пшеницы: «Пшеница без колосчек», «Твёрдая пшеница», «Кыргыз-16», «Фрунзе-60», «Люстенценс-46», «Пржевальский».

**Рис** – однолетнее растение. Соцветие в виде кисти собрано в колос. Существуют дикие сорта риса в Тропической Азии, Африке и Австралии. Из риса получают крупу, муку, крахмал, спирт. Из соломы риса получают высококачественную бумагу, картон, шпагат, мешковину, делают соломенные шляпы, посуду, ковры. Самые распространённые сорта риса: «Краснодар-424», «Кубань-3», «Узбек-5».

**Овёс** широко распространён на Земле. Имеется 500 его видов. В Кыргызстане засеивается только один сорт овса, пригодный для посевов. Овёс обладает целебными свойствами. Из его соломы делают бумагу. Сорта: «Астор», «Лёгкий», «Золотая щека».

**Пшено** – на Земле имеется 1400 его видов. Его изначальная родина – Китай и Монголия. Кыргызстанцы издревле используют пшено в еду. Самые распространённые в Кыргызстане сорта: «Токтогульско-толукский», «Саратов-853», «Харьков-436».

**Кукуруза** – обоеполое, двудомное растение. Пестик зреет в початке, а тычинки развиваются в метёлках на верхушке стебля. Плод – зерно. Корень кукурузы образует крепкие дополнительные корни. Поэтому при культивации окучивают почву к основанию стебля. Имеется 24 вида. В большинстве своём распространена в тропических странах. В Европу завезена в 1433 году, а в России начали сеять только в XVII веке. Из кукурузы изготавливают кукурузную муку – *загыра*. Зерно кукурузы ценится как продукт питания, а из её стеблей делают ценный сенаж – силос. Из зёрен выжимают масло, а кукурузные рыльца початка используют в медицине как желчегонное средство. Кукурузное масло обладает целебными свойствами. Широко распространены следующие виды кукурузы: крахмальная, твёрдая, зубовидная, перепончатая, перообразная и др. В Кыргызстане сеют следующие сорта: «Краснодар-4», «Краснодар-5», «Кыргызский район». Кукуруза – высокоурожайное растение.



*По какой причине человек широко использует продукты из злаковых?*

## § 49. РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ НА ЗЕМЛЕ



1. Откуда и как возникли первые живые организмы?
2. Какие растения первыми вышли на сушу и в чём была их особенность?
3. Из каких древних растений произошли голосеменные растения?
4. В чём схожесть семенных папоротников и голосеменных растений?
5. По какой причине цветковые растения широко распространены на Земле?



Согласно доказательствам многих ученых, исследовавших Солнечную систему и древние слои земной поверхности, планета Земля появилась 5 млрд. лет назад.



*Растения всегда были такими? Когда они появились?*

*Как они развивались на Земле?* Такие вопросы возникают всегда. Полностью ответить на них очень трудно, потому что никто не наблюдал появление жизни на Земле, и на поверхности Земли не сохранились свидетельства об этом. Согласно предположениям, в древние времена в атмосфере и на Земле непрерывно происходили различные явления. Извергались вулканы, выделялись газы, сверкали молнии, бурлили океаны. Предполагают, что первые признаки жизни появились именно в океане 3,5 млрд. лет назад. Они были в виде еле заметной плёнки слизи.



Растворённые в океане органические и минеральные вещества являлись питательной средой для этих слизистых образований. По прошествии ещё тысяч лет с того момента, в результате эволюции мелкие слизистые образования превратились в одноклеточные организмы, появились первые живые организмы. Постепенно организмы размножились, питательных веществ в океане стало не хватать. Между клетками началась борьба за выживание. С течением времени развитие органического мира поднялось ещё на одну ступень. В теле некоторых одержавших победу клеток появился зелёный пигмент – *хлорофилл*. Начался процесс фотосинтеза. Начиная с этого момента, жизнь на Земле стала зависеть от фотосинтеза. Вместе с появлением фотосинтеза в атмосфере Земли образовался кислород. Состав воздуха постепенно обрёл современные характеристики. Он состоит из азота, кислорода и небольшого количества углекислого газа. Такое состояние атмосферы способствовало дальнейшему развитию жизни. Из одноклеточных животных развились многоклеточные организмы.

400 – 350 млн. лет назад климат на всей Земле был одинаково влажным и тёплым; по сравнению с сушей, воды было намного больше. Первые простейшие зелёные растения, образовавшиеся в воде, были похожи на одноклеточные водоросли. В последующем

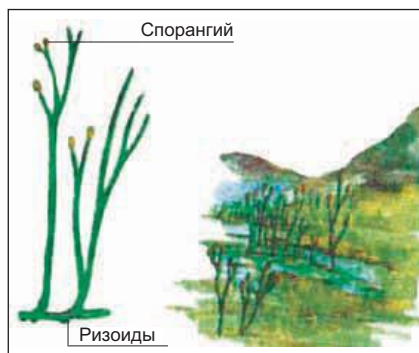


Рис. 150. Риниофиты.

и одноклеточные, и многоклеточные водоросли появились также в воде. Постепенно климат изменился, воды отошли, на берегах морей начала образовываться суша. Некоторые водоросли стали «выходить» на сушу. Через тысячи лет от них появились растения, приспособленные жить на суше. Самые первые растения называются *риниофитами* (рис. 150). Это были небольшие растения без ветвей, листьев, корней.

Вместо корней у них были корнеподобные ризоиды. Высота стебля была 20–50 см, кончики стеблей раздваивались, и на них образовывались споры. Они размножались с помощью спор.

Позже предками всех высших растений были исчезнувшие с Земли риниофиты и псилофиты. Предполагают, что от них произошли хвощи, плауны, папоротники (рис. 151). Их бурный расцвет приходится на каменный век (360–286 млн. лет назад). В те времена климат зимой и летом был одинаково влажным и тёплым. Такие условия были очень комфортными не только для роста, но и для развития папоротников, хвощей и плаунов – воды было достаточно для размножения.



Рис. 151. Настоящие папоротники.

После этого климат на Земле стал меняться, в тропиках начали преобладать пустыни, полюса покрылись льдами. В течение года начала проявляться сезонность, теплое время года стало сменяться холодным сезоном. Постепенно отмирали растения, приспособленные к тёплому климату. К концу каменноугольного периода повсеместно климат становился сухим и прохладным. Произраставшие до этого древовидные виды современных папоротников, хвощей и плаунов погибли из-за изменения климата. Останки погибших растений образовали безвоздушные пласты. Эти скопления погибших растений образовали *залежи каменного угля*. От некоторых папоротникообразных начали образовываться первые иглолистные растения. Существует некоторая схожесть между иглолистыми и папоротникообразными. Например, у папоротника и иглолистных имеются корни, стебель, листья. Древовидные папоротники очень похожи на деревья из семейства голосеменных. Это доказывает происхождение одних видов растений из других.

Первыми голосеменными считаются семенные папоротники, в последующем они полностью вымерли. Семена семенных папоротников открыто располагались по краям листьев, поэтому стали называться открыто- или голосеменными. Таким образом, возникло размножение с помощью семян, это считается следующей ступенью в эволюции растений.

Климат оставался сухим и холодным, и условия жизни на Земле продолжали меняться. Только в некоторых уголках климат продолжал оставаться неизменным. В холодных областях на смену отмиравшим голосеменным папоротникам стали появляться голосеменные растения. Они стали растениями, которые хорошо приспособились к жизни в холодном и сухом климате.

Процесс их размножения не требовал наличия воды и продолжал осуществляться во внешней среде.

За 130 млн. лет до самых древних видов голосеменных стали появляться покрытосеменные, или цветковые растения.



Покрытосеменные, или цветковые растения стали самыми приспособленными к различным условиям, так как их семена созревали внутри плода и были приспособлены к распространению различными путями. В результате они были хорошо защищены от случайностей внешней среды. И поэтому, обладая способностью к произрастанию в любых условиях, они встречаются повсеместно. На протяжении 60 млн. лет покрытосеменные растения господствуют на Земле.



РИНИОФИТЫ. ХВОЩИ. ПЛАУНЫ. ПАПОРОТНИКИ. ПЕРИОДЫ.  
СЕМЕННЫЕ ПАПОРОТНИКИ. ГОЛОСЕМЕННЫЕ. ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ.



### Что мы узнали из главы о растениях?

Отличие покрытосеменных от других растений – в наличии завязи и зародышевой оболочки в пестике цветка. Пестик состоит из нескольких сросшихся листочков. Пыльники состоят из двух видов клеток (вегетативных и генеративных). Вегетативные клетки, разрастаясь в трубку, доставляют генеративные клетки (2 мужские гаметы) к зародышевому мешку. Здесь происходит двойное оплодотворение. В результате этого цветковые растения способны распространяться повсеместно благодаря устойчивости, выносливости к различным условиям и наличию многообразия видов. Для того чтобы использовать это многообразие видов цветковых растений, изучить их, потребовалась их систематизация.

Мы узнали, что жизнь, возникшая на Земле, изменила те условия, которые сделали возможным её появление. Дальнейшая эволюция жизни на Земле повлияла на эти условия и способствовала их многообразию.



### Вопросы:

1. В чём особенность строения и какова жизнедеятельность покрытосеменных растений?
2. Какова классификация цветковых растений?
3. В чём особенность крестоцветных, какие растения к ним относятся?
4. Какие растения относятся к розоцветным и какова формула их цветов?
5. Какие особенности у семейства злаковых, и какие растения к ним относятся?
6. По какой причине цветковые растения широко распространены на Земле?

# СООБЩЕСТВА РАСТЕНИЙ И ВОЗНИКНОВЕНИЕ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

## § 50. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РАСТЕНИЙ В СООБЩЕСТВЕ



1. Что такое растительное сообщество?
2. Как объясняется то, что на лугах, в лесах и болотах растут растения, характерные только для этих мест?
3. Что мы называем ярусностью и доминированием в сообществе растений?
4. Почему в сообществе растений могут сосуществовать различные растения?



Совокупность растений, приспособившихся к жизни друг с другом в природе на протяжении долгого времени, называется *сообществом растений*.



Не все растения могут жить в сообществе. Только определенные виды растений в подходящих условиях могут жить совместно (рис. 152). Например, в лесах и в поймах рек растут тамариск, облепиха, лох, коён томук, осока, камыш, ирис. Эти растения образуют сообщество. В *затопленных местах* встречаются жёлтые лютики, водный перец и другие растения. Это другое сообщество.

В *заболоченных местах* распространены моховидные растения и растения, требующие много влаги.

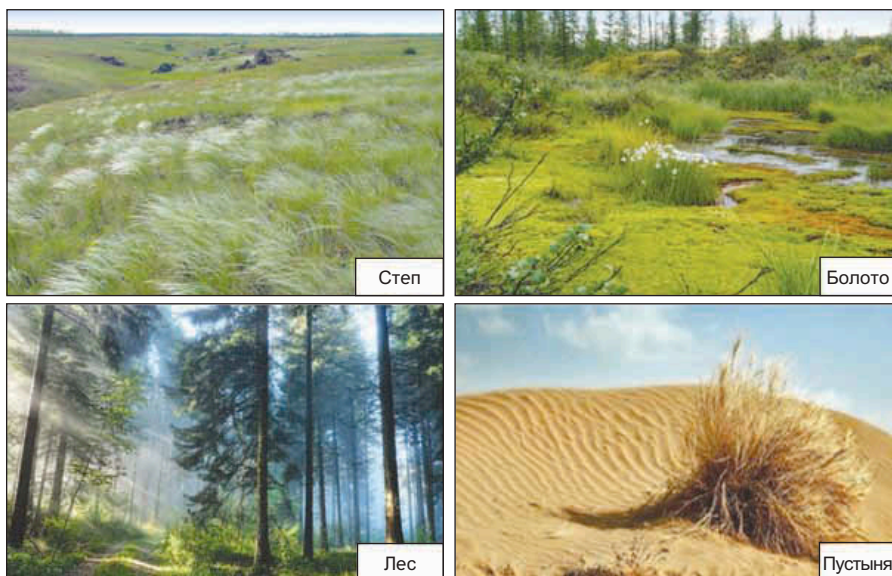


Рис. 152. Типы сообществ.

А в обыкновенных *лесах* картина совсем другая. Лесная чаща прохладная, тенистая, влажная. Лесное сообщество представлено в основном деревьями и кустарниками. Лучи солнечного света могут пробиваться в чащу леса только сквозь ветви деревьев. При таком освещении разные растения могут расти в лесах, они привыкают к таким условиям, приспосабливаются друг к другу. Таким образом, за многие годы различные виды деревьев, кустарников, трав и других растений могут совместно расти в лесу. Среди этих растений проводят свою жизнь животные. В результате взаимодействия растений и животных образуется лесное сообщество.

Растения на болотах и в лесу отличаются друг от друга. Болото, лес – это места произрастания разных сообществ растений, связанные с условиями произрастания (почва, влажность, освещение температура воздуха).



Расположение растений в природном сообществе по порядку в соответствии с ростом, сложившееся в результате их многолетнего приспособления друг к другу, называется ярусностью.

Количество видов растений и их плотность в разных сообществах различны. Например, в хвойных лесах Кыргызстана в одном сообществе произрастают сотни видов растений. А на лугах совместно могут существовать от 10–20 до 100–140 видов растений. Например, на лугах часто затапливаемых районов количество видов растений бывает меньше, а на субальпийских или альпийских лугах количество видов растений становится в два раза больше. В сообществе встречаются различные виды растений. Например, в хвойных лесах, вместе с тенелюбивыми в основном растениями, встречаются и солнцелюбивые – берёза, волчья ягода и другие, из травяных растений – недотрога, из влаголюбивых – мхи, различные виды грибов. Такое сообщество установилось в результате тысячелетнего приспособления растений друг к другу.

Самые высокие деревья – сосны. Они располагаются на самом *верхнем* ярусе.

На *втором* ярусе располагаются деревья с широкими листьями: боярышник, рябина, берёза, тополь, липа. На *третьем* ярусе растут кустарники – волчья ягода, шиповник, таволга и др. *Четвёртый* ярус представлен папоротниками, а *пятый* – мхами и различными грибами, растущими у самой поверхности земли (рис. 153).

Интенсивность солнечного света в хвойном лесу уменьшается с каждым нижним ярусом. Поэтому на самых нижних ярусах могут расти только очень тенелюбивые растения. Такая ярусность наблюдается и под землёй.

Корни одних растений располагаются поверхностно, у других растений они могут залегать очень глубоко. Причина глубокого



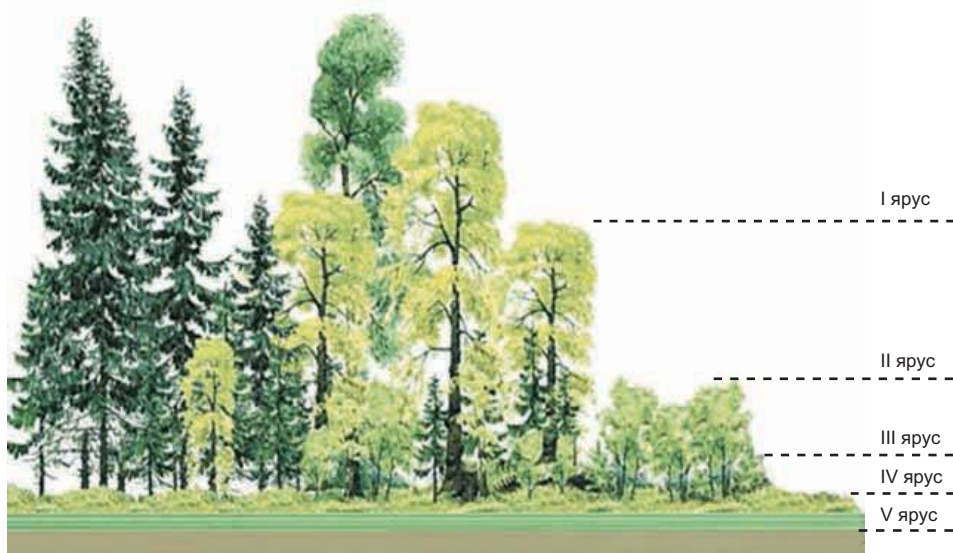


Рис. 153. Ярусность.

укоренения зависит от биологии растения и условий его обитания. Например, корни растущих в пустыне саксаулов залегают очень глубоко, так как им необходимо находить влагу в толще земли. Если одно растение вырастает выше другого, то оно лучше освещается солнцем и лучше растёт. Если корни одного растения лучше разветвлены, то и питательных веществ, и влаги оно получает больше.



*Существует ли конкуренция подземных отделов растений? Если есть, от чего это зависит?*

Иногда корни растений срастаются друг с другом. Если срубить одно растение, корни которого срослись с корнями другого, это будет влиять и на корневую систему другого растения. Сросшиеся корни деревьев повышают их устойчивость при сильном ветре.



*Какие растения в сообществе оказывают доминирование?*

Среди видов растений в сообществе один вид занимает доминирующее положение, его влияние на окружающую среду больше, остальные являются сопровождающими его видами. Например, в хвойных лесах Кыргызстана доминирующей и влияющей на окружающую среду является ель. В связи с плотным и густым расположением веток ели чаща леса всегда затенена и сумрачна. Из-за поверхностного залегания корней она значительно обедняет почву, впитывая большое количество питательных веществ и минеральных солей. Не все растения могут приспособиться к таким условиям. Представителей семейства бальзамовых – недотрогу и лесную землянику, приспособленных к таким условиям, – всегда можно найти в лесах под тенью кустарников.



В отличие от других растений, большинство деревьев с высоко расположенными ветвями в некоторых лесах опыляется с помощью ветра. Например, некоторые виды тополей, растущие по берегам рек на равнинах нашей республики, могут достигать 30 метров в высоту. В марте, до появления листьев, они уже цветут, опыляются, на них созревают плоды. К моменту распрավления листьев серый пух на плодах тополя легко разлетается с ветром. Плоды и семена таких растений ветер распространяет далеко по округе. А плоды деревьев и кустарников, растущих ниже тополя (например, рябина, волчья ягода), распространяются с помощью птиц.

