

28.5
17-24

У. ПРАТОВ, А. ТУХТАЕВ, Ф. АЗИМОВА

БОТАНИКА 5



“ЎЗБЕКИСТОН”

Книга должна быть
Возвращена не позже
Указанного здесь срока

Количество предельных
выдач _____

--	--

62045-2та

28,5
17.21

У. ПРАТОВ, А. ТУХТАЕВ,
Ф. АЗИМОВА

БОТАНИКА

5



78/6

№192.09

ЎЗБЕКИСТОН ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ
 Аxborot-Resurs Markazi
 62646 № 40785
 Т.ш. - 1206, 07.

Рекомендовано Министерством народного образования
Республики Узбекистан. 62646 учебника для учащихся
5 класса общеобразовательной школы

№ 62646

ТАШКЕНТ "УЗБЕКИСТОН" 2003

Издано для **ОБОРОТНОГО ФОНДА УЧЕБНИКОВ**
за счет кредитных средств Азиатского банка развития

Условные обозначения



Вопросы



Экскурсия
на природу



Опорные слова



Задания



Тесты



Поговорки



Загадки



Дополнительный
материал



Лабораторная
работа

*Вот он вновь предо мною возник,
Край мой родной, мой пышный цветник,
Солнцем и синевой осиян,
Звонко названный — Узбекистан!*

Х. Алимджан

От авторов

Настоящий учебник подготовлен с учетом современных требований и педагогических технологий и соответствует Государственным образовательным стандартам и Программе обучения.

В Законе Республики Узбекистан "Об образовании" подчеркивается, что учащиеся должны получить необходимый объем знаний, а также определиться в выборе профессии. Школа обязана оказывать помощь в развитии самостоятельного мышления учащихся, приобретении ими практических навыков и организаторских способностей, получении дальнейшего образования.

Невозможно себе представить красоту природы без разнообразного растительного мира. Растения на Земле распространены очень широко. Установлено, что природный мир Узбекистана насчитывает около 4 500 видов высших растений, Средней Азии — 8 000, земного шара — 500 000. На Земле почти нет такого места, где бы ни встречались растения.

На уроках природоведения вы узнали, что растения растут в различных условиях. Знаете и то, что в Узбекистане растения встречаются в пустынях, где знойное лето, в песках и солончаках, а также на склонах высоких гор, покрытых вечными снегами и ледниками, в расщелинах камней, пещерах. В природе немало растений, которые растут в морях, реках, озерах и болотах. Они приспособились к таким условиям жизни в течение многих веков.

Знания, которые вы получили из курса природоведения, окажут вам большую помощь при изучении новой для вас науки — ботаники, которая является одним из разделов биологии.

ВВЕДЕНИЕ

Слово *ботаника* (от греческого *botanē*) — означает зелень, травянистое растение. Эта наука изучает жизнь растений, их возникновение и развитие, внутреннее и внешнее строение, распространение, связь с природой, разумное использование и способы их охраны и защиты.

По основным признакам растительный мир делится на *низшие* и *высшие* растения. Каждый вид растений обладает своеобразным строением и требует определенных условий для произрастания.

Растения по условиям распространения и развития резко отличаются друг от друга. Семена и споры дикорастущих растений распространяются в основном при помощи ветра, воды и животных.

Каждое растение растет, развивается и оставляет после себя потомство.

Докональное изучение роста и развития растений способствует правильному уходу за культурными растениями и получению высоких урожаев.

Невозможно представить себе живую природу без растений. Растения являются источником жизни для всего живого. ими питаются люди, животные, насекомые, птицы, а также рыбы и другие обитающие в воде организмы. Они обогащают атмосферный воздух кислородом, которым дышат все живые организмы на Земле. Растения повышают плодородие почвы и предотвращают ее разрушение, то есть эрозию.

Значение растений в жизни человека огромно и разнообразно. Из них готовят продукты питания, одежду, лекарства, строительные материалы и предметы домашнего обихода.