Травяные растения также растут, приспосабливаясь к окружающим условиям. Например, ранней весной среди трав в лиственных лесах первыми цветут подснежники. Подснежник – солнцелюбивое растение. Поэтому он растёт в то время, пока деревья обрастают листьями и начинают препятствовать проникновению солнечных лучей. По причине меньшего замерзания почвы в лесах с широколиственными деревьями, в отличие от открытых мест, подснежник в лесах цветёт раньше. Толстая рыхлая подстилка в лесах, состоящая из остатков опавших листьев и засохших трав, упавших веток и коры деревьев, защищает почву от промерзания. В таких лесах температура почвы не опускается ниже – 2°C. При этих условиях подснежники начинают прорастать ещё под снегом, за счёт питательных веществ, накопленных в луковице. В затенённых лесах травяные растения могут по-другому приспосабливаться к жизни. Лепестки цветов таких растений имеют белый цвет, который легко обнаруживается насекомыми, и цветок опыляется. Только благодаря яркой окраске цветов лютика насекомые легко находят это растение среди деревьев и кустарников.

Итак, сообществом мы называем группу растений, живущих на участке земли с одинаковыми условиями и приспособившихся к местным условиям жизни и друг к другу. При изучении жизни растений мы всегда будем употреблять понятие «флора».



Флора – это совокупность всех видов растений, произрастающих на том или ином участке Земли.



СООБЩЕСТВО. СОДРУЖЕСТВО РАСТЕНИЙ. ФЛОРА.  
ДОМИНИРОВАНИЕ. ЯРУСНОСТЬ. ЭТАЖНОСТЬ.

## § 51. ВЗАИМОСВЯЗЬ РАСТЕНИЙ И ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ



1. Каковы основные факторы окружающей среды?
2. Каким образом свет, тепло, вода, воздух влияют на природу?
3. Как растения влияют на природу?
4. Каково положительное и отрицательное влияние людей на окружающую среду?



Жизнь растений протекает в тесной связи между собой и окружающей средой (рис. 154). Это влияние друг на друга мы называем фактором. Факторы, влияющие на растения, в основном делятся на 4 группы: *климатические факторы* (атмосферные явления); *факторы почвы* (место обитания, земная кора); *биогенные факторы* (другие растения или животные); и *антропогенные факторы* (человек).

К **климатическим факторам** относятся: свет, тепло, воздух, осадки и др.

**Свет** – необходимый фактор для жизни растения. Без света не будет осуществляться фотосинтез, не будет образовываться крахмал, выделяться кислород. В отсутствие света растение не растёт. Вид растения, оставшегося в тени, сразу заметен: его стебель становится бесцветным и тонким. Однако не всем растениям требуется много солнечного света. Например, козу кулак, лесной тамариск,

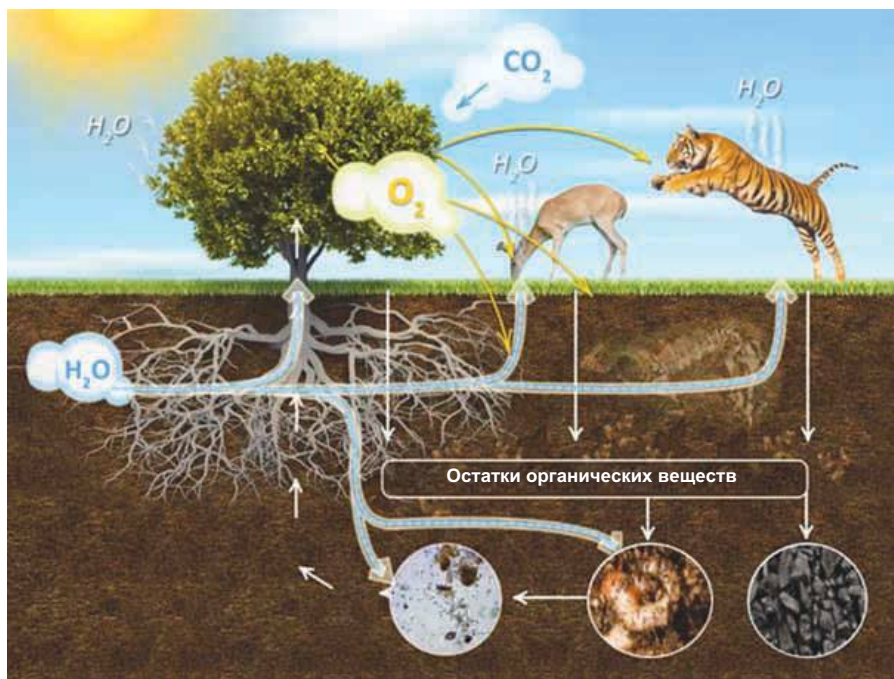


Рис. 154. Взаимосвязь растений между собой и окружающей средой.

недотрога, молодые побеги хвойных деревьев и другие растения привыкли жить в затенённых местах. Они приспособлены существовать при скудном освещении солнечным светом. В листьях подобных растений содержится большое число хлоропласта.



*Что будет с растениями, растущими в тени, если вырубить в лесу определённую часть высоких деревьев?*

**Тепло** считается одним из необходимых факторов для растений. Если температура окружающей среды опустится ниже  $-1^{\circ}\text{C}$ , жизнь растения – его дыхание, рост, развитие – остановится. Потому что для растворения веществ в воде и транспортировки их вверх-вниз, туда-сюда, необходимо тепло. Происхождение теплолюбивых растений чаще связано со странами южных широт. Например, кукуруза, пшено, фасоль, тыква, огурец, помидор, арбуз, дыня и т.п. привезены из южных стран. Родина морозоустойчивых растений – северные страны. Их семена могут прорасти при температуре  $+1$ ,  $+3$  градуса, а побеги легко переносят весенние холода. Потому что в составе их клеток и тканей много веществ, предохраняющих их от холода (сахар и т.п.).



*Как сложилась бы жизнь растений, если бы на Земле всегда была одинаковая температура?*

**Вода** – самый необходимый для жизни растения фактор. Она нужна для цитоплазмы клеток. Вещества, растворяясь в воде, доставляются к органам. Без воды остановится фотосинтез, без воды зёрна хлорофилла на свету перестанут образовывать крахмал из углекислого газа. Без воды невозможно существование растения.



*Откуда появляется вода?*

**Воздух.** Растениям тоже нужен воздух. Растения дышат обычным кислородом из воздуха. Если почва под растением будет слишком плотной и кислород из воздуха перестанет поступать к корневой системе в нужном количестве, растение может задохнуться и засохнуть. Для образования органических веществ растение использует углекислый газ из воздуха, вдыхая его через устьица на листьях и чечевички на стебле.



*Каким газом дышит растение?*

В почве располагается корневая система растения. Необходимые минеральные соли растение получает из почвы. В почве содержатся различные минеральные соли, но для растения в основном необходимы соли азота, фосфора и калия, в меньшем количестве – микроэлементы бор, марганец, железо, а также другие элементы и вещества. Минеральные соли участвуют в образовании белков и других органических веществ.

На растения оказывают влияние живущие в округе другие **растения и животные, микроорганизмы**. Рассмотрим влияние растений друг на друга. Большие растения затеняют более мелкие и молодые растения. Некоторые служат опорой для тех, которые не могут расти вертикально. Отдельные растения парази-

тируют на листьях и стеблях других растений. Микроорганизмы разлагают остатки растений, обогащая почву перегноем и минеральными веществами, которые легко усваиваются растениями.

Животные питаются растениями. Лесные чащи некоторых лесов с богатым разнообразием птиц и животных образуют биоценоз («био» - жизнь, «ценоз» - взаимосвязанная совокупность живых организмов). В свою очередь растения оказывают влияние на окружающую среду. Повышают влажность воздуха, усваивают углекислый газ, выделяют кислород. Растения меняют состав почвы. Корневая система растений укрепляет поверхность земной коры, предохраняет обрывы, холмы от селей и оползней. Лесные насаждения защищают поля от засухи, улучшают воздух.

**Хозяйственная деятельность человека** – один из решающих факторов воздействия на природу. Для выращивания сельскохозяйственных культур человек осушает болота, подводит воду к засушливым землям (например, окрестности г. Токмока были раньше болотами). Для экономного и целенаправленного использования воды человек перенаправляет реки и воды равнин, создавая водохранилища. Человек выводит высокоурожайные и устойчивые к изменениям сорта растений. Используя химические препараты против сорных трав, удобряя почву, получает высокие урожаи.

Однако иногда хозяйственная деятельность человека может оказать отрицательное влияние на природу. Из-за беспечного использования пастбищ вытаптывается трава, снижается качество выпаса. Из-за чрезмерной вырубki лесов снижается содержание кислорода в воздухе. Например, чрезмерная рубка тропических лесов привела к ухудшению климата на Земле. Если смойются драгоценные слои почвы, эта часть земли подвергнется эрозии и может превратиться в пустыню. Таких примеров можно привести множество, они свидетельствуют о чувствительности природы.



**БИОГЕННЫЙ ФАКТОР. АНТРОПОГЕННЫЙ ФАКТОР. БИОЦЕНОЗ.**

## **§ 52. ОБРАЗОВАНИЕ СООБЩЕСТВ И РАСПОЛОЖЕНИЕ ИХ НА ЗЕМЛЕ**



1. Как образуются сообщества?
2. Что такое зональность и географические пояса растительных сообществ на Земле, и в чём их отличие?
3. Изменения в сообществе, какие причины бывают у изменений?
4. Что будет при беспорядочном ведении хозяйственной деятельности человека в лесу?
5. Какие меры необходимо принимать для защиты растительных сообществ?

По происхождению растительные сообщества делятся на первичные и вторичные.





*Первичные сообщества* образуются там, где до этого не росли растения (скалы, каменистые склоны, отмели пойм рек). *Вторичные сообщества* образуются при восстановлении ранее существовавших, но по каким-то причинам исчезнувших сообществ в результате катаклизмов (пожаров, оползней, наводнений и др.). Началом возникновения *вторичного сообщества* могут быть органы вегетации, семена растений, существовавших ранее, в то время как возникновение первичного сообщества зависит от окружающей среды. Семена растений поступают из окружающей среды по воде, с животными, птицами, человеком. Конечно, в отличие от расщелин скал, группы растений на прибрежном песке образуются легче.

**Образование устойчивого природного сообщества** требует долгого времени и состоит из трех этапов.

На *первом этапе* образуется группа пионеров (предшественников). В таких группах влияние растений друг на друга минимальное. На *втором этапе* растения внутри группы растут плотно, происходит регуляция зарослей, здесь только начинает формироваться взаимодействие растений. На *третьем этапе* образуется диффузионное сообщество, увеличивается число растений и их видов. Между ними начинается борьба за жизнь, в результате которой остаются растения, приспособившиеся друг к другу и к местным условиям.



*Одинаково ли сообщества распределены на Земле?*

Распределение сообществ на Земле зависит от климатических условий. Начиная с северного полюса по направлению к экватору, в зависимости от температуры и влажности, растительные сообщества распределяются по зонам. На равнинах Евразии самой первой зоной считается тундра. Условия тундры очень суровые, там не растут обычные деревья и травы, а растут только стелющиеся по поверхности земли моховидные и лишайники.

Южнее этих широт можно будет встретить редкие кустарники и сообщества кустарников. Потом, образуя *лесные сообщества*, возникает зона *лесов*. Природа зоны в соответствии с этим характеризуется в северной части хвойными лесами, а в южной части – широколиственными. Ниже лесной зоны начинаются зоны *лугов* и *степей*. Флора степей состоит в основном из ковылей и типчака. По мере приближения к югу степные зоны постепенно переходят в зоны *полупустынь* и *пустынь*. Климат пустынь тоже суров, здесь очень жарко, не хватает влаги. Пустынные растения растут на песчаной, солёной поверхности, объединившись в сообщества или поодиночке. В полупустынях обычно растут разные виды полыни. Эти растения – приспособленные к условиям пустынь и полупустынь. Корневая система у них стержневая и залегает глубоко под землёй (рис. 155).



По обеим сторонам от экватора располагаются *тропические* и *субтропические* зоны. Самой тёплой и влажной считается тропическая

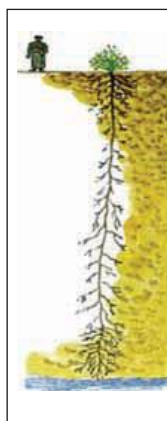


Рис. 155. Корень верблюжьей колючки в пустыне.

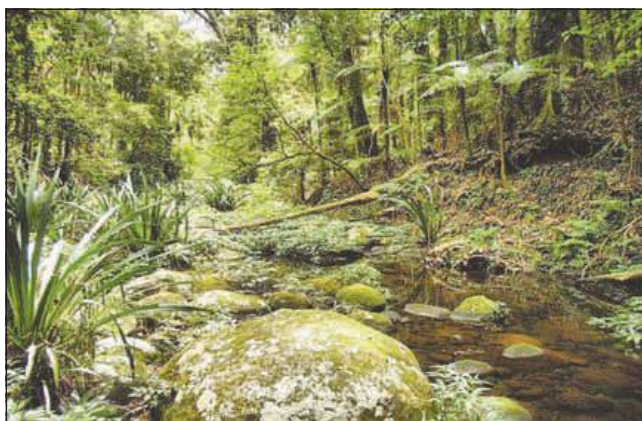


Рис. 156. Субтропический лес.



зона. Ввиду изобилия дождевых осадков, в этой зоне растут густые леса с широколиственными, вечнозелёными растениями. По многочисленности видов деревьев тропические леса занимают первое место. На одном гектаре земли растут более 40 видов деревьев. Высота деревьев может достигать 50–60 метров. В тропических лесах много лиан, которые растут, обвивая деревья. Есть мелкие растения, живущие на стволах и листьях растений. В зелёных, всегда влажных лесах субтропиков произрастает много видов древесных растений, достигающих 40 метров в высоту (рис. 156). На нижних ярусах растут сохранившиеся издревле различные растения, например, саговники, пальмы.



Растительность на склонах гор распределяется по географическим поясам на основе определённой закономерности. Так же, как от экватора к полюсам температура воздуха начинает понижаться, в горах каждые 100 метров от подножия к вершине температура понижается на 0,5–0,6°C. В соответствии с изменением температуры меняется и состав растительности. Чем выше в гору, тем климат становится холоднее. Также меняется влажность, учащаются осадки. Географическая поясность растительного сообщества в горах очень схожа с последовательностью зон на равнинах.

На склонах разных гор или на солнечном и теневом склоне одной горы можно наблюдать различную поясность. Тем не менее, поясность на склонах гор и её последовательность начинается от подножия гор к вершине и распределяется в следующем порядке. В начале пояса располагаются *пустыни* и *полупустыни*, затем *степи*, после них идут *луга* с высокими травами. Затем начинаются *леса*, заросли кустарников, следом идут *субальпы*, а потом начинаются *альпийские луга*.



*Говорят, что в горах можно наблюдать 4 сезона, почему?*

### Изменения в сообществе и их причины

В растительном сообществе жизнь протекает непрерывно, изменения в растительном сообществе имеют 5 причин: сезонные изменения, изменения из-за сезонности года, индивидуальные изменения в результате общих изменений, общая смена и эволюция сообществ. Каждое сообщество подвержено влиянию вышеуказанных пяти групп изменений. Каким бы ни было сообщество, во-первых, оно сталкивается с сезонными изменениями. Весной всходит трава, зеленеют деревья, осенью деревья желтеют. Во-вторых, сообщество изменяется в соответствии с текущим годом (дождливый или засушливый); в-третьих, происходят индивидуальные изменения (увеличиваются или уменьшаются подземные воды), в-четвёртых, изменения могут затронуть обширную область или целый растительный пояс; в-пятых, происходящие в сообществе изменения могут привести к появлению из одного вида данного сообщества другого, нового вида. Индивидуальные изменения могут происходить в результате вмешательства человека или природных причин. Если вырубить деревья, составляющие верхний ярус леса, условия нижележащих ярусов резко поменяются. Тенелюбивые, влаголюбивые растения начнут засыхать и исчезать. Светолюбивые растения начнут бурно цвести. Лесная флора в корне поменяется, постепенно образуется другое сообщество флоры. В природе часто наблюдаются индивидуальные изменения. Например, при испарении и уменьшении объёма неглубоких озёр осока, камыш и другие прибрежные растения сплошь покрывают озеро (рис. 157). По прошествии нескольких лет озеро пересохнет, превратившись в болото.

Изменению растительного сообщества способствует и хозяйственная деятельность человека. Вырубая леса, люди переводят их в посевные поля; высушивая болота, орошая пустыни, превращают их в цветущие земли. В последнее время люди стали организовы-



Рис. 157. Превращение лесного сообщества в болото.

вать выездной отдых на природе. Во время прогулок утаптывается лесная подстилка, в результате чего трамбуется почва, затрудняется доступ воздуха.

Если нарушится установившаяся система лесного сообщества, леса начнут исчезать, нарушится связанный с ними прохладный влажный микроклимат, начнёт проявляться засушливость.

Для сохранения растений заранее планируются места отдыха, размечаются тропинки, подготавливаются временные стоянки и кострища. Вместе с организацией таких мест отдыха контролируется и пресекается своевольный поход в лес.



**ГРУППЫ ПИОНЕРОВ. ЗАРОСЛИ. ДИФфуЗИОННЫЕ ГРУППЫ. ЗОНА. ПОЯС. СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС. ЭКВАТОР. ПУСТЫНЯ. СТЕПЬ. ТРОПИКИ. СУБТРОПИКИ. СУБАЛЬПЫ. АЛЬПЫ.**



Зарисуйте в виде схемы горные географические пояса в местах вашего проживания, впишите названия растений, характерные для каждого пояса.



### **Что мы узнали из этой главы?**

До этого мы изучали науку об организмах. Теперь освоили понятие о совместном росте и развитии организмов - биоценозе. Биоценоз занимает определенный участок на Земле, он связан с окружающей средой. Взаимодействуя между собой в окружающей среде, растения образуют объединение – сообщество, или фитоценоз. Фитоценоз устанавливается на протяжении тысяч лет. У разных сообществ имеются характерные признаки, посредством которых они отличаются друг от друга: это состав видов, количественное и качественное участие видов, время развития, доминирование видов, ярусность. Наличие в одном случае лесного сообщества, в другом – лугового, в третьем – пустынного и др. зависит, в основном, от климатических факторов.

В сообществе всегда бурлит жизнь, в зависимости от её условий происходят изменения. Установление фитоценоза требует очень много времени, он характеризуется первичностью и вторичностью.

В зависимости от климата на Земле складывается зональность сообществ - от северного полюса к экватору. А горные сообщества распределились по географическим поясам, и порядок их размещения повторяется в связи с климатическими зонами.



### **Вопросы и задания:**

1. Что такое сообщество и как оно появляется? Приведите пример.
2. Как влияют друг на друга наземные и подземные отделы растений в сообществе?
3. Как влияют другие факторы на сообщество?
4. Что такое зоны, поясность и ярусность?
5. По каким причинам меняются сообщества?

## § 53. ПОЯВЛЕНИЕ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ГЕОГРАФИЯ



1. Как древние люди стали обрабатывать посевы? Где впервые появилось земледелие, какие растения люди начали выращивать?
2. Когда началось земледелие в Америке, в Африке?
3. Где впервые начали выращивать хлопок, подсолнечник, пряные растения?
4. Что такое сообщество культурных растений и в чём его отличие от природного?



Люди появились на Земле 2 миллиона лет назад. Они жили, употребляя в пищу плоды, семена, стебли, листья растений. Со временем стали обнаруживать, что в месте хранения собранных ими семян растений одно или несколько семян прорастали. Люди начали сажать семена. Таким образом возникло земледелие. Так, первые культурные растения произошли от диких растений (рис. 158).



Начальные сведения о развитии земледелия относятся к 1100-летней истории. На востоке Средиземного моря, на территории современных Ливана, Сирии, Турции, Ирака и Ирана, называемых «Плодородным полумесяцем», первыми культурными растениями были пшеница и ячмень. Позже начали выращивать чечевицу, горох, финиковую пальму, гранат, виноград. Уже в те времена из винограда изготавливали вино, а из злаков – пиво.

Начавшись на Ближнем Востоке, земледелие распространилось в страны Южной Европы, а оттуда - в Британию. Параллельно с этим началось развитие земледелия на других континентах. Например, в субтропической части Китая, на берегах Хуанхэ выращивали алды и пшено, позже научились выращивать рис. Сою в Китае выращивали издревле, ещё 7000 лет назад. В субтропической части Азии земледельцы выращивали стручковые и корнеплодные растения (в Тайланде их начали выращивать 1000 лет назад).

В тропической Азии сажали манго и цитрусовые растения, сеяли пшено. Весьма ценный среди культурных растений банан был распространён также в тропической Азии. В Африку банан завезли 2000 лет назад, а в Америку вскоре после того, как её открыл Колумб. В эти же годы в Индии выращивали хлопок. Из семян хлопка получали масло. Родиной кофе считается Африка.

После того, как Колумб открыл Америку в 1492 году, в Северной Америке начали выращивать кукурузу, обыкновенный горох, арахис, хлопок, перец, томаты, табак, какао, ананас, тыкву. Хлопок начали сеять в Мексике 4000 лет назад, а в Перу ещё раньше. Томаты и арахис были завезены в Мексику из Южной Америки.

На территории нынешних США индейцы выращивали подсолнечник. Уже во II веке до н.э. из тропической Азии к Средиземному морю на верблюдах начали привозить пряности. Среди них были чёрный перец, корица, гвоздика, мускатный орех. Из Америки привозили ваниль, острый перец.



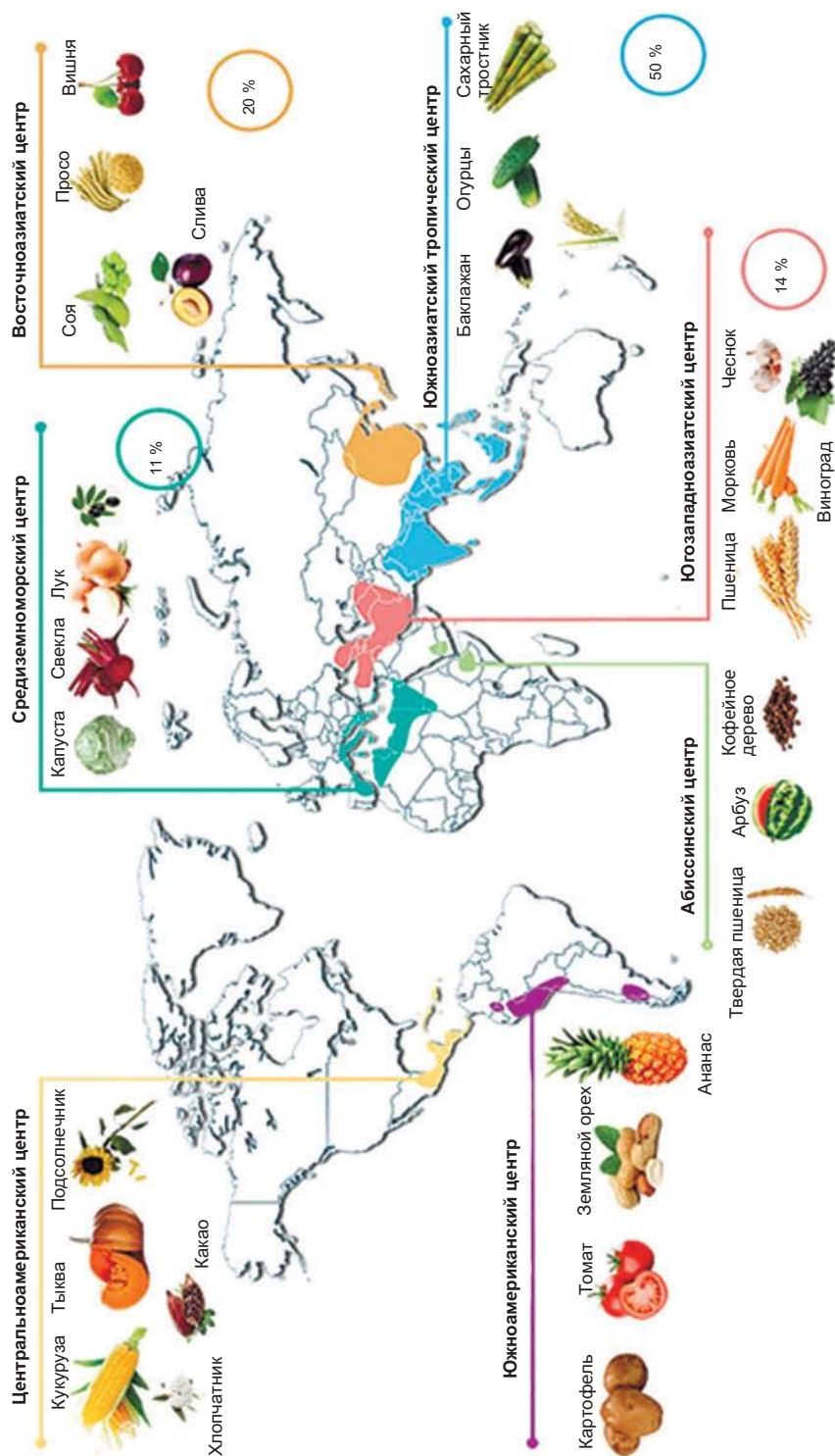


Рис. 158. География и центры происхождения культурных растений.

Растения, используемые сейчас в пищу, были распространены повсеместно. Например, рис сажают на орошаемых территориях Азии, большинство пшеницы – в Северной Америке, кукурузу – в Европе. Окультуривание других растений – дело будущего.



Сообществом культурных растений, или агроценозом, мы называем выращенную человеком группу растений, созревающих за короткий период времени.

### Сообщества культурных растений

Культурные сообщества состоят в основном из культурных растений и сорных трав (рис. 159). По нескольким характеристикам они *похожи* на природные сообщества, например:



Пахотное поле



Парк



Лавандовое поле

Рис. 159. Сообщество культурных растений.

а) имеют одинаковое значение в природе: накапливают солнечную энергию, выделяют кислород, очищают воздух;

б) состав сорных трав в соответствии с окружающими условиями постоянен для данной местности;

в) как и в природных сообществах, при наличии благоприятных условий сорные травы могут в один год расти бурно, а на другой год могут находиться в спячке, ожидая хороших условий.

В то же время у искусственных и природных сообществ есть ряд важных *отличий*.

а) Отличия в процессе обмена веществ между искусственным и природным сообществом. Например, большинство органических веществ, накопленных растениями в природных сообществах, сгнивают на месте и, перемешиваясь с почвой, удобряют её. На месте остаются и минеральные вещества. А в искусственных сообществах большая часть питательных веществ забирается

вместе с урожаем, в почве складывается негативный для жизни баланс, и в результате образуется дефицит питательных веществ (поэтому посевные площади нуждаются в постоянном удобрении органическими и минеральными веществами).

б) В искусственных сообществах человек сам определяет состав видов преобладающих растений, густоту их расположения, геометрию высадки (нарезка грядок, сплошной посев, посадка в ячейки). Если не создать надлежащих условий, растения в искусственных сообществах могут не вырасти.

в) Природные сообщества состоят из разных видов растений, и каждый вид приспосабливается к условиям жизни по-своему. А искусственные сообщества в основном состоят из одного вида, их требования к свету, воде, теплу, воздуху одинаковые. В искусственных сообществах отсутствует яркость, поэтому все одинаково пользуются средой. Так усиливается конкуренция между растениями, что ведёт к неустойчивости сообщества.

г) В искусственных сообществах встречаются сорняки-космополиты (распространённые везде), экология которых безгранична. Причиной такого распространения и неприхотливости являются условия обитания.



д) Искусственное сообщество – это растения, которые не устойчивы к суровым условиям, проигрывают в конкуренции с сорняками. Большинство современных культурных растений не могут перенести слишком сильные холода, сильную жару или солёность почвы. Они требуют создания специальных условий в потреблении питательных веществ. Тем не менее, изменив условия, можно улучшить жизнь некоторых растений. Для ускорения роста посевных и для борьбы с сорняками применяют биофизические методы воздействия (например, семена пропускают через разные потоки электричества).



**КОНКУРЕНЦИЯ. КУЛЬТУРНЫЕ РАСТЕНИЯ. РАСТЕНИЯ-КОСМОПОЛИТЫ. БИОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ. ИСКУССТВЕННОЕ СООБЩЕСТВО.**



Найдите по одному виду из природного и искусственного сообщества рядом с вашим домом. Выписав по отдельности название каждого растения, сравните их.

## **§ 54. РАСПРОСТРАНЕНИЕ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ. СОРНЫЕ ТРАВЫ**



1. Как распространяются культурные растения?
2. Основные виды сорных трав. Каковы их характерные признаки и деление?
3. Каково значение в природе сорных трав, и какой вред они приносят?



Сельскохозяйственные растения распространились по всей Земле за последние 500 лет, они выращиваются повсеместно, повысилась их урожайность. Основные злаковые растения – пшеницу, рис, кукурузу – сейчас выращивают во всём мире.

Растущий ранее только в США подсолнечник сейчас распространён повсеместно и составляет в переработке половину мирового производства растительного масла.

Однако сельскохозяйственные культуры могут расти не везде одинаково. В Азии в основном сажают рис, а в Северной Америке

и Европе – пшеницу. Большая часть орошаемых земель в мире засеивается кукурузой. Как уже указывалось, для эффективного земледелия необходимо знать основы правильного выбора состава культурных растений, способного противостоять сорнякам; отбора интенсивно растущих сортов; использования смешанного посева; севооборота; выращивания однолетних и многолетних трав.



### *В чем преимущество сорных трав?*

Случайно выросших сорняков на полях очень много, но количество их в одном месте не превышает 20–30 видов. Это пальчатка, ит жузум, кок баш гул, хвощ, черный пырей, овсюг, черный овёс, пастушья сумка, повилика, череда, лебеда и др. Виды этих трав соответствуют сообществу культурных растений. Например, на полях с кукурузой, свёклой, картофелем растёт конопля, ит жузум, кок баш гул; на хлопковых полях растёт пальчатка, повилика, пастушья сумка, лебеда; сенажные поля зарастают чёрным овсом, овсюгом, чёрным пыреем и др. (рис. 160). Перечисленным растениям свойственны следующие признаки:



1. Сорные травы очень быстро растут и размножаются потому, что их корневище остается под землёй, и весной, питаясь собственными запасами, успевает быстро взойти.

2. Могут долгое время сохраняться в почве, иногда находясь в спячке десятилетиями, а при улучшении условий после высадки культурных растений тут же начинают бурно расти.

3. В начале периода вегетации прорастиваются и растут быстрее культурных растений и начинают притеснять их.

4. Размер, величина (ширина листьев, высота стеблей) изменяется в зависимости от условий.

5. Из-за глубокого, недоступного для плуга залегания корневищ некоторых сорняков они продолжают прорастать даже после *культивации*. Некоторые сорняки очень быстро адаптируются к *гербицидам*, применяемым для борьбы с ними. Поэтому гербициды постоянно обновляются. Сорные травы приносят значительный вред сельскому хозяйству.

Из-за сорняков урожай растений, выращиваемый в мире, становится на 10% меньше. Поэтому необходимо повсеместное проведение мероприятий против сорняков. Однако, как и все организмы, сорные травы имеют определённое значение в природе.



Рис. 160. Полевые сорные травы.

1. Благодаря глубокому залеганию корней некоторые виды сорняков способствуют транспортировке питательных веществ из глубоких слоёв почвы к верхним слоям.

2. В зависимости от происходящих в земной коре микробиологических процессов сорные травы ускоряют биологические обороты.

3. В зависимости от состава сорных трав можно определить насыщенность удобрениями, кислотность, солёность, влажность почвы.

В последнее время, наряду с борьбой против сорняков, внедряется такое понятие как проверка сорных трав.

## § 55. СОРТА РАСТЕНИЙ



1. Что такое народная селекция, когда она появилась?
2. Что такое сорт, и как выводят сорта плодовых деревьев?
3. Кто был первыми селекционерами?
4. Как решается на Земле продовольственная проблема?



Опыт выращивания растений передавался из поколения в поколение. С давних времён люди находили съедобные растения, начинали использовать в еду их семена, плоды, корни, сажали семена и выращивали рядом с жильём. Они заметили, что если рыхлить почву на огороде, удалять сорняки и хорошо поливать растения, то плоды, семена и съедобные корни не только увеличиваются в размере, но и улучшают свои вкусовые качества. Наряду с выращиванием растений, человек научился отбирать среди них лучшие виды и размножать их. В результате этого появилась *народная селекция* (от латинского «селекцио» – «отбор, сортировка»). Народная селекция развивалась ещё за несколько веков до нашей эры в Египте и Месопотамии, где люди вручную опыляли финиковую пальму. Из-за значительного изменения большинство культурных растений совсем не похожи на своих диких предков, поэтому определить происхождение большинства культурных растений сложно.



*Какие трудности есть в отборе сортов при селекции?*



Сорт – это группа растений, созданная искусственным путём, обладающая схожими морфологическими, биологическими, функциональными и вкусовыми качествами, имеющая особое хозяйственное значение.

Развитие науки увеличило влияние человека на растения. Увеличилось количество сортов культурных растений.

Если признаки растения и его свойства сильно отличаются от первоначального материнского растения, такое растение выделяется в отдельный сорт. Получение новых сортов растений, нахождение новых путей и методов отбора изучает наука *селекция*.



Селекционеры работают над выведением новых сортов, обладающих необходимыми для человека свойствами, дающих высокие урожаи, устойчивых к заболеваниям, адаптированных к тем или иным условиям выращивания. Развитию селекции растений во многом способствовали западные селекционеры XVII века. Они вывели несколько сортов пшеницы (рис. 161). Позже и в России селекция получила широкий размах. Особую роль сыграли труды **Н.И. Вавилова**. Используя новые методы, **И.В. Мичурин** вывел много сортов фруктовых растений (рис. 162). Только в России сорта



**Николай Иванович Вавилов** (1887–1943). Составил генетическую основу селекции. Определил центры происхождения культурных растений в мировом масштабе.



**Иван Владимирович Мичурин** (1855–1935). Основатель научной селекции. Внёс огромный вклад в составление сортов фруктовых деревьев.

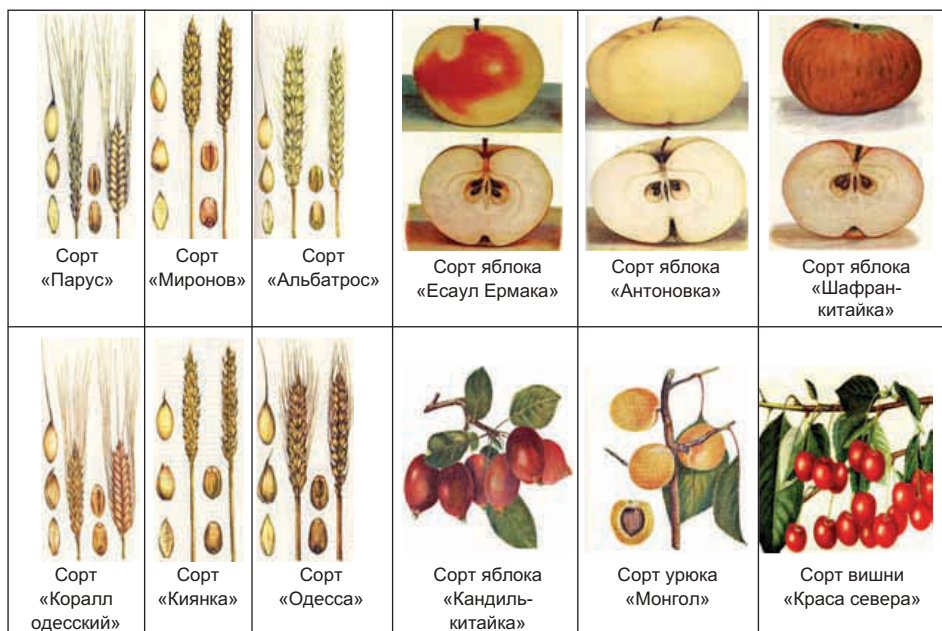


Рис. 161. Сорта пшеницы.