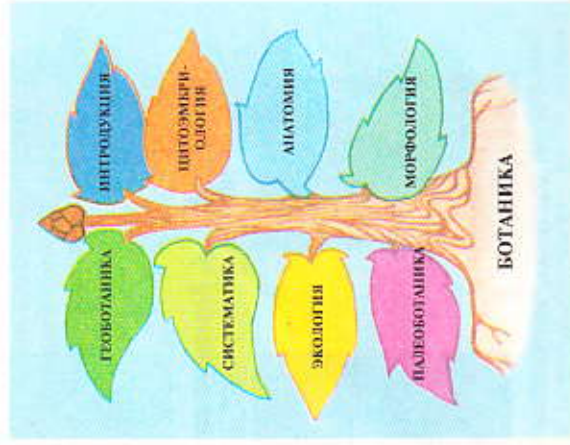




Рис. 1. Лекарственные растения:

1 — гармала; 2 — облепиха; 3 — подорожник.



Рис. 2. Растения, употребляемые в пищу:

1 — ревеня; 2 — боярышник.



Рис. 3. Кормовые дикорастущие растения:

1 — игольник; 2 — клевер луговой; 3 — чина посевная.



Рис. 4. Растения, занесенные в Красную книгу Узбекистана:

1 — рябчик; 2 — эремурус; 3 — шюон.

В последние годы увеличился спрос на лекарственные растения, которые применяются в народной медицине (рис. 1).

Приведенные на рисунке 2 растения употребляются в пищу. Большинство видов растений, таких как *полынь*, *верблюжья колючка*, *люцерна*, *изень*, *кейрук*, *саксаул*, *ячмень*, *клевер* и другие являются кормом для животных, ибо они считаются очень питательными (рис. 3).

Растения украшают нашу жизнь. Посадите во дворах, на пришкольных опытных участках и дачах цветы, плодовые деревья, декоративные растения, и они подарят вам хорошее настроение.

В Узбекистане большое внимание уделяется защите произрастающих в республике растений и их разумному использованию. Созданный в республике Государственный комитет по охране и защите природы уделяет особое внимание сохранению растительного мира. Редкие и исчезающие виды растений занесены в *Красную книгу* Республики Узбекистан (рис. 4). Охрана и защита природы, приумножение ее богатства — долг каждого гражданина страны. Нет никакого сомнения в том, что вы также внесете посильный вклад в это благородное дело.

1. Что изучает ботаника?

2. Какое значение имеют растения в жизни природы?

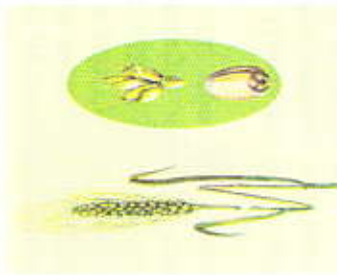
3. Какое значение имеют растения в жизни человека?

4. Какие мероприятия проводятся в нашей республике по защите растительного мира?

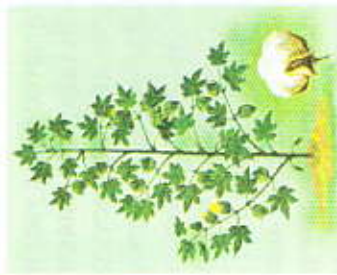
Низшие растения. Высшие растения. Биология. Ботаника. Красная книга.

1. Расскажите, как используются человеком такие растения, как пшеница, хлопчатник (рис. 5). 2. Проведите фенологические* наблюдения за ростом и развитием какого-либо растения, растущего у вас дома или на опытном участке школы. 3. Поинтересуйтесь, что делается для защиты растений в вашей местности.

* Фенология (от греческих *phaino* — освещаю и *logos* — учение, образование) — одна из отраслей ботаники, которая изучает сезонные изменения в жизни растений.



1



2

Рис. 5. 1 — пшеница; 2 — хлмчатник.

Земля, ее недра, воды, растительный и животный мир и другие природные ресурсы являются общенациональным богатством, подлежат рациональному использованию и охраняются государством (Конституция Республики Узбекистан, статья 55).