Рис. 162. Сорта растений, выведенных И.В. Мичуриным.

яблок достигли количества 500. Во времена И.В. Мичурина селекционер из США Л. Бербанк проводил работы по скрещиванию сортов и вывел бескосточковый сорт сливы, гибрид сливы и урюка, сорт ежевики без колючек.



*Работы селекционеров сейчас необходимы, так как все пригодные для выращивания растений земли освоены. В последующем, для решения продовольственной проблемы, необходимо знать, как правильно использовать посевные поля, как повысить урожайность растений, как вывести урожайные и высококалорийные сорта.*

В этом направлении в странах СНГ и других странах мира селекционеры достигли успешных результатов. Например, выведены сорта пшеницы «Бесщетиный-1», «Аврора», «Кавказ», «Миرون-808», дающие с гектара по 50–70 центнеров. В США с 1930 по 1980 год урожаи кукурузы выросли в 8 раз. Сейчас путём селекции получен гибрид «Третикале», имеющий мировое значение. Это растение-гибрид, обладающее урожайностью пшеницы и устойчивостью ржи. Широко выращивается в мире для кормов. Изучаются возможности использования этого растения в пищу.

В выведении сортов растений также велико значение трудов кыргызстанских селекционеров. Некоторых из них можно привести в качестве примера: сорта хлопка «Кыргыз-3», «Кыргыз-5» выведены Ш. Айдарбековым, «Осенний рапс» – В.А. Голосовым, Д.И. Тороевым, а сорт «Осенний ячмень» выведен П.Г. Юдахиным.



**ОСНОВНЫЕ ЗЛАКОВЫЕ РАСТЕНИЯ. ВРЕДНЫЕ СОРНЫЕ ТРАВЫ.  
СОРТ. НАРОДНАЯ СЕЛЕКЦИЯ. СЕЛЕКЦИЯ. СОРТА И.В. МИЧУРИНА.**

## **§ 56. ВЫРАЩИВАНИЕ РАСТЕНИЙ. ПРАВИЛА ОБРАБОТКИ ЗЕМЛИ**



1. Как обрабатывали землю древние люди?
2. Какие инструменты используются для обработки земли?
3. В чём смысл рыхления, смешивания и трамбовки почвы?
4. Что мы называем эрозией почвы, что влияет на её увеличение?
5. Что необходимо делать для предотвращения эрозии?



Земледелие требует правильной обработки земли. При правильной обработке земли необходимо создание хорошего режима поступления в почву воздуха, воды, тепла и питательных веществ.

Во времена возникновения земледелия задачей людей была очистка мест посева и высаживание семян. В то время люди не знали правил обработки земли. Древние люди пытались рыхлить почву каменными и деревянными инструментами. Со временем люди придумали инструменты типа лопаты. Тогда же они стали

замечать, что при посадке семян на лучше и глубже обработанную землю урожайность растений увеличивается. По мере расширения и развития земледелия появилась потребность в рабочей силе, начали использовать домашний скот, стали улучшаться и инструменты по обработке земли.



Тысячелетиями землю пахут плугом. Плуг был даже в Древнем Риме. *Правильная обработка земли* считается улучшением плодородности почвы. Она направлена на улучшение условий для роста растений.



**Основные задачи обработки земли:** для лучшего развития корневой системы растения нужно изменить структуру поверхностного слоя почвы там, где растут растения; необходимо усилить транспортировку питательных веществ в почву из глубины на поверхность; удалить вредителей и сорные травы; вносить в почву удобрения; сохранить плодородный слой почвы от воды и ветров.

При обработке земли проводится *вспашка с оборачиванием* пахотного слоя почвы, при этом происходит перемешивание нижнего структурированного и верхнего, измельчённого до пыли, слоев почвы. Вместе с этим закапываются на глубину остатки растений на полях, коряги, семена сорняков, вредители. После этого *боронованием* производится крошение почвы. В этот момент повышается рыхлость почвы, улучшается режим влажности и воздушности. Методом *культивации* проводится рыхление почвы на глубине 10–12 см, но без переворачивания. При *перемешивании* земли минеральные и органические вещества одинаково распределяются в почве, формируется равномерный посевной слой. Нетронутый, плодородный слой вспахивается и перемешивается с нижним слоем почвы.

При *трамбовке почвы* её части теснее прилегают друг к другу, измельчаются слишком большие куски глины, почва уплотняется. Почва меньше вентилируется, влага сохраняется лучше.

Перед посевом семян поле *разравнивается*. Посевные растения делятся на осенние и весенние. Для растений, засеваемых весной, летом и осенью производится *зяблевая вспашка* земли. Для осенних растений используется *паровая обработка* (вспахивается осенью и несколько раз разрыхляется летом). После посева производится боронование, обработка междурядий, окучивание. Пахотные земли делятся на орошаемые и богарные.

**Эрозия почвы.** Почвой считается верхний слой земной коры, пригодный для выращивания растений. Его основное свойство – *плодородность*. Большая часть живых организмов на Земле живёт в почве или на ней. Растение влияет на почву, её теплоту, влажность, водный режим. Растение впитывает из почвы соли азота и минеральные вещества, которые возвращаются обратно после прекращения жизни. Там происходит гниение и обратное расщепление на минеральные вещества и соли азота. Таким образом осуществляется биологический круговорот веществ. В



сельском хозяйстве почва считается основным средством производства. Почва состоит из частиц в твердом, жидком и газообразном состоянии. *Твёрдую* часть почвы составляют различные минералы и органические вещества. Между ними образуются пустоты. Пустоты обуславливают рыхлость почвы. Полости в почве заполняются воздухом и водой, её *жидкая* часть обеспечивает растения водой и растворёнными в ней питательными веществами. *Газообразная* часть почвы состоит из необходимых для жизни азота, кислорода, углекислого газа. А группа бактерий, живущих в почве, называется её *микробиотой*.

**Водная эрозия.** Основные явления в почве, процесс образования почвы зависят от водного и воздушного режима. Под воздействием воды и ветров происходит разрушение верхнего слоя почвы, её растрескивание и развеивание ветром. Эрозия почвы образуется в местах с обильными осадками, быстрым таянием снегов, частыми селевыми явлениями или подверженных ветрам.

Эрозии подразделяют на два типа: *водную* и *ветровую* (рис. 163–164). Водная эрозия делится на 3 вида – по причине осадков, от воды при таянии снегов и от поливной воды. Кроме этого, выделяют медленную и быструю эрозии. Природная эрозия продвигается медленно, при этом плодородность почвы особенно не снижается. Быстрая эрозия связана с хозяйственной деятельностью человека. Кроме перечисленного, на образование эрозии почвы влияет уклон плоскости земли, объем осадков, резкая смена температур, продолжительность порывов ветра, плотность растений, состояние почвы. Эрозии часто бывают в горных странах. Наша республика горная, имеет сложный рельеф, множество наклонностей, поэтому земля склонна к эрозиям.



Рис. 163. Водная эрозия.



Рис. 164. Ветровая эрозия.

Чтобы сохранить почву от эрозии, необходимо проводить: правильное орошение полей; севооборот; правильное использование удобрений; накопление снега; высаживание лесных полос; правильное использование пастбищ; работы по укреплению арыков и каналов. Также необходимо сохранить насаждения кустарников и деревьев на горных склонах, не разрушать естественный горный ландшафт, по мере возможности вообще не трогать горные растения.



## ЗЕМЛЕДЕЛИЕ. ПЛУГ. МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ. ЭРОЗИЯ ПОЧВЫ.



### Что мы узнали из этой темы?

Мы узнали о том, как первобытные люди начали использовать растения и как из них стали выращивать культурные растения. Первоначально земледелие возникло на восточном побережье Средиземного моря. Первыми найденными и использованными растениями были ячмень, пшеница, горох, финиковая пальма, гранат, виноград. В Китае начали выращивать пшеницу, рис, сою. В Европе земледелие распространилось с Востока. Стало известно, что после открытия Колумбом Америки там начали осваивать множество растений, например, кукурузу, арахис, хлопок, томат, табак. На посевных полях стали образовываться сообщества культурных растений и сорняков. У них есть отличительные и сходные черты с природными сообществами.



### Вопросы и задания:

1. Как отличаются друг от друга культурное и природное сообщество?
2. Почему, в отличие от сорных трав, культурные растения бывают слабыми?
3. Каковы характерные признаки сорных трав?
4. Какие вы знаете значимые сорта культурных растений?
5. Как нужно сохранить плодородность почвы?
6. В чем сходство и различие водных и ветровых эрозий?



## § 57. МЕТОДЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩЕЙ. ПОЛУЧЕНИЕ БОГАТОГО УРОЖАЯ ЗЛАКОВЫХ



1. Какие растения мы называем овощами, и как они делятся?
2. Как можно повысить урожайность овощей?
3. На какую землю сеют злаковые?
4. Как и когда сеют озимые? Что такое паровая обработка?
5. Какие сорта и гибриды сеют в Кыргызстане?



Вкусная, сочная часть природных растений или культур, используемая в пищу, называется овощами.

На Земле известны около 620 видов овощей. Они делятся на *культурные и природные*. В овощах накапливается очень много витаминов, белков, жиров и углеводов, органических и минеральных веществ. В пищу используются стебли, листья, корнеплоды (морковь, сахарная свекла, редька, репа), луковицы (лук, чеснок и др.).

Овощи бывают однолетними, двухлетними и многолетними. *Однолетние* дают семена в этот же год (тыква, тыквянка). *Двухлетние* дают семена на второй год (лук, морковь, редька и др.). Дикорастущие многолетние растения могут давать семена в течение нескольких лет (ревень, щавель и др.). Овощи хорошо растут на тёплой, влажной, плодородной почве. Овощи выращиваются на открытых и закрытых территориях. Можно выращивать овощи несколько раз на одном месте. Для получения богатого урожая овощей необходимо применение целого ряда агротехнических мероприятий. Например, организация хорошего полива, внесение органических и минеральных удобрений по мере необходимости, защита от вредителей и болезней, рыхление площадей под овощи осенью и весной. Большое значение имеет также подготовка семян к посеву. Семена необходимо отсортировать, очистить от бактерий, продезинфицировать. В зависимости от времени посева, влажности почвы и состава семена засевают на определенную глубину. Если посадить семена глубоко, они хорошо набухнут, но взойдут позднее. Для приготовления рассады семена выращивают в специальной посуде или в парниках.



*В каких областях Кыргызстана выращивают овощи, и каких овощей выращивается больше?*

Из выращиваемых овощей самой ценной считается **капуста** (рис. 165). Предком культурных сортов капусты является дикая капуста, растущая на побережье Средиземного моря. Она небольшого размера и имеет длинный стебель с продолговатыми листьями. Люди выращивали дикущую капусту на протяжении многих лет, для семян отбирали особи с большими листьями, в итоге вывели культурную капусту. Сейчас выращивается много видов капусты. Для приготовления пищи везде используется белокочанная капуста.



Рис. 165. Виды дикой и культурной капусты.

та. Это двухлетнее растение, в первый год образует листовую головку кочана, на второй год завязывает семена. Для выращивания капусты изначально в парниках высаживают семена и заготавливают рассаду. До установления благоприятной погоды рассада находится в парнике (рис. 166). Капуста требует много воды, в жар-



Рис. 166. Виды парников.

кие дни за одни сутки может впитать и испарить до одного ведра воды. Поэтому капусту необходимо поливать чаще. После высадки рассады на 10–15 день вносят дополнительное питание минеральными удобрениями и проводят культивацию и окучивание. В это время у окученного стебля капусты образуются дополнительные корни. Через 2–3 недели повторяют рыхление, окучивание и внесение дополнительного питания, а осенью, при сборе урожая, отбирают лучшие кочаны и вместе с корнями отправляют на хранение в землянки. Посадив их весной следующего года, осенью собирают семена.

В Кыргызстане выращивают около 70 видов овощей, например, помидоры, огурцы, репу, редьку, лук, и др.

*Не вредно ли выращивать овощи в парнике?*

### Получение богатого урожая злаковых культур

Злаковые растения относятся к семейству злаковых, или мятликовых класса однодольных растений. Большинство представителей этого семейства – многолетние травянистые растения, есть среди них и древовидные особи, такие как бамбук (рис. 167).



Рис. 167. Бамбук.

Выращивание злаковых культур считается основным направлением деятельности в сельском хозяйстве. Выращивание зерна тесно связано с использованием минеральных удобрений. Обеспечение влажности и использование орошаемых территорий дает хорошие результаты.

Для получения богатого урожая злаковых и бобовых культур необходимо защитить их от сложных погодных условий.

В некоторых случаях озимые посевные могут не выдержать осенней засухи или зимних морозов. В таких случаях оставляют больше территорий для паровой обработки. Озимые, засеянные на месте чистой паровой земли, дают богатый урожай. Чистая паровая земля – это свободная от посевов с весны и лета земля.

*Что нужно делать, чтобы получить богатый урожай злаковых в холодных районах Кыргызстана?*

Для избавления от сорных трав, вредителей и болезней, для накопления влаги и питательных веществ свободную от посевов почву подвергают многократной обработке. Раньше, во времена СССР, выращивалось около 550 сортов и гибридов злаковых и бобовых растений. В Кыргызстане, в зависимости от земельных условий, выращивается целый ряд сортов и гибридов злако-

вых культур, например, пшеничные гибриды – «Пржевальский», «Эритроспермум-80», «Фрунзе-60», «Лютесценс-46», «Интенсивная пшеница», «Чёрная пшеница», «Немига-2» и др., *ячменные* – «Нарын-27», «Нутанс-970», «Донецкий-8», «Параллелум-402» и др., овсяные – «Астор», *кукурузные* – «Чуй 62-ТВ», «Краснодар 5-ТВ», «Краснодар 4-ТВ». Сегодня целью является не только улучшение урожая злаковых, но и увеличение содержания белка и других веществ в составе зерна, иначе говоря - улучшение качества зерна. Кроме этого, выведение устойчивых к болезням сортов со стойким стеблем является требованием современности. Подобные сорта получают методом скрещивания. Если таким путём повысится урожайность, то появится возможность экономии *пестицидов и удобрений*, значит, меньше будет расходоваться денежных средств.



**ЗЛАКОВЫЕ РАСТЕНИЯ. ОДНОЛЕТНИЕ, ДВУХЛЕТНИЕ РАСТЕНИЯ. ГОРОХ. БЕЛКОВЫЕ РАСТЕНИЯ. ПЕСТИЦИДЫ.**

## § 58. ОБУЧЕНИЕ САДОВОДСТВУ. ПРИВИВАНИЕ



1. Что такое садоводство?
2. Какие вы знаете фруктовые растения?
3. Когда и как сажают саженцы?
4. Как можно получить высокий урожай яблоневого сада?
5. Что такое прививание и с какой целью его проводят?



Отрасль сельского хозяйства по выращиванию фруктовых деревьев называется садоводством.



Для того чтобы научиться садоводству, необходимо знать строение, рост и развитие, размножение, плодоношение фруктовых растений. Садоводство известно людям с незапамятных времён. Информацию об истоках садоводства можно встретить в древних исторических материалах. В Центральной Азии (Согдиана, Ферганская долина) ещё 2–5 тысяч лет назад было развито выращивание фруктов.

**Фруктовые растения:** яблоко, груша, айва и др.; косточковые фрукты – вишня, слива, урюк, черешня, персик и др.; орехоплодные культуры – грецкий орех, миндаль, фисташка, фундук и др.; ягоды – земляника, малина, смородина и др.; субтропические и цитрусовые растения – хурма, апельсин, мандарин, лимон и др. Эти растения не растут повсеместно. В странах Центральной Азии выращивают много косточковых фруктов. В Кыргызстане фруктовыми садами занято 48,5 тысяч га, в среднем с этой площади собирается 196,4 тысячи тонн урожая в год. Плоды фруктовых растений очень

богаты витаминами, углеводами, минеральными солями и другими ценными веществами. В Кыргызстане выращиваются такие сорта яблок: «Александровский апорт», «Грушовка Верного», «Белый розмарин», «Токтогул», «Гареевский осенний» и др.; груш – «Лесной плодовой», «Кюре»; урюка – «Королевский урюк», «Арзами»; персика – «Эльбрус», «Золотой юбилей», «Чемпион» и др.

Среди фруктовых растений самое распространённое – яблоко. В его плодах содержатся витамины А, С. Из всех фруктовых садов площадь яблоневых составляет 80%. Яблоня – устойчивое к зиме растение. Она может выдержать мороз до  $-30^{\circ}\text{C}$ . Причина этому – большое количество сахара в составе клеток этого растения.

В Кыргызстане площадь, занимаемая яблонями, составляет 2,8 тысячи га, на которых выращивается 23 сорта яблок. В зависимости от созревания яблоки бывают летними, осенними и зимними. Летние сорта («Попировка», «Белый налив») созревают в июле-августе, осенние сорта («Полосатый корич», «Полосатый осенний», «Антоновка», «Боровинка») созревают в сентябре, зимние сорта («Апорт», «Ренет», «Симяренка», «Пепин Шафран», «Превосходный») собирают с деревьев в сентябре-октябре.

**Прививание.** Почти все сорта фруктовых выращиваются прививанием.



Прививанием называется соединение части одного растения (отрезок или почка) со вторым растением, растущим на корне.

Нижнее растение называется *подвой*, а верхнее – *привой* (рис. 168). Необходимо хорошее сопоставление камбиев подвоя и привоя

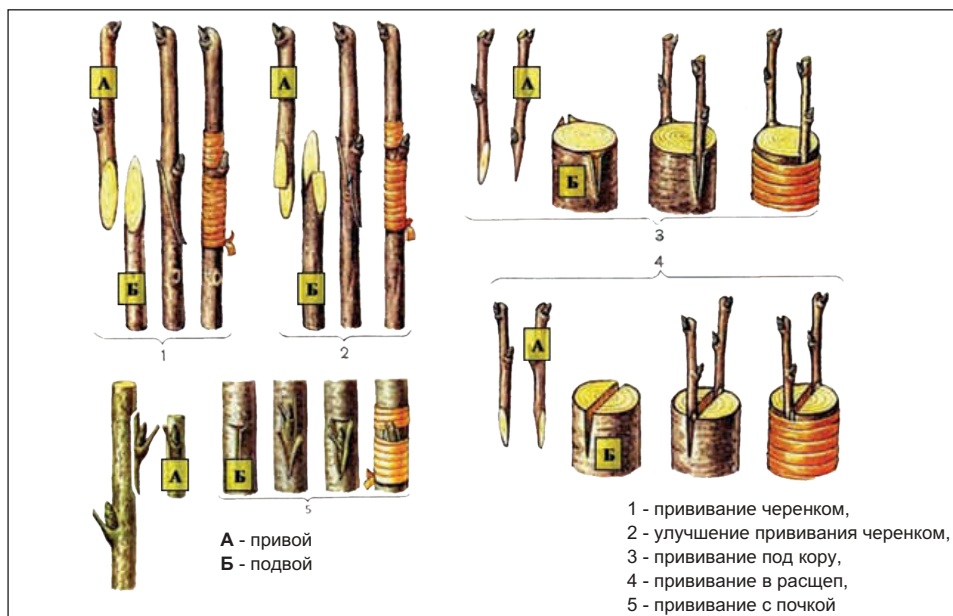


Рис. 168. Способы прививания.





прививаемых растений. Только в этом случае возможно хорошее срастание и образование единого организма. Прививание в садоводстве – один из основных методов получения нужных сортов путём вегетативного размножения.

*Основная цель прививания* – поменять подвой с некачественными плодами на привой с ценными плодами, устойчивыми к холоду, болезням и вредителям. Существует около 100 способов прививания, однако используется только 10–15. В садоводстве в основном уделяют внимание двум видам прививания:

1) прививание почки (глазка); 2) прививание отрезка ветки (карандашика) с несколькими почками (копулировка) (рис. 168). Прививание делится на зимнее, весеннее, летнее. Зимнее прививание проводится в период спячки, во второй половине зимы, в тёплом месте. В зависимости от погоды, весеннее прививание проводят с марта по июнь, а летнее – с июня по сентябрь.

Саженцы плодовых деревьев высаживают осенью или весной. Ямки для саженцев готовят заранее (рис. 169). Глубина

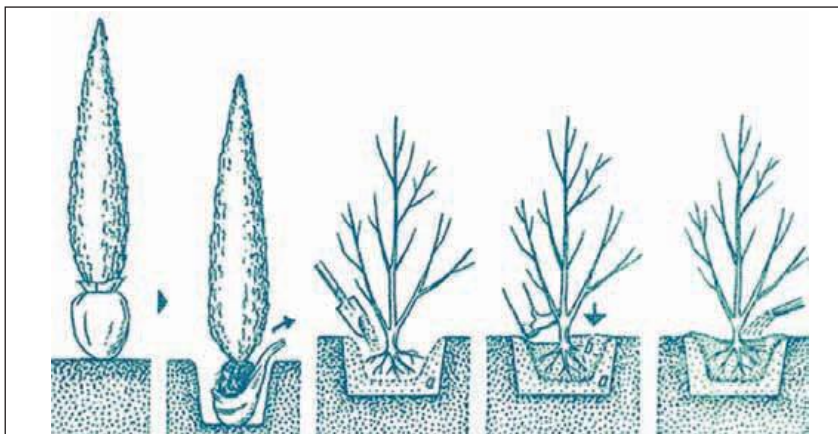


Рис. 169. Правильная посадка саженца.

их должна быть не менее 0,7–0,8 м, а диаметр – не меньше одного метра. При выкапывании ямки верхний плодородный слой почвы откладывается в одну сторону, а нижний слой – в другую. На дно ямки засыпается в виде холмика смесь почвы с органическими и минеральными удобрениями. Для посадки саженцев необходимо участие двух человек. Один опускает саженец на необходимую глубину, второй, расправив корни на холмике почвы (кончики корней обрезаются), закапывает их рыхлой почвой. Землю утрамбовывают, чтобы саженец не упал. Корневая шейка саженца должна быть на 5–8 см выше уровня земли. Потому что после утрамбовки и уплотнения почвы в ямке она окажется на уровне земли. Привитые низкие саженцы необходимо закапывать до места прививки, это позволит углубиться корневой системе. После посадки саженец

поливают (2–3 ведра). В зависимости от весеннего цветения, ветки яблонь обрезают, выравнивают крону (рис. 170). Ежегодно у основания дерева проводят рыхление почвы, вносят органические и минеральные удобрения и другие дополнительные питательные вещества. Яблони необходимо защищать от грызунов и других вредителей.



**САДОВОДСТВО. СОРТА ФРУКТОВЫХ РАСТЕНИЙ. ПРИВИВАНИЕ. ПОДВОЙ. ПРИВОЙ.**

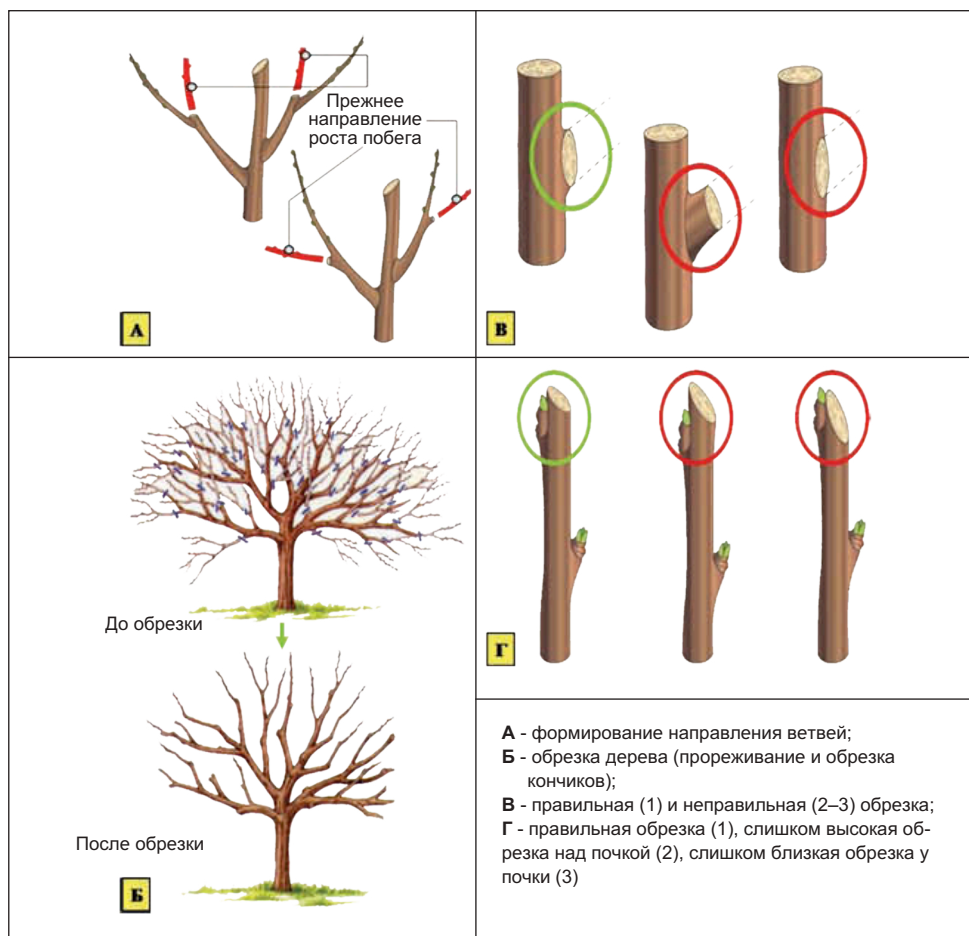


Рис. 170. Обрезка дерева.



## Что мы узнали из этой главы?

Для правильной организации земледелия необходимо учитывать состояние почвы, воздуха, воды, температуры и питания. Земледельцы, с древних времён обрабатывая землю костяными, каменными, деревянными инструментами, изобрели плуг. Целью обработки земли является усиление оборота питательных веществ через развитие корневой системы, избавление от сорных трав, устранение вредителей для сохранения ценности и плодородия почвы, вспашка с оборачиванием пахотного слоя. Мы узнали, что методами перемешивания можно защитить почву от эрозии и увеличить её плодородность.

Овощные растения сочные, их используют в пищу, известно 620 их видов, у некоторых ценны съедобные корни, луковицы и другие органы. Мы узнали о том, что растения делятся на однолетние, двухлетние и многолетние; какие специальные мероприятия проводят во время их сева, выращивания и для повышения их урожайности. Получили информацию о злаковых культурах, выращиваемых в мире, об их питательности, урожайности и размножении. В конце главы мы подчеркнули, что садоводство является важной отраслью сельского хозяйства. Мы получили информацию о его истории, значении и о сортах фруктовых растений.



## Вопросы:

1. В чём смысл крошения, перемешивания и трамбовки почвы?
2. Что мы называем эрозией почвы?
3. Как выращивают овощи?
4. Как выращиваются злаковые культуры?
5. Как можно научиться садоводству?

### § 59. БАКТЕРИИ, ИХ СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЬ



1. Где распространены бактерии?
2. Каковы особенности строения клеток бактерий?
3. Какие бактерии называются сапрофитами, а какие - паразитами?
4. Как размножаются бактерии?
5. Что происходит с бактериями в неблагоприятных условиях?
6. Как на бактерии влияет солнечный свет?



На Земле нет места, где не встречаются бактерии. Особенно их много в почве. В одном грамме почвы возможно наличие сотен миллионов бактерий. Количество бактерий различается в проветриваемом и в непроветриваемом помещении. Например, в проветренном учебном классе до урока количество бактерий будет меньше в 13 раз, чем в этой же комнате после урока. В воздухе высоких гор бактерий мало, а в городском воздухе их бесчисленное количество.



*По какой причине в городском воздухе обитает больше бактерий, чем в горном?*



*Бактерии* – прокариоты (в их клетках нет ядра), это очень мелкие (диаметр 1 мкм) живые организмы, имеющие простейшее строение.



Бактерии на протяжении 2 млрд. лет обуславливают особую форму жизни на Земле. В связи с наличием у них больших отличий от других живых организмов, они выделены в отдельное царство. На сегодняшний день науке известно 2500 видов бактерий. Некоторые их виды, способные к фотосинтезу, рассматривались как один из видов *сине-зелёных водорослей*, или *цианобактерий*, сейчас они составляют отдельную группу бактерий.

У клеток бактерий (рис. 171) отсутствует ядро. У бактерий всегда есть клетка, она бесцветная, только некоторые бактерии имеют цвет (красный, зеленый) и способны к фотосинтезу.

Для ознакомления с особенностями строения бактерий рас-

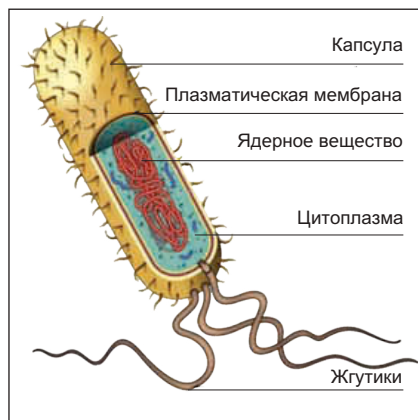


Рис. 171. Строение бактерии.

смотрим под микроскопом сенную палочку. Каждая бактерия состоит из одной клетки с тонкой оболочкой. Содержит цитоплазму, но не имеет ядра. У большинства бактерий вещества, выполняющие функцию ядра, разбросаны по пространству клетки. Другие бактерии имеют такое же строение, как сенная палочка. Но формы у них могут быть разные: прямые палочки – *бациллы*, круглые – *кокки*, спиралевидные – *спириллы* (рис. 172). У некоторых бактерий имеются жгутики, с помощью которых бактерия осуществляет бесполое размножение. Некоторые на суше способны производить эндоспores. Эндоспора образуется внутри клетки.

**Эндоспора** – слияние ядерных веществ протоплазмы, покрывающееся плотной мембраной. Эндоспоры очень выносливы в засуху и в холод, и даже при кипячении умирают не сразу. Эндоспоры очень легко распространяются с помощью ветра и воды. Способны проснуться и развиваться в бактерии через десятки и сотни лет. Их очень много и в воздухе, и в воде. При благоприятных условиях спора прорастает и начинает жизнедеятельность. Образование бактериями спор считается сохранением способности к продолжению жизни и адаптацией к неблагоприятным условиям.



*Какие условия благоприятны для бактерий?*

Жизненные условия бактерий очень разнообразны. Некоторые из них живут и размножаются только при наличии воздуха, а некоторые в воздухе не нуждаются. Большинство видов бактерий питаются готовыми органическими веществами по причине отсутствия у них хлорофилла. Небольшая часть бактерий способна производить органические вещества. Это – сине-зелёные водоросли, или *цианобактерии*. Они играют важную роль в образовании кислорода атмосферы Земли.

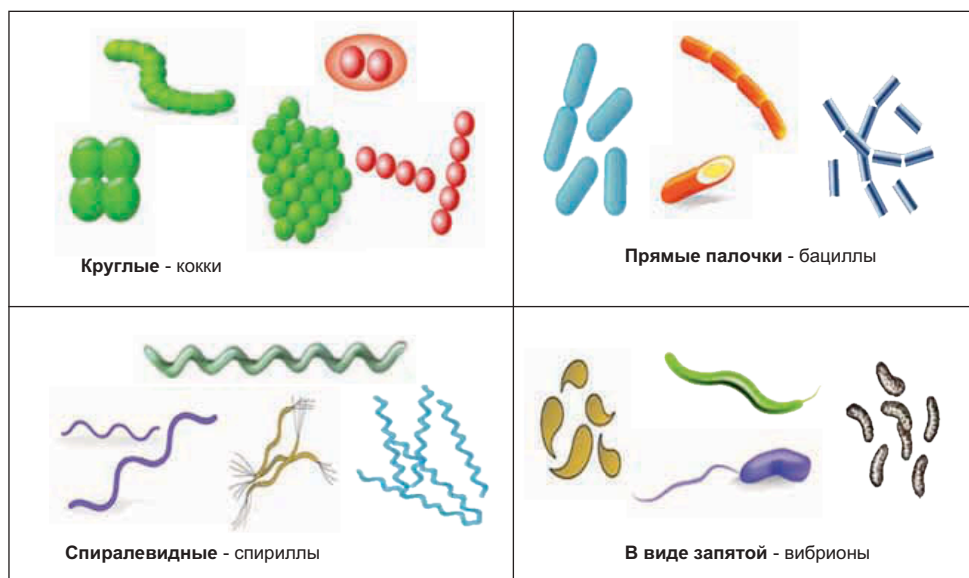


Рис. 172. Разновидность бактерий по форме.



Бактерии, питающиеся органическими веществами погибших организмов или веществами, выделяемыми живыми организмами, называются *сапрофитами*. Бактерии, питающиеся органическими веществами живых организмов, называются *паразитами*. Среди бактерий-паразитов очень много бактерий, вызывающих различные заболевания.



При благоприятных условиях бактерия начинает делиться, образуя две молодые клетки. Деление некоторых бактерий повторяется каждые 20 минут, в течение которых на свет появляется новое поколение бактерий. Для обеззараживания материала от бактерий и их спор необходимо подержать его под паром в 120°C в течение 20 минут.



Солнечный свет также убивает бактерии. Днём, под прямыми лучами, большинство бактерий умирает в течение трёх часов.

Для размножения сенной палочки положите немного соломы в колбу с водой, закройте крышку колбы, и для избавления от других бактерий прокипятите 30 минут. Сенная палочка не погибает при кипячении. Процедите полученный отвар и отложите на несколько дней при температуре в 20–25°C. Сенная палочка начнет размножаться, и поверхность воды быстро покроется плёнкой от бактерий.



БАКТЕРИИ. ЦИАНОБАКТЕРИИ. ЭНДОСПОРА. САПРОФИТ. ПАРАЗИТ.

## § 60. РОЛЬ БАКТЕРИЙ. БОЛЕЗНЕТВОРНЫЕ БАКТЕРИИ



1. В чём значение бактерий для природы?
2. Как человек использует кисломолочные бактерии?
3. Почему без жизнедеятельности бактерий невозможна жизнь на Земле?
4. Как можно защитить продукты питания от бактерий?
5. Как организм человека заражается бактериями, какой вред они приносят, какие вы знаете болезни, вызываемые бактериями?
6. Какие вы знаете способы борьбы с болезнями, вызываемыми бактериями?



*Можно ли прожить без бактерий?*

Различные виды деятельности бактерий имеют огромное значение в жизни человека. Некоторые бактерии могут приносить вред, а некоторые - пользу. Например, клубеньковые бактерии впитывают азот и обогащают почву азотсодержащими соединениями. Помимо этого, бактерии способствуют разложению сложных органических веществ, гниению остатков растений и животных, помогают избавиться от продуктов жизнедеятельности живых организмов и мусора. Осенью опадают листья с деревьев и кустарников. Засыхают



останки однолетних и части многолетних растений. Падает ствол старого дерева. Всё это превращается в удобрения, так как разлагается с помощью бактерий-сапрофитов, которые считаются санитарами нашей планеты.

Эти бактерии, питаясь органическими веществами погибших растений и животных, превращают вещества в перегной. Если бы не было бактерий, то вся поверхность Земли была бы устлана останками животных и растений и прекратилась бы жизнь живых организмов.