*Выпал летом теплый снег
На поля колхозные.
Ты, дружок, не веришь мне?
Я сказал серьезно.
Этот снег совсем не тает
От жары и солнца,
Разве ты его не знаешь?
Он зовется ...!*



*В запущенном саду и плодов нету,
Ухоженный — кормит зиму и лето.*

ГЛАВА I

ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ

§ I. ОБЩЕЕ ЗНАКОМСТВО С ЦВЕТКОВЫМИ РАСТЕНИЯМИ

Растения, имеющие околоцветники (чащежка, венчик различной формы и цвета) с расположенными внутри тычинками и пестиком, после оплодотворения которых образуются плоды, называются *цветковыми* (рис. 6). В строении цветковых растений есть общие черты: они состоят из *корня, стебля, листьев*; образуют *цветы* и *плоды* с семенами.



Установлено, что цветковые растения на Земле составляют почти 533 семейства, 13 000 родов и более 250 тысяч видов. Каждое из этих растений отличается друг от друга своими особыми признаками.

Цветковые растения цветут и плодоносят на протяжении всей своей жизни. Растительный мир формировался в течение миллионов лет, приспособляясь к различным почвенно-климатическим условиям и влажности. Органы растений, их внутреннее строение, удивительные свойства, формы, огромные цветы и плоды, величественные кроны и размеры — все это не переставало удивлять людей в течение многих веков. А также их жизнестойкость и то, что питанием для некоторых из них, как и для животных, являются живые существа (рис. 7), наследственные факторы, благодаря которым они растят свое потомство подле себя и дают ему путевку в самостоятельную жизнь.

У каждого вида растений есть чудесные свойства, при-



Рис. 6. Хлмчатник:

- 1 — общий вид;
- 2 — цветок;
- 3 — коробочка;
- 4 — раскрывающаяся коробочка.

сушие только ему. Можно привести много примеров, подтверждающих *разнообразие мира растений*. Например, *сейшельские пальмы* плодоносят один раз в 10 лет, и вес каждого ореха достигает 25 кг; *мексиканские кактусы* вмещают в себя воду до 200 литров; *драконьих деревьях*, растущие на Канарских островах, достигают 6000-летнего возраста; цветы *раффлезия* с острова Суматра достигают 1 метра в диаметре и др. Такие дико-вины встречаются и среди растений нашего края. Например, в песчаных барханах под пальцам солнцем растут почти безлистные *саксаул* и *кандым*; встречаются в расщелинах скал *можжевельник (арча)* и *эфедра*; *кувшинки*, у которых стебли находятся глубоко под водой; питаются насекомыми растения-насекомояды — *альдрованда пузырчатая*; трудно отвести глаза от прекрасного *тюльпана*, *пиона*, *Островского* (величественного), *рябчика*, *гвоздики* и других. Редкостные дары природы — *орех*, *фисташка*, *миндаль*, *хурма*, жемчужины цедильной медицины — *облепиха*, *гармала (исирик)*, *шиповник*, *водяной перец* и другие — прекрасные представители нашего растительного мира. Характерной особенностью всех цветковых растений является то, что у них есть корни, стебли, листья, цветы, плоды и семена.

Наружный слой цветка обычно бывает завернут околоцветником зеленого цвета. Под ним располагаются цветные лепестки. В середине цветка имеются тычинки, а в центре его — пестик.

Разнообразие цветковых растений связано с изменением экологии. Изменяясь в течение миллионов лет, они приспосабливались к новым экологическим условиям.

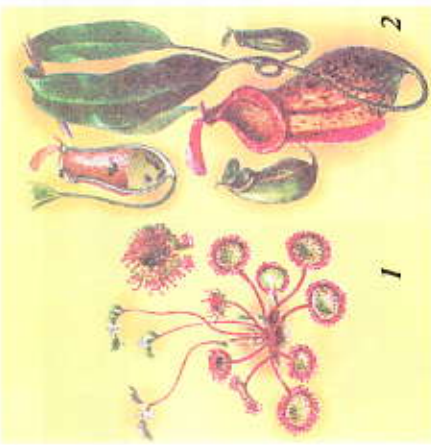


Рис. 7. Насекомоядные растения:
1 — дростера;
2 — непентес (кувшинка).

С изменением условий у растений появлялись признаки, соответствовавшие новой окружающей среде, которые затем постепенно закреплялись и унаследовались. В результате возникли приспособленные к особым условиям растения. Так образовались их виды, роды, семейства. Не приспособившиеся к новым условиям растения погибли.

Цветковые растения образовались из древних представителей голосемянных растений 130 миллионов лет назад и быстро распространились по всему земному шару.

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



Цветковые растения. Органы растений (корень, стебель, лист, цветок, плод). Разнообразие растений. Экология.



1. Ознакомьтесь с общим строением какого-либо цветкового растения. 2. Найдите сведения о группах растений, которые не цветут.



Найдите правильный ответ.

Основные органы цветковых растений:

- а) корень, побег, плод, семя, почка;
- б) цветок, плод, корень, лист, стебель;
- в) стебель, корень, семя, почка, плод.



Знакомство с органами цветковых растений

Лабораторное занятие можно проводить, используя для знакомства гербарий или растения, растущие в окрестностях вашей школы.

1. Определите органы растений. 2. Понаблюдайте за строением цветка (часть околоцветника, тычинка и пестик).



§ 2. ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ РАСТЕНИЙ

Жизненными формами растений называют приспособление растений к условиям внешней среды в различных формах.

По жизненным формам цветковые растения делятся на деревья, кустарники, полукустарники, травы (однолетние, двулетние и многолетние).

Деревьями называются высокие многолетние растения с толстыми одревесневшими стволами и большой ветвистой кроной. Они различаются между собой формами цветков, плодов, соцветий, листьев, шириной и длиной стволов, кроной. Например, крона *яблони*, *абрикоса* (*урюка*), *ореха* и *персика* разветвленная, раскидистая; *сосны* и *тополя* — прямая, сучковатая; *карагача* — шарообразная, *ивы плакучей* — густая, своеобразная — "плакучая" (рис. 8).

Деревья отличаются друг от друга и по возрасту. Например, растущие в Африке *баобабы* живут 4 000—5 000 лет, *можжевельник* и *кипарис* — 3 000, *конский каштан* — 2 000, *латан* (*цинар*) — 800, *сосна* — 500—600, *абрикос* и *орех* — 70—100 лет.

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

Среди деревьев встречаются и такие удивительные виды, как *саксаул*, растущий в знойной пустыне и песках с невероятно мелкими, узкими листьями или совсем без листьев, но с сильной корневой системой.



Рис. 8.
Дерево. Ива плакучая.

Кустарники — это многолетние растения, не превышающие 2—3 м в высоту, с одним или несколькими плодоносящими стволами и ветвистой кроной. К ним относятся все известные *кизилык*, *шиповник*, *барбарис*, *миндаль*, *жасминовость*, растущие на склонах гор, а из культурных растений — *гранат*, *лимон*, *лигуэстра*, *смородина*, *сирен* и другие (рис. 9).

Полукустарники — многолетние растения с древесными нижними и верхними частями, которые зачастую отмерзают зимой из-за сильных холодов. К полукустарникам относятся *изень* (*кохия стелющаяся*), *кейреук* (*соянка*), *терескен*, *сарсазан*, *полян* и другие кормовые растения, широко распространенные в пустынях (рис. 10).

Травы — это небольшие растения с тонкими зелеными стеблями, у которых не происходит одревеснение надземной части, а после цветения и плодоношения они полностью отмирают. Травы бывают многолетними, двулетними и однолетними.

Многолетние травы — это растения, у которых высыхает надземная часть, а почки роста зимуют в почве. К ним относятся *люцерна*, *пальчатка*,



Рис. 9. Кустарник. Барбарис.

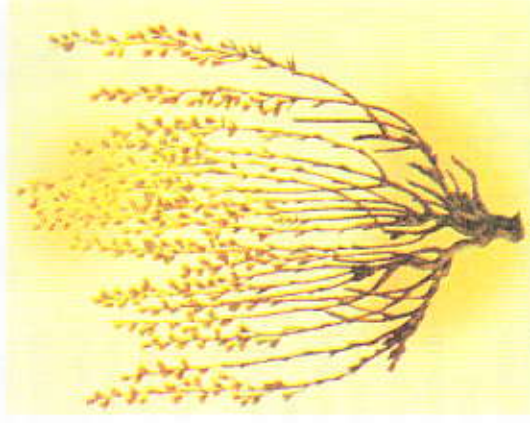


Рис. 10. Полукустарник. Полян.



Рис. 11. Многолетняя трава. Ирис.



Рис. 12.
Двулетняя трава.
Коровяк
джунгарский.