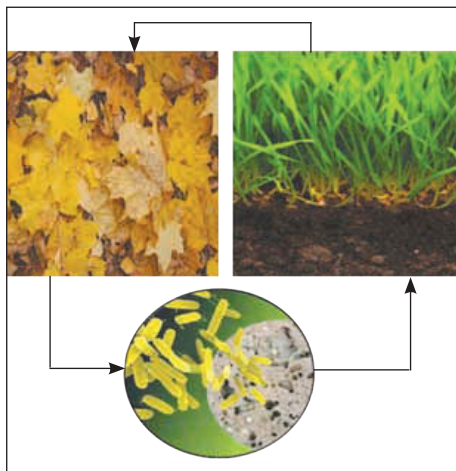


Рис. 173. Бактерии в почве участвуют в круговороте веществ в природе.

Большую пользу природе оказывают почвенные бактерии (рис. 173). В одном кубическом сантиметре верхнего слоя почвы в лесу содержатся сотни миллионов почвенных бактерий. Эти бактерии превращают перегной в минеральные вещества, которые потребляются растениями.

Бактерии используются также в пищевой промышленности (рис. 174). Например, *кисломолочные бактерии*, питаясь сахарами в молоке, образуют молочную кислоту. Под их воздействием молоко превращается в кефир, жидкие сливки стано-

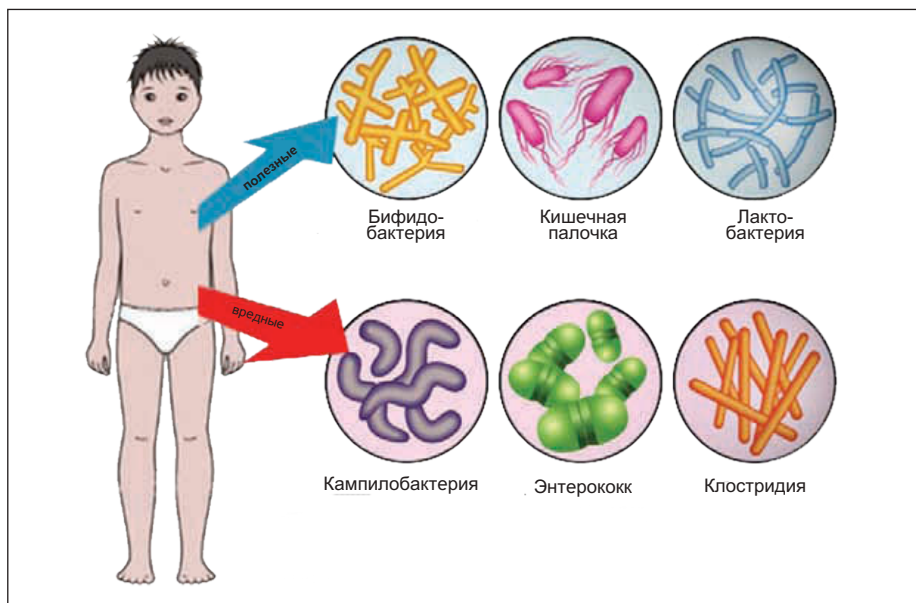


Рис. 174. Виды полезных и вредных для человека бактерий.

вятся густыми. Брожение зелени, приготовление силоса из кормов также происходит при участии кисломолочных бактерий. Образовавшаяся молочная кислота предохраняет корма от гниения.

Но целый ряд бактерий приносит определённый вред хозяйству человека. Попадая на продукты питания, эти бактерии приводят их в негодность. Чтобы продукты не испортились, их сушат, солят, маринуют, добавляют сахар, консервируют. При консервации продукты крепко закатывают в банки и кипятят. При этом погибают не только бактерии, но и их споры. Поэтому консервированные продукты могут храниться долго.

Существуют бактерии, способные испортить рыболовные сети, редкие ценные рукописные тексты и книги в библиотеках. Для сохранения книг их окуривают серным дымом. Если сноп сена хорошо не просушить, он сгниёт - его испортят бактерии.

*Какие особенности имеют болезнетворные бактерии?*

Некоторые виды бактерий, попадая в организм человека, вызывают определенные заболевания. Это – *болезнетворные бактерии* (рис. 175).

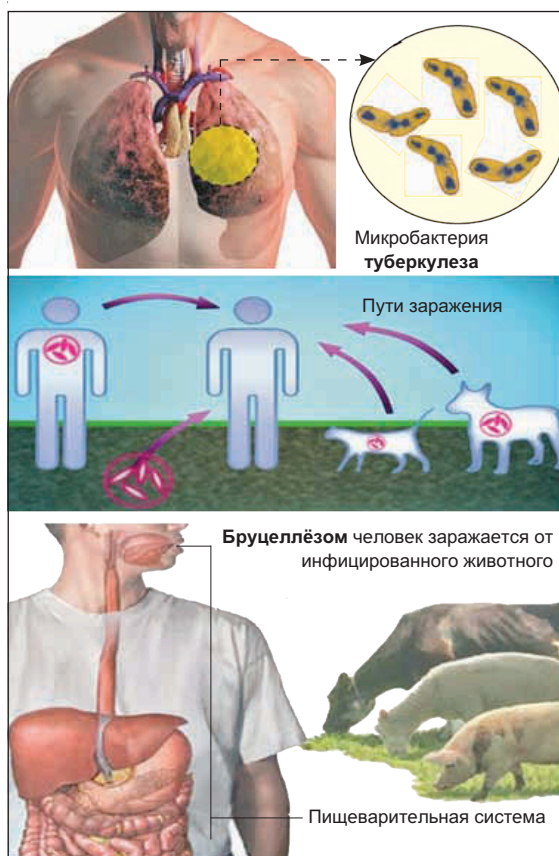


Рис. 175. Болезни человека, вызываемые бактериями.

Болезнетворные бактерии, питаясь веществом клеток и тканей тела человека, быстро размножаются и отравляют организм продуктами своей жизнедеятельности. Болезнетворные бактерии вызывают такие заболевания как тиф, холера, туберкулёз, болезни горла, сибирская язва, бруцеллёз. Этими бактериями человек заражается при общении с больным человеком, при употреблении пищи или воды, загрязнённой болезнетворными бактериями. Если одновременно заболеет очень много людей, возникнет *вспышка эпидемии*. В былые времена эпидемия чумы считалась самой страшной бедой. Например, в VI веке эпидемия чумы прокатилась с Востока до Центральной Европы. Человечество пережило много подобных эпидемий. *Бруцеллёзом* человек может заболеть при употреблении сырого молока животных, заболевших бруцеллёзом. Больной человек может заразить другого человека через мелкие капельки слюны при разговоре, при кашле и чихании.



Раньше, из-за отсутствия информации о бактериях, люди считали эпидемию *чумы, тифа, холеры* «божьим наказанием» за грехи людей. Распространению бактерий в те времена способствовали различные религиозные обряды (крещение, ооз тийгизуу, целование креста и иконы), так как при этом не соблюдались условия санитарных норм.



Рис. 176. Болезни растений, вызываемые бактериями.

Для устранения болезнетворных бактерий в помещении с заразным больным проводят *дезинфекцию*, иначе говоря, обрабатывают помещение химическими препаратами, убивающими бактерии, путём их разбрызгивания или окуливания. Для профилактики заразных болезней проводят вакцинацию.

Конечно, бактерии и у растений вызывают болезни (рис. 176).



ЧУМА. ЭПИДЕМИЯ. БРУЦЕЛЛЁЗ. ДЕЗИНФЕКЦИЯ. МОЛОЧНОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ. КОНСЕРВАЦИЯ. БОЛЕЗНЕТВОРНЫЕ БАКТЕРИИ.

## § 61. ШЛЯПОЧНЫЕ ГРИБЫ



1. Какие грибы называются шляпочными?
2. Что такое грибница и плодовое тело у грибов?
3. Как размножаются грибы?
4. Как питаются грибы?
5. Почему некоторые грибы растут только у подножия деревьев?
6. Какие вы знаете съедобные и ядовитые грибы?
7. Для чего грибы выращивают в искусственных условиях?



Грибы – гетеротрофные, спорообразующие организмы низшего строения.



Известно около 100 000 видов грибов. По ряду признаков они схожи с водорослями, но в клетках грибов отсутствует хлорофилл. Некоторые грибы бывают одноклеточными, но большинство их – многоклеточные. По типу питания они относятся к сапрофитам или паразитам. Грибы-сапрофиты питаются органическими веществами омертвевших организмов, а грибы-паразиты живут на живых организмах и питаются за счёт них. В природе распространены шляпочные грибы. Существуют следующие их разновидности.

Хорошо известны белый гриб с коричневой и плотной ножкой, разные виды сыроежек, рыжики и многие другие грибы.

Каждый шляпочный гриб состоит из грибницы и плодоножки (рис. 177). Следовательно, грибом мы называем его плодоножку. Плодоножкой большинства съедобных грибов считается ножка и шляпка. Отсюда и произошло название «шляпочные грибы».



*До какой величины вырастают грибы?*

Если осторожно раскопать почву под растущим грибом (иначе говоря, под плодоножкой), можно обнаружить разветвление тонких нитей – *грибницу*. Из неё вырастает плодоножка (рис. 178). Под микроскопом можно разглядеть, что нити грибницы состоят из длинных клеток, выстроенных в один ряд. В большинстве случаев клетки грибницы имеют два ядра, пластиды отсутствуют. А шляпка гриба и его ножка состоят из плотно прилегающих друг к другу нитей грибницы.

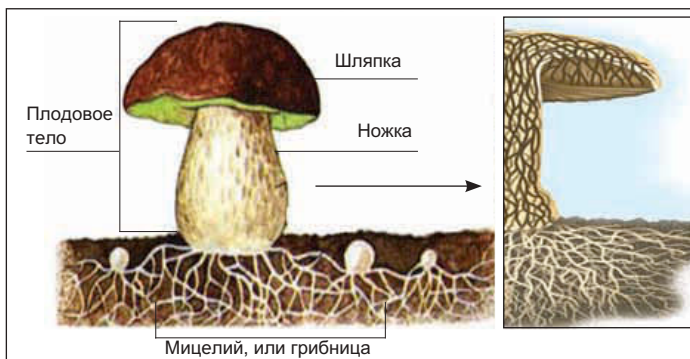


Рис. 177. Строение шляпочного гриба.



Рис. 178 Симбиоз гриба с деревом.



Нити ножки гриба одинаковые, а в шляпке они образуют два слоя. Эти слои покрываются тонкой кожицей, окрашиваются в различные пигменты и делятся на верхний и нижний. Нижний слой некоторых грибов (например, белого гриба, подберёзовика, маслята) состоит из многочисленных трубочек. Это *трубчатые грибы*. Нижний слой шляпки таких грибов как рыжики, сыроежки, волнушки состоит из многочисленных пластинок. Они называются *пластинчатыми грибами*.

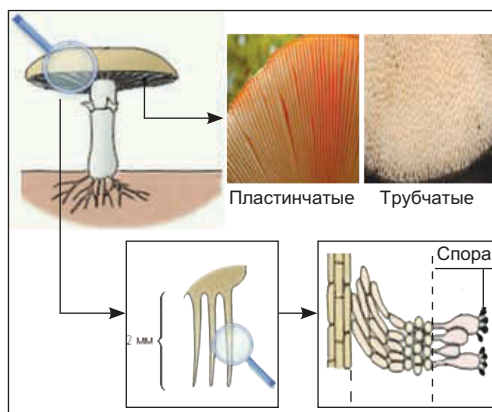


Рис. 179 Споры, развивающиеся в пластинках или трубочках шляпки гриба.

Грибы размножаются спорами, которые созревают в трубочках или пластинках шляпок (рис. 179). Мелкие и лёгкие созревшие споры подхватываются ветром и распространяются по окрестности. Споры грибов распространяются с помощью насекомых и улиток, а также с помощью мышей и зайцев, питающихся грибами.

Споры не перевариваются в органах пищеварения животных и выводятся вместе с испражнениями наружу.

Споры грибов прорастают во влажной, богатой перегноем почве. Сначала начинают развиваться и разрастаться нити грибницы. Гриб растёт медленно. После накопления достаточного запаса питательных веществ грибница начинает образовывать плодоножку.

В отличие от зелёных растений и водорослей, грибы питаются по-другому. Клетки грибов не имеют хлорофилла, из минеральных веществ не образуются органические. Грибы получают воду и минеральные вещества из богатой перегноем почвы, а органические вещества они получают от корней произрастающих рядом деревьев (рис. 180).



Симбиоз корней с грибами называется *микоризой*.

Белые грибы встречаются рядом с такими деревьями как берёза, сосна, ель и дуб. Между корнями деревьев и грибницей грибов образуется тесная полезная взаимосвязь, иначе говоря - симбиоз. Нити грибницы густо переплетают корни деревьев, более того, проникают внутрь корней и получают от них необходимые органические вещества. А грибница всасывает из почвы воду и минеральные вещества и делится этим с корнями деревьев. Таким образом, нити грибницы играют роль корневых трубочек деревьев. А от корней деревьев грибница получает органические вещества, столь необходимые для питания и образования плодоножки гриба.



*Как можно отличить съедобные грибы от ядовитых?*

|                                                                                    |              |                                                                                    |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   | Подберезовик |   | Красный мухомор |
|   | Шампиньон    |   | Бледная поганка |
|   | Лисичка      |   | Ложная лисичка  |
|  | Опята        |  | Ложные опята    |

Рис. 180. Виды грибов: А – съедобные грибы. Б – ядовитые грибы.



В лесу встречается множество съедобных грибов (рис. 180 А). Первыми, с конца апреля и до середины мая, появляются сморчки и шампиньоны. С середины июня, во время образования колосьев у ржи, появляются подберезовики, за ними - маслята, подосиновики, сыроежки. Со второй половины осени и до наступления первых холодов образуются плодоножки всех видов грибов. Осенью самыми последними появляются опята. В засушливую погоду плодоножки грибов начинают вырастать только к концу лета, а в холодное время их рост останавливается.

Необходимо научиться отличать ядовитые грибы от съедобных во время их сбора. Особенно ядовитыми считаются грибы серого цвета, а также мухомор, от козу карын, ложные лисички и лож-

ные опята (рис. 180 Б). Грибы серого цвета, или бледная поганка, очень похожи на шампиньоны, но нижняя поверхность поганки зеленоватая, а у шампиньона она красноватая. При сборе опят обратите внимание на их пеньки. На пеньке опят имеется перепончатое кольцо, а ложные опята таких колец не имеют, и цвет пластинок на нижней поверхности их шляпок зеленоватый.

Чтобы не отравиться грибами, будьте внимательны при их сборе. Если обнаруженный вами гриб похож на ядовитый и вы сомневаетесь в его съедобности, то лучше не трогайте такой гриб. Даже плодоножка старого съедобного гриба может стать ядовитой.

Такие грибы, как сморчок, строчок и некоторые другие, необходимо дважды прокипятить в воде перед употреблением в пищу, каждый раз сливая воду. Ядовитые вещества этих грибов переходят в воду.

В большинстве грибов содержатся полезные и питательные для организма человека вещества: белки, минеральные соли и др. Поэтому некоторые шляпочные грибы выращиваются в искусственных условиях. В фермерских хозяйствах выращивают шампиньоны. В специальных цехах, в почве, на полках в 4 яруса, высаживают грибницы грибов. В цехе создают подходящие условия для роста грибов, регулируют воздух, температуру и влажность почвы. С 1м<sup>2</sup> почвы можно собрать более 20 кг плодоножек шампиньонов. В год собирают до пяти урожаев.



*Можно ли питательные вещества, получаемые от грибов, получать от растений?*



Соберите летом грибы, расположите их пластинчатые и трубчатые шляпки на бумаге тёмного цвета. Через сутки осторожно уберите шляпки. На бумаге вы увидите особый рисунок, этот рисунок образовали опавшие грибные споры.



**ГРИБНИЦА. ПЛОДОНОЖКА. ТРУБЧАТЫЕ, ПЛАСТИНЧАТЫЕ ГРИБЫ. МИКОРИЗА.**

## **§ 62. ПЛЕСЕНЬ И СУМЧАТЫЕ ГРИБЫ, А ТАКЖЕ ДРОЖЖИ**



1. Чем отличаются грибы от водорослей?
2. Каково строение мукора, и как он размножается?
3. Откуда получают лекарство пенициллин?
4. С какой целью человек разводит дрожжи?



В природе существуют и другие грибы, кроме шляпочных. Иногда из-за малого размера их можно разглядеть только через микроскоп. Например, образующий плесень гриб мукор относится к грибам с простым (низшим) строением (рис. 181). Этот гриб чаще

появляется на хлебе, овощах, в помёте лошадей в виде белого налёта плесени, который становится чёрным в течение определенного времени. Под микроскопом можно увидеть, что грибница мукора состоит из тонких бесцветных нитей. Это увеличенная в размере одна клетка, с многоядерной, без перегородок, цитоплазмой.

Мукор размножается с помощью спор. Некоторые толстые нити грибницы приподнимаются вверх, с расширением кончика. В этой расширенной округлой головке образуются споры. При созревании спор головка лопается, и споры ветром рассеиваются вокруг. При благоприятных условиях из них прорастает грибница. Как и у всех грибов, у грибницы мукора отсутствует хлорофилл. Мукор питается готовыми питательными веществами.