Рис. 13.
Однолетняя трава.
Пастушья сумка.

гумай, цикорий, лук искемский, одуванчик, зизифора цветоножечная, солодка, осока вздутая, тюльпан, пион, камыш, девясил большой, мята, ферула, ирис и другие (рис. 11).

Многолетние растения особенно широко распространены в горах.

Двулетние травы — это растения, дающие в первый год жизни листья (розетки). Питательные вещества накапливаются в листьях и корнях. На второй год у них формируются стебель, цветы и плоды. К двулетним растениям относятся *свёкла, лук, морковь, репа, редис, капуста, коровяк джунгарский* и другие (рис. 12).

Однолетние травы весьма разнообразны. Они растут, развиваются, цветут и плодоносят в течение одного года, и на этом их жизнедеятельность завершается.

Большое половины растений, встречающихся в Узбекистане, являются однолетними. К ним относятся *марь белая, паслён чёрный, пастушья сумка, климакоптера, щирца* и другие (рис. 13).

Культурные растения, которые выращиваются в сельском хозяйстве, большей частью являются также однолетними. Это *хлопчатник, пшеница, ячмень, арахис, лён, фасоль золотистая (маш), горох, рис, овёс, помидор, перец, дыня, арбуз, тыква, базилик (райхон), декоративные цветы* и многие другие. Среди однолетних растений можно встретить очень мелкие, растущие всего на 5—20 см над землей, такие как *бурячок пустынный, дурнишник*, и дос-

тигающие высоты 1 м и более — *кунжут, кукуруза, кенаф* и т. д.

Таким образом, к цветковым растениям относятся деревья, кустарники, полукустарники, травы (многолетние, двулетние и однолетние).



1. Чем отличаются деревья, кустарники и полукустарники от многолетних трав?
2. Назовите отличительные признаки полукустарников.
3. Перечислите культурные однолетние растения.
4. Сколько лет могут жить деревья?
5. На какие группы делятся травы?



Жизненные формы.
Дерево. Кустарник. Полукустарник.
Многолетние травы. Двулетние травы.
Однолетние травы.



1. Соберите гербарий из растущих в вашей местности растений с различными жизненными формами (выполняется во внеурочное время). 2. Заполните приведенную ниже таблицу. Укажите жизненные формы растений. Поставьте против них знак "+" (плюс) или "-" (минус).

Название растения	Дерево	Кустарник	Полукустарник	Травы		
				однолетние	двулетние	многолетние
Тополь	+	-	-	-	-	

§ 3. ИЗМЕНЕНИЯ В ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ ОСЕНЬЮ

Осень для многих растений — сезон созревания плодов. По астрономическим подсчетам, равноденствие дня и ночи наступает 23 сентября. С приходом осени дни становятся короче, а ночи удлиняются и становятся холоднее. Погода чаще облачная.



Рис. 14. Листопад.

Осень — период подготовки растений к зиме. Приход осени не всегда можно определить по растениям, потому что некоторые из них продолжают цвести до поздней осени. Например, такие декоративные растения, как подорожник, одуванчик, цикорий, выюнок, а из культурных — роза, хризантема, георгин и другие продолжают цвести долго.

Одновременно с цветением созревают плоды у ряда *дикорастущих* и *культурных растений*. Вот, например, паслён черный — у основания его стебля есть уже созревшие ягоды, а верхушка растения продолжает цвести. В нижней части хлопчатника раскрываются созревшие коробочки, а в верхней — распускаются цветы.

Одним из осенних биологических изменений у растений является *листопад* (рис. 14). Некоторые растения сбрасывают листья еще до наступления холодов: одни — с приходом осени, а другие — после первых заморозков. Например, такие деревья, как лох (джда), клён, миндаль, алыча, тополь, акация, гледичия, айлант сбрасывают листья заблаговременно. Это время года в народе называют *золотой осенью*. Значение этих слов связано с тем, что, во-первых, в это время созревает множество фруктов, овощей, плодов. Во-вторых, у многих деревьев и кустарников изменяется цвет листьев, они становятся красными, желтыми, бурыми. Но ряд растений (сирень, роза, лигуэстра) долго сохраняют зеленый цвет листьев. Природа становится неузнаваемо красочной.