На продуктах питания и в почве обитают сумчатые виды грибов. Один из них – *пеницилл* (рис. 181). Грибница пеницилла состоит из разветвлённых нитей, поделённых на отдельные клетки перегородками. Этим он и отличается от одноклеточной грибницы мукора. Это один из представителей многоклеточных грибов со сложным (высшим) строением. Споры пеницилла называются

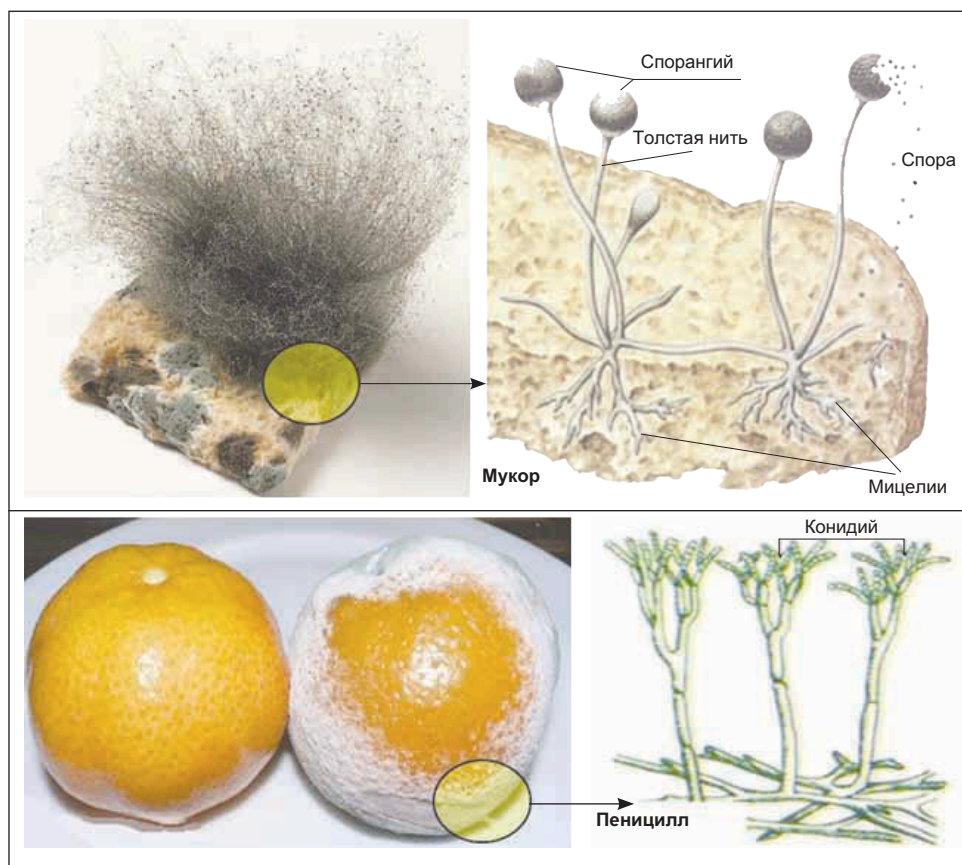


Рис. 181. Мукор и сумчатый пеницилл.

конидием, они располагаются в сумочках пальцевидных кончиков некоторых нитей грибницы. Эти грибы (пеницилл) могут уничтожить множество болезнетворных бактерий. Поэтому из них получают лекарство пенициллин, которое широко используется для лечения ряда заболеваний.

*Дрожжи* – это самые мелкие сумчатые грибы, различимые только под микроскопом, используемые человеком с древних вре-

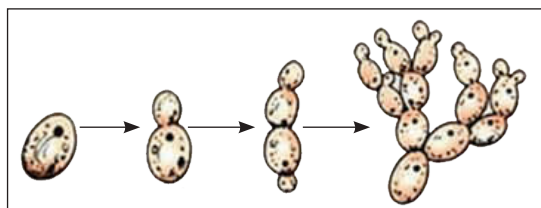


Рис. 182. Дрожжевые грибы.

мён. Форма клеток дрожжей шарообразная, мицелия (нитей) не имеет (рис. 182). Они живут в богатых сахаром жидких продуктах питания. Дрожжи размножаются почкованием. Вначале на созревшей клетке

образуется небольшой бугорок. Он вырастает, превращаясь в отдельную клетку. Вскоре он быстро отделяется от материнской клетки. Клетки дрожжей при почковании похожи на разветвлённую цепь (рис. 182). Дрожжи в тесте разделяют сахара на спирты и углекислый газ и используют выделившуюся при этом энергию для обеспечения своей жизнедеятельности. Образовавшийся в тесте углекислый газ поднимает тесто, делая его лёгким и рыхлым.



ПЛЕСЕНЬ И СУМЧАТЫЕ ГРИБЫ. ДРОЖЖИ. ПЕНИЦИЛЛ. КОНИДИЙ.

## § 63. ГРИБЫ-ПАРАЗИТЫ



1. Какие грибы называют грибами-паразитами?
2. Каким образом спорынья поражает злаковые культуры?
3. Какой вред причиняют деревьям трутовики?
4. Как можно предотвратить поражение деревьев трутовиком?



*Как можно определить гриб-паразит?*

В конце лета созревает урожай. Прохладный ветерок покачивает большие тяжёлые колоски пшеницы, ветвящиеся метёлки овса, щетинистые головки ячменя.



Но некоторые растения заметно отличаются от остальных. Рассмотрите их внимательно. Их колоски выглядят подгоревшими, они стоят, покрытые налётом пыли чёрного цвета. Это споры гриба-паразита головни (рис. 183).



Различные виды головни поражают овёс, ячмень, кукурузу, пшеницу и другие злаковые культуры. Зрелые чёрные споры головни смешиваются вместе со здоровым зерном во время сбора и хранения урожая и сохраняются вместе с ним до посевной поры. Споры высеиваются вместе с зёрнами, и тут же нити грибницы на-



чинают прорастать. Грибница вырастает в стебель ростка злака и питается его соками. В период цветения злаковых растений грибница головки достигает размера головки злаковых. Здесь она, развиваясь окончательно, образует споры и разрушает зёрна, превращая их в чёрные пылинки. Для обеззараживания зёрен от спор перед севом их обрабатывают слабым раствором *формалина* или другого *ядовитого* вещества. Головня может поражать не только злаковые, но и другие культурные растения.

Кроме головни, на цветковых растениях живут многие другие грибы-паразиты. Их грибницы питаются соками живых растений. Это снижает урожай сельскохозяйственных культур и их качество. Поражая картофель (рис. 184), грибы-паразиты образуют на его клубнях чёрную гниль. Грибы поражают листья, молодые ветви и плоды ярумки полевой, образуя вначале белый мучнистый налёт, который впоследствии чернеет. Если грибы-паразиты поразят яблоню, то плоды покрываются линяющими пятнами, которые затем приводят к трещинам плода (болезнь парша).

Большинство болезней культурных и диких растений возникают в результате поражения грибами-паразитами. Злаковые культуры поражает не только головня, но и спорынья. Она превращает здоровые зёрна в ядовитые рога.

Все болезни от грибов-паразитов распространяются молниеносно, так как их мелкие споры легко попадают к здоровым растениям с помощью ветра, осадков, насекомых. Поражение растений грибами-паразитами наносит большой вред сельскому хозяйству. Каждый земледелец, фермер для предотвращения у растительных культур поражения грибами-паразитами ежегодно должен заранее предпринимать необходимые меры, уничтожая все места, поражённые грибами-паразитами.

Большой вред причиняет лесному хозяйству, садам и парковым зонам гриб *трутовик*, поражающий деревья и разрушающий их стволы. Деревья заражаются этим грибом через различные тре-

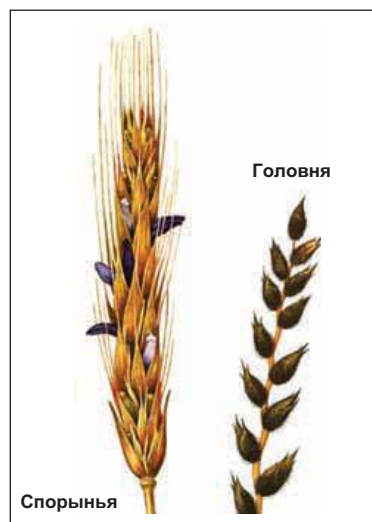


Рис. 183. Грибы-паразиты на колосках злаковых растений.

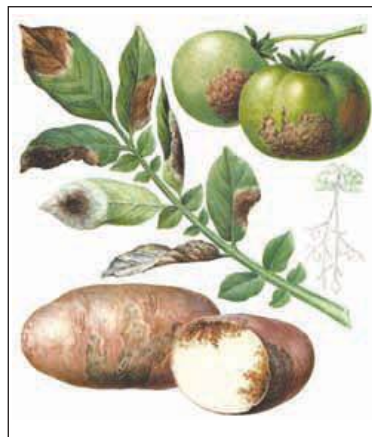


Рис. 184. Грибы-паразиты на картофеле и помидорах.

щины в коре или другие изъяны коры и ствола. Эти изъяны образуются в результате слома веток, растрескивания ствола от холода, ожога от солнца и других воздействий. Споры трутовика попадают на раненое место, и мицелий гриба начинает тут же прорастать в ствол. Разрастаясь вглубь ствола, мицелий гриба разрушает ствол дерева, и по этой причине происходит появление трухлявого, сгнившего дупла.



Рис. 185. Трутовик.

После нескольких лет поражения дерева мицелием трутовика на коре растения появляются плодоножки гриба. Они растут в форме подковы и на ощупь очень твердые. В большинстве случаев плодоножки гриба располагаются на стволе дерева в виде «полочек» (рис. 185). На нижней поверхности плодоножек образуются споры трутовика. Плодоножки большинства грибов-трутовиков многолетние. Они увеличиваются из года в год.

Из-за образования дупла в стволе при поражении трутовиком дерева становятся хрупкими, неустойчивыми к ветру. Резко сокращается срок жизни дерева. Нельзя остановить рост мицелия гриба после того, как он внедрится в дерево (он быстро разрастается в стволе дерева). Поражённое грибом дерево засыхает.

Для предотвращения заражения деревьев трутовиком необходимо защищать их от слома веток, нарушения целостности коры, а плодоножки трутовика необходимо сбивать и сжигать. После слома или спила веток, сдираания коры дерева нужно смазать место изъёма специально приготовленным обеззараживающим средством.



ГОЛОВНЯ. СПОРЫНЯ. ТРУОВИК.

## § 64. ЛИШАЙНИКИ



1. Где встречаются лишайники? Каково строение лишайников?
2. Как питаются лишайники?
3. Почему лишайники называют пионерами растений?
4. В чём практическое значение лишайников?
5. Чем объясняется образование симбиоза?
6. С какими ещё примерами симбиоза вы знакомы?



*К какой группе живых организмов относятся лишайники?*

Лишайники – это единый организм, основанный на симбиозе гриба и водоросли.

Лишайники занимают особое место в органическом мире. Они разные по внешнему виду и цвету. Различают *кустистые, листоватые и накипные виды* лишайников (рис. 186).

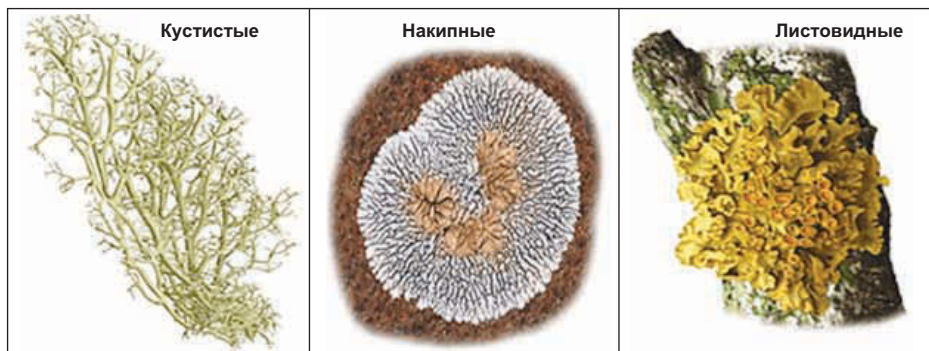


Рис. 186. Виды лишайников по внешнему строению.

В дремучем сосновом лесу со старых веток елей свисают бледные лохматые бородачки лишайника-бородача (рис. 190). В сухих сосновых лесах ветвистые, красноватые, серые и белые лишайники, словно ковёр, густо покрывают поверхность земли. В сухую погоду они хрустят под ногами. Это – кустистые лишайники. Лишайники тундры все однотипные, серого цвета. В тундре растёт очень много ягеля, называемого оленьим мхом (рис. 187). На камнях широко распространены коричнево-серые, похожие на накипь, накипные лишайники (рис. 188). Они растут на камнях, на коре и на листьях деревьев. Среди этих лишайников особенно часто встречается рыжая, как золото, ксантория, растущая на коре осины (рис. 190).

В жаркую погоду лишайники пересыхают, и кажется, что жизнь в них остановилась, более того, если взять их в руки, они тут же рассыпаются. Но как только пройдёт дождь, они снова оживают и начинают расти.



Лишайники неприхотливы к местам обитания. Они могут расти там, где растения жить не могут. Их можно встретить на голых





Рис. 187. Ягель (олений мох).

скалах высоких гор, куда не сможет добраться ни одно растение. Лишайники растут очень медленно. Например, олений мох вырастает за год всего лишь на 1–3 мм.

Тело лишайника – организм, состоящий из двух организмов. Потому что он состоит из *гриба* и *водоросли* (рис. 189). Тело лишайника состоит из переплетённых нитей гриба, а между ними располагаются одноклеточные зелёные или сине-зелёные водоросли (цианобактерии). Иногда из нитей гриба образуются особые

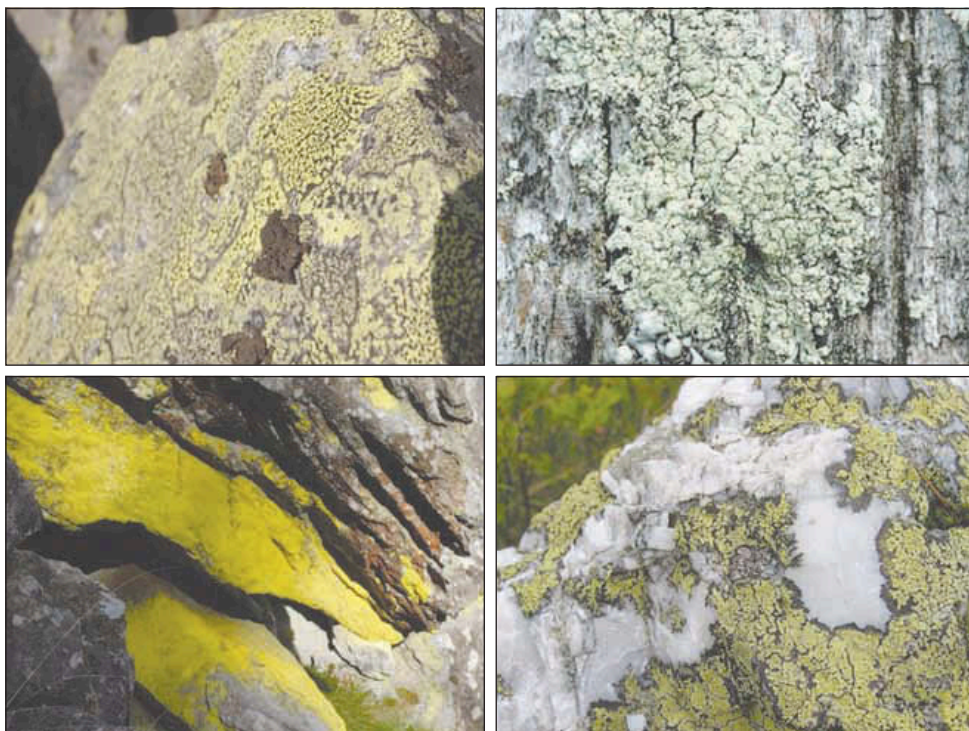


Рис. 188. Накипные лишайники.

всасывающие нити, которые проникают в клетки водорослей. Нити гриба всасывают из почвы воду и минеральные соли, а в зелёных клетках водорослей в процессе фотосинтеза образуются органические вещества.



*Могут ли самостоятельно существовать грибы и водоросли, составляющие организм лишайников?*

Лишайники поглощают влагу всей поверхностью тела в основном после дождя, росы и во время тумана. Это даёт возможность лишайникам расти на голых, бесплодных камнях, на поверхности

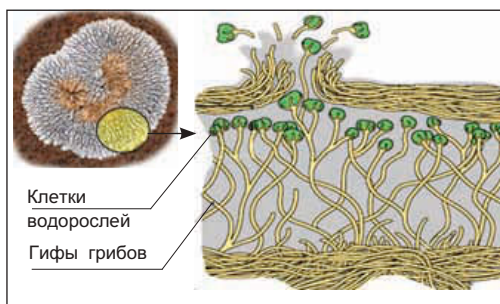
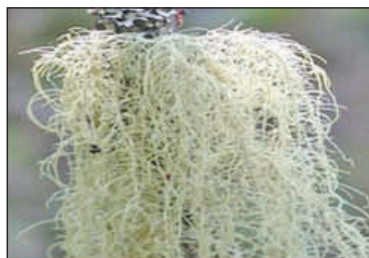


Рис. 189. Строение накипных лишайников.



Ксантория настенная



Лишайник-бородач



Кладония



Цетрария



Гипогимния



Леканора

Рис. 190. Лишайники.



стекла, на крышах, в пустыне – везде, где есть доступ к свету. В отсутствие света прекращается фотосинтез в клетках водорослей, и лишайник погибает.

Лишайники размножаются в основном вегетативным путём, с помощью частей тела и особой группы клеток, образующихся в теле лишайника. Эти группы клеток грибов и водорослей образуются в большом количестве. Под тяжестью выросшего тела лишайника эти группы клеток отделяются от основного тела и вместе с ветром или потоком воды разносятся по округе. Лишайники первыми осваивают бесплодные земли. На месте их обитания образуется перегной, который способствует росту других растений. Лишайники способны выделять особую кислоту, под воздействием которой происходит постепенное разрушение горных пород. Таково значение лишайников в природе. Практическое значение лишайников велико. На севере они считаются основным кормом оленей в зимнее время. Из некоторых видов лишайников получают отдельные виды красок и очень важный компонент химической промышленности – лакмус.

В одной из сказок повествуется о том, как группа голодных, уставших людей, преодолевая пустыню, наткнулась на множество белых крошек на земле, похожих на крупу. Истощённые люди подобрали эту крупу, насытились ею и смогли завершить своё путешествие. Есть предположение, что упомянутые в сказке белые крошки – это съедобные лишайники. Серые комочки этого растения ветер разносит по пустыням Африки и Малой Азии. Съедобные виды лишайников встречаются в пустынях и полупустынях Кыргызстана.



*Лишайники считаются основными индикаторами чистоты окружающего воздуха - при загрязнении воздуха первыми погибают лишайники как наиболее чувствительные организмы. В чём же причина этого?*



**ЛИШАЙНИКИ. ОЛЕНИЙ МОХ. ЛАКМУС.**



**Что мы узнали из этой главы?**

Бактерии, являясь одним из организмов-прокариотов, выделены в отдельное царство. Большинство их, питаясь отмершими организмами, являются санитарами природы. Играют важную роль в круговороте веществ в природе!

В сложных условиях бактерии образуют эндоспоры, которые служат для их распространения и защищают их.

Существуют особые бактерии, имеющие большое значение для жизни человека. Например, клубеньковые бактерии, бактерии, образующие перегной, окисление.

Также существуют болезнетворные бактерии, вызывающие очень тяжёлые заболевания: тиф, туберкулёз, коклюш, сифилис и др.

Особая роль в живой природе принадлежат грибам. Большинство из них питаются путем сапрофитов. Шляпочные грибы состоят из трубочек, пластинок и грибницы. Они обуславливают образование шляпки, ножки, плодоножки гриба. Грибы размножаются с помощью спор. Они имеют практическое значение. Большинство их используется в пищу. Они сбраживают еду, а также являются источником лекарств.

Особое место в органическом мире занимают лишайники. Тела их состоят из двух организмов (грибов и зелёных водорослей), каждый из них выполняет важную функцию в жизни лишайника.



### Вопросы и задания:

1. В каких местах распространены бактерии?
2. Каково строение их клеток, как они размножаются?
3. Что такое сапрофиты, паразиты?
4. Какие вы знаете виды грибов, каково их строение, в чём их особенность?
5. Лишайники - какие это организмы?

## ЗАДАНИЯ НА ЛЕТО

1. Какие виды деревьев, кустарников и красивых декоративных цветов широко используют для озеленения в местах вашего проживания?

2. Составьте схему ярусного расположения растений, произрастающих в лесах, в поймах рек, а также в садах и парках рядом с вашим домом.

3. Опишите и зарисуйте в виде схемы особенности внешнего строения растений одного вида, изменившихся от различных экологических условий произрастания.

4. Срезав 3–4 боковые веточки растущего томата и оставив остальные, сравните их урожайность.

5. Наметьте 3–4 дерева, растущих рядом с вашим домом, и понаблюдайте за их ветвлением, расположением их листьев. Продолжите наблюдение осенью.

6. Проведите наблюдение за растениями, опыляющимися с помощью насекомых. Узнав продолжительность цветения, определите виды насекомых, которые их опыляют.

7. Составьте гербарий по следующим темам: «Жилкование листьев», «Простые и сложные листья», «Лекарственные растения», «Фазы развития пшеницы». Сравните особенности листьев растений, растущих на солнечной и теневой сторонах.

8. Составьте гербарий из 5–6 видов сорных трав по особенностям приспособлений к жизни.

9. Опираясь на полученные знания, постарайтесь распознать различные растительные сообщества (полевые, лесные, луговые и др.). Составьте и зарисуйте в тетрадь приблизительную схему расположения найденных сообществ.

10. Какие вы знаете растения возле дома, которые взошли сквозь асфальт, на каменистой местности?

11. Соберите их и составьте гербарий. Если не знаете их названия, обратитесь к учителю.

12. Научитесь распознавать декоративные растения, посаженные возле ваших домов или возле каких-либо зданий. Составьте их список, относя их к соответствующим семействам.

13. Понаблюдайте за растениями в местах отдыха, научитесь определять среди них представителей семейства крестоцветных, розоцветных, стручковых и сложноцветных.

14. Соберите и высушите встретившихся вам представителей грибов, мхов, лишайников. Определите их с помощью атласа-определителя.

15. Постарайтесь определить ярусность растений, растущих в лесном сообществе.

---

## КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

**Автотрофы** – организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических. К ним относятся фототрофы и хемотрофы.

**Адаптация** – комплекс морфофизиологических особенностей организма по обеспечению возможности существования в определенных условиях внешней среды.

**Архегоний** – женский орган полового размножения у голосеменных растений и высших споровых (папоротников, хвощей, плаунов и мхов).

**Антеридий** – мужской гаметангий водорослей и высших растений. В них содержатся мужские половые клетки – сперматозоиды.

**Ареал** – участок земной поверхности или область распространения определённой группы растений и животных (вид, семейство и др.).

**Вакуоль** – одномембранная часть клетки, содержащаяся в некоторых эукариотических клетках, выполняющая различные функции (секреция, экстракция, накопление запасяющих веществ, автолиз и др.) и заполненная клеточным соком.

**Глюкоза** – моносахарид, встречающийся в соке большинства плодов.

**Дезинфекция** – комплекс мероприятий, направленных на устранение токсинов на объектах внешней среды и обеззараживание возбудителей инфекционных заболеваний.

**Жилки** – проводящая система листьев, служащая для транспортировки органических веществ, образованных при фотосинтезе, воды и растворённых в ней минеральных веществ.

**Зигота** (с греческого – удвоенный) – клетка, возникшая в результате оплодотворения.

**Клейковина** (от лат. gluten – клей) – группа запасяющих белков, встречающихся в семенах злаковых растений.

**Крахмал** – полисахарид, мономером которого считается глюкоза. Глюкоза образуется при фотосинтезе зелёных растений.

**Камбий** – (от лат. cambium – обмен, смена) – образовательная ткань в стеблях и корнях двудольных и голосеменных растений, дающая начало вторичным проводящим тканям и обеспечивающая их рост в толщину.

**Каротиноиды** – широко распространённый биологический пигмент. В основном придают овощам и фруктам красно-жёлтый цвет. К ним относятся каротин, гематокром, ксантофилл, ликопин, лютеин, родопсин и др.

**Ксилема** – один из видов проводящей ткани растений, транспортирующий воду и растворенные в ней минеральные вещества.

**Клубень** – мясистый, утолщённый корень или стебель.

**Лиана** (от французского *liane, lier* – связывать) – вьющееся травянистое или древовидное растение с относительно слабыми, тонкими многолетними или однолетними стеблями.

**Метаморфоза** (от греческого – превращение) – коренное преобразование строения организма (или отдельных органов) в ходе его индивидуального развития.

**Митоз** (от греческого – нить) – не прямое деление соматических клеток. В результате митоза образуются генетически сходные новые клетки, обладающие одинаковыми хромосомами.

**Мейоз** (от греческого – уменьшение) – или редукционное деление клетки – при этом хромосомы у новообразованных клеток уменьшаются в два раза. Мейоз состоит из двух последовательных делений (мейоз I, мейоз II), в результате которых образуются половые клетки.

**Микроскоп** (от греческого – маленький и – смотрю) – прибор, предназначенный для получения увеличенных изображений, а также измерения объектов или деталей структуры, невидимых или плохо видимых невооружённым глазом.

**Микориза** – один из видов симбиоза корней высших растений с мицелием гриба.

**Нектар** – сок цветковых растений, выделяющийся для привлечения внимания опылителей.

**Орган** (от древнегреч. – инструмент) – совокупность различных типов клеток и тканей, часть тела, выполняющая определённую функцию в живом организме. Совокупность органов составляет организм.

**Организм** (от латинского *organismus, organizo* – устроенный) – живое тело, обладающее совокупностью свойств, отличающих его от неживой материи (обмен веществ, наследственность, размножение и др.).

**Органоид, или органелла** (орган, или с древнегреческого – вид) – постоянная часть клетки, выполняющая определённую функцию. Органоиды делятся на мембранные (одномембранные: эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, лизосома и др.; двухмембранные: митохондрий, пластиды и др.) и безмембранные (рибосома, клеточный центр).

**Паразит** – организм, осуществляющий свою жизнедеятельность за счёт другого организма.

**Пигмент** – природное красящее вещество в составе живых организмов.

**Парник** – малогабаритное неотапливаемое строение для защиты культурных растений от воздействия неблагоприятных погодных условий.

**Плазмодесмы** – микроскопические цитоплазматические мостики, соединяющие между собой клетки растений, расположенные по соседству.

**Пробка** (от латинского *phellemma*) – вторичная покровная ткань растения.



**Ризоид** (от греческого – корень и – вид) – нитевидное образование из одной или нескольких однорядных клеток. Ризоид служит для прикрепления к субстрату организма и поглощения из него воды и растворенных в нём питательных веществ.

**Риниофит** – самое первое образовавшееся вымершее растение, небольшое, с простым строением.

**Сапрофит** – организм, питающийся органическими останками умершего организма.

**Спермий** – мужские половые клетки высших растений.

**Спорангий** – спорообразующий орган растений, грибов и водорослей.

**Спора** (от греческого – семя) – образующийся различными путями особый тип клеток микроскопических размеров, приспособленных к защите и распространению при неблагоприятных условиях.

**Столон** – относительно быстро отмирающий вытянутый боковой побег растения с удлинёнными междоузлиями, недоразвитыми листьями и пазушными почками, на котором развиваются укороченные побеги.

**Симбиоз** – форма взаимоотношений двух организмов, при которой оба организма (или только один) извлекают пользу.

**Таллом, или слоевище** (от древнегреч. – молодая, зелёная ветвь, побег) – вегетативное тельце водорослей, грибов, некоторых мхов, не имеющее настоящих тканей и не дифференцированное на органы.

**Транспирация** – процесс движения воды через растение и её испарение через листья, стебли и цветы.

**Фитоценоз** – растительное сообщество, существующее в пределах одного биотопа.

**Фотосинтез** (от греческого – свет и соединение, складывание, связывание, синтез) – процесс образования в зелёных растениях органических веществ из неорганических, при участии хлорофилла с использованием энергии света.

**Фермент, или энзим** (от лат. fermentum – закваска) – белковые молекулы или молекулы РНК, или их комплексы, ускоряющие (катализирующие) химические реакции в живых системах.

**Флоэма** (от греческого – кора) – проводящая ткань растений, по которой происходит движение органических веществ, образованных в процессе фотосинтеза.

**Хлорофилл** (от греческого – зелёный лист) – зелёный пигмент, окрашивающий хлоропласты растений в зелёный цвет. При его участии осуществляется процесс фотосинтеза.

**Хромосома** (от древнегреч. – цвет и – тело) – крупный органоид (нуклеопротеидная структура) в ядре эукариотической клетки, выполняющий функцию хранения, реализации и передачи наследственной информации последующим поколениям.

**Хроматофор** – клеточный органоид водорослей (аналог хлоропласта), который содержится в тканях растений и придает им окраску. Пигмент-

содержащие и светоотражающие клетки, присутствующие у земноводных, рыб, рептилий, ракообразных и головоногих.

**Чечевичка** – структуры различной формы, обеспечивающие газообмен веток, имеющих вторичную покровную ткань – перидерму.

**Цитология** – наука, изучающая клетку, её строение, химический состав, функцию и историческое развитие.

**Цианобактерии, или сине-зелёные водоросли** – тип крупных бактерий, способных к фотосинтезу, сопровождающемуся выделением кислорода.

**Эфемер** (от древнегреч. – ежедневный) – экологическая группа травянистых однолетних растений с очень коротким вегетационным периодом (полный цикл развития некоторых из них длится всего несколько недель).

**Эндосперм** – запасающая ткань в семени растений.

**Эволюция** – историческое развитие живых организмов и их приспособление к окружающей среде.

## ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ КЫРГЫЗСТАНА



Облепиха



Пижма



Рябина



Барбарис шароплодный



Зизифора



Подорожник



Гармала



Эфедра



Мята перечная



Цикорий



Эмینیум Регеля



Крапива





Птичья гречиха



Тысячелистник



Шиповник



Зверобой



Каперсы



Чабрец



## СОДЕРЖАНИЕ

### ВВЕДЕНИЕ В ИЗУЧЕНИЕ НАУКИ БИОЛОГИИ

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| § 1. Наука о жизнедеятельности и её возникновение .....       | 3  |
| § 2. Особенности живых организмов и окружающая их среда ..... | 6  |
| § 3. Многообразие живых организмов и растений .....           | 8  |
| § 4. Растения и значение их изучения .....                    | 14 |

### ОБЩЕЕ ЗНАКОМСТВО С МИРОМ РАСТЕНИЙ

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| § 5. Природа, человек и мир растений.....                      | 17 |
| § 6. Строение цветковых растений. Органы и их функции.....     | 19 |
| § 7. Органы репродукции цветковых растений .....               | 22 |
| § 8. Плоды и семена. Распространение плодов и семян .....      | 24 |
| § 9. Сезонные явления. Осенние изменения в жизни растений..... | 27 |

### КЛЕТОЧНОЕ СТРОЕНИЕ РАСТЕНИЙ

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| § 10. Внутреннее строение растений. Увеличительные приборы ..... | 29 |
| § 11. Клеточное строение органов растений .....                  | 33 |
| § 12. Состав клеток. Понятие о тканях.....                       | 34 |
| § 13. Жизнь клетки.....                                          | 36 |

### ЖИЗНЬ РАСТЕНИЙ

|                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| § 14. Общая характеристика жизни растений .....                                                     | 39  |
| § 15. Семя. Строение семян. Двудольные и однодольные растения .....                                 | 40  |
| § 16. Состав семени и его внутренняя энергия.....                                                   | 44  |
| § 17. Условия прорастания семян .....                                                               | 47  |
| § 18. Дыхание семян. Питание и рост побега. Время и глубина посева семян....                        | 50  |
| § 19. Значение корня в жизни растения и в природе .....                                             | 53  |
| § 20. Зоны корней и их клеточное строение .....                                                     | 56  |
| § 21. Рост корня и клеточное строение проводящей зоны .....                                         | 58  |
| § 22. Питание, дыхание растений через корень. Влияние человека<br>на корневую систему растения..... | 60  |
| § 23. Видоизменение корня .....                                                                     | 64  |
| § 24. Побег и почка .....                                                                           | 67  |
| § 25. Прорастание побега из почки. Разветвление и регуляция роста побега.....                       | 70  |
| § 26. Виды побегов. Подземные побеги.....                                                           | 73  |
| § 27. Лист и жизнь растения. Клеточное строение листа .....                                         | 78  |
| § 28. Образование органических веществ в листьях под воздействием света....                         | 82  |
| § 29. Обмен газов в листьях и испарение воды .....                                                  | 86  |
| § 30. Видоизменение листьев и их опадение .....                                                     | 88  |
| § 31. Стебель и его функция. Рост стебля в ширину.....                                              | 92  |
| § 32. Перемещение веществ по стеблю .....                                                           | 95  |
| § 33. Размножение растений. Цветок – орган размножения.....                                         | 97  |
| § 34. Опыление и его способы.....                                                                   | 101 |
| § 35. Оплодотворение цветковых растений. Образование плодов .....                                   | 105 |
| § 36. Рост, развитие и покой растений.....                                                          | 107 |

## **ЦАРСТВО РАСТЕНИЙ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ. ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ**

|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| § 37. Систематика, или классификация растений. Растения с низшим строением..... | 109 |
| § 38. Многоклеточные зелёные, бурые и красные водоросли .....                   | 111 |
| § 39. Роль водорослей в природе и их практическое значение.....                 | 114 |
| § 40. Подцарство высших растений. Отдел моховидных.....                         | 115 |
| § 41. Папоротникообразные. Хвощи и плауны.....                                  | 118 |
| § 42. Отдел голосеменных.....                                                   | 121 |
| § 43. Отдел покрытосеменных, или цветковых растений.....                        | 124 |
| § 44. Класс двудольных. Семейство крестоцветных .....                           | 127 |
| § 45. Семейство розоцветных.....                                                | 130 |
| § 46. Семейство бобовых.....                                                    | 131 |
| § 47. Класс однодольных. Семейство лилейных .....                               | 133 |
| § 48. Семейство злаковых.....                                                   | 135 |
| § 49. Развитие растений на Земле.....                                           | 137 |

## **СООБЩЕСТВА РАСТЕНИЙ И ВОЗНИКНОВЕНИЕ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ**

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| § 50. Взаимодействие растений в сообществе .....                         | 141 |
| § 51. Взаимосвязь растений и природных факторов .....                    | 145 |
| § 52. Образование сообществ и расположение их на Земле .....             | 147 |
| § 53. Появление культурных растений и их география .....                 | 152 |
| § 54. Распространение культурных растений. Сорные травы .....            | 155 |
| § 55. Сорта растений.....                                                | 157 |
| § 56. Выращивание растений. Правила обработки земли .....                | 159 |
| § 57. Методы выращивания овощей. Получение богатого урожая злаковых..... | 163 |
| § 58. Обучение садоводству. Прививание.....                              | 166 |

## **БАКТЕРИИ. ГРИБЫ. ЛИШАЙНИКИ**

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| § 59. Бактерии, их строение и жизнь .....           | 171 |
| § 60. Роль бактерий. Болезнетворные бактерии .....  | 173 |
| § 61. Шляпочные грибы .....                         | 177 |
| § 62. Плесень и сумчатые грибы, а также дрожжи..... | 180 |
| § 63. Грибы-паразиты .....                          | 182 |
| § 64. Лишайники.....                                | 185 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Задания на лето..... | 190 |
|----------------------|-----|

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| Краткий словарь терминов.....           | 191 |
| Лекарственные растения Кыргызстана..... | 195 |

У ч е б н о е и з д а н и е

Субанова Мейлкан  
Ботбаева Мира Махмудовна  
Жамангулова Гулнара Усонбековна

## **БИОЛОГИЯ**

*Учебник для 6 класса общеобразовательных школ  
с русским языком обучения*

Редакторы: *О. Марченко, И. Пешехонова*  
Корректор *О. Марченко*  
Техн. редактор *В. Крутякова*  
Дизайнеры: *У. Дуулатова, Д. Тимур*

Подписано в печать 10.08.2018. Формат 70 × 100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Офсетная бумага № 1. Гарнитура «Школьная».  
Объем 12,0 физ. п. л. Тираж 43 700. Заказ №

Подготовлено в издательстве «Билим-компьютер».  
720031, г. Бишкек, ул. С. Ибраимова 24, 409.