Полный ответ на вопрос "Почему у растений происходит листопад?" вы получите, когда будете изучать тему "Листья".

Осенний листопад прекращает испарение и предохраняет растения от зимних холодов.

В природе немало растений, у которых опавшие семена, осенью, попав во влажную землю, дают всходы. Следующей весной проростки продолжают расти и развиваться. Таковыми являются осенние сорта пшеницы и других злаковых культур, малява, одуванчик, пастушья сумка, гулявник и другие. У этих растений зеленые проростки остаются под снегом и не замерзают. Таким образом, осень для растений — пора листопада, созревания плодов и наступления зимнего покоя.

Нельзя забывать о правильном использовании опавших листьев. Иногда опавшие листья поджигают. Дым, который образуется при этом, отрицательно влияет на окружающую среду. Наиболее разумным является использование листьев для корма скота (вместе с другими кормами — силосование) или в качестве удобрения (закапывание их в землю — перегной).

1. Какие изменения происходят у растений осенью?
2. Все ли растения перестают цвести осенью?
3. Что такое листопад, и какое значение он имеет для растений?
4. Назовите растения, семена которых, перезимовав во влажной почве, весной продолжают расти и развиваться.
5. Знаете ли вы растения, которые не сбрасывают листья ни поздней осенью, ни даже зимой?



Дикорастущие растения. Культурные растения. Листопад. Золотая осень. Гербарий.

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

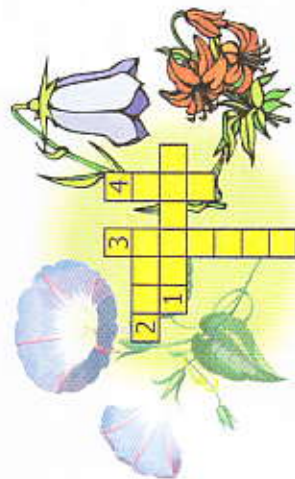


Экскурсия на природу (проводится при участии учителя).



1. Ознакомьтесь с изменениями, которые происходят осенью у цветковых растений, произрастающих в различных почвенных условиях.
2. Перечислите растения, имеющие различные жизненные условия.
3. Познакомьтесь с основными органами цветковых растений.
4. Понаблюдайте за различными плодами, семенами, а также способами их распространения.
5. Соберите гербарий или коллекцию растений по каждой теме.
6. Все свои наблюдения запишите в тетрадь по ботанике.

КРОССВОРД



Основные органы цветковых растений

По горизонтали: 1. Орган, характерный для цветковых растений. 2. Орган растений, в котором протекает процесс фотосинтеза.

По вертикали: 3. Орган растений, соединяющий надземную часть с корневой системой. 4. Орган растений, образующийся после оплодотворения.

*Деревья смотри в плодах,
а люди смотри в делах.*



*Красна, сладка, душиста,
Растет низко, к земле близко.*



ГЛАВА II

КЛЕТКА

КЛЕТКА — ОСНОВА ЖИЗНИ



Один из важных и общих признаков всего живого в природе — клетки.

Клетка — самая маленькая составная часть живых организмов. Она имеет все свойства, характерные для живых существ. Клетка дышит, питается, выделяет лишние вещества наружу, реагирует на изменение внешней среды, растет, делится и образует новую клетку. Чтобы представить все процессы, происходящие внутри растения, необходимо знать их строение. Все органы растений состоят из клеток. Хотя по форме клетки отличаются, по внутреннему строению они похожи друг на друга. Жизненные процессы, происходящие в клетках, протекают и подчиняются единым закономерностям.

Отдел биологии, изучающий строение и жизнь клеток, называется *цитологией* (от греческих *cytos* — сосуд и *logos* — учение).

Клетки в зависимости от местоположения в органах растений отличаются друг от друга по форме, цвету, размеру, внешнему и внутреннему строению и функции.

Существуют одноклеточные и многоклеточные растения. Низшие растения, в основном, одноклеточные, высшие — многоклеточные.

Клетки были открыты в 1665 году английским физиком *Робертом Гукем*. Их невозможно увидеть невооруженным глазом, поэтому их изучают при помощи увеличительных приборов.

§ 4. УВЕЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Для изучения строения клеток используют различные увеличительные приборы.

Луна — это увеличительное стекло, выпуклое с двух сторон. Лупы бывают *ручными* и *штативными* (рис. 15). С помо-

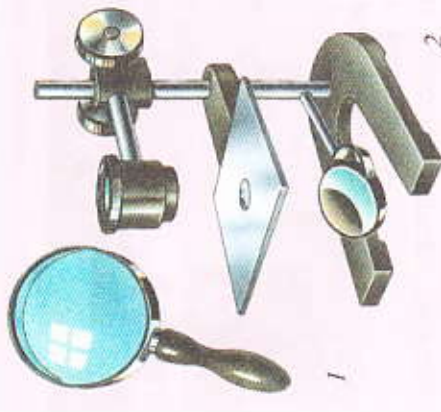


Рис. 15. Луны:
1 — ручная; 2 — штативная.

шью ручной лулы можно видеть предметы — увеличенными в три-пять раз.

Штативные лулы показывают клетки, увеличенными в 10—25 раз. У таких лул в оправе два увеличительных стекла, находящихся на подставке. К подставке прикреплены предметный столик, на который помещают изучаемый предмет, и зеркало, с помощью которого направляют луч света в отверстие предметного столика. Приготовив *препарат* различных частей фруктов, овощей или бахчевых культур, с помощью лулы можно изучать их общее клеточное строение. Внутреннее строение клетки удобнее изучать под микроскопом.

Для изучения внутреннего строения клетки, ее движения в цитоплазме применяют более сложный прибор — *микроскоп*. Микроскоп увеличивает предметы в 100, 1 000 раз, а современный электронный микроскоп — в 100 000 и более раз. Изобретение микроскопа позволило человеку увидеть клеточное строение органов и разгадать многие жизненные явления.

Чтобы узнать, во сколько раз микроскоп увеличивает предметы, нужно перемножить цифры, указанные на объективе и окуляре. Например, если на окуляре стоит цифра 15×, а объективе — 40×, умножим 15×40 — получим цифру 600. Следовательно, происходит 600-кратное увеличение.



1. Как устроены живые организмы?
2. Какие жизненные процессы наблюдаются в клетках?
3. Какие увеличительные приборы вы знаете?
4. Из каких частей состоит микроскоп?
5. Во сколько раз увеличивает предметы микроскоп?



Клетка. Роберт Гук. Лула (ручная, штативная). Препарат. Микроскоп. Цитология.



1. Разрежьте острым ножом на части спелый арбуз, грушу или помидор и внимательно изучите поверхность среза. 2. Возьмите лулу и с помощью рассмотрите место среза. Лула должна находиться в правой руке, а отрезанный кусочек плода — в левой.левой рукой постепенно поднесите плод к луле до тех пор, пока клетка плода не будет видна четко и ясно. Определите форму клеток и нарисуйте в тетради.



Знакомство с устройством микроскопа.

Во время проведения лабораторных занятий соблюдайте следующие правила:

1. Микроскоп помещают на 3—4 см от края стола.
2. Сухой чистой и мягкой тряпкой вытирают вначале окуляр, затем линзы объектива и зеркало. 3. Маленький объектив микроскопа (8х), направленный против отверстия предметного столика, фиксируют на расстоянии 0,5—1 см. 4. Правым глазом смотрят в окуляр, поворачивают зеркало в сторону падения света и луч направляют в сторону объектива. Объектив нужно осветить чисто, равномерно и полностью. 5. Готовый микроскоп помещают на предметный столик пинцетом. 6. Любой препарат вначале наблюдают в маленький объектив, который должен находиться над препаратом на расстоянии 4—6 мм от окуляра. Затем, рассматривая препарат одним глазом через окуляр, его нужно медленно поворачивать при помощи микровинта до тех пор, пока наблюдаемые предметы не будут видны четко.

§ 5. КЛЕТКА И ЕЕ СТРОЕНИЕ

Органы растений и животных состоят из клеток. В одноклеточных организмах все жизненно важные процессы (питание, дыхание, рост, развитие и размножение) происходят внутри одной единственной клетки. У многоклеточных организмов в этих процессах участвуют сотни, тысячи и миллионы клеток. Отдельные процессы в организмах выполняют специальные клетки.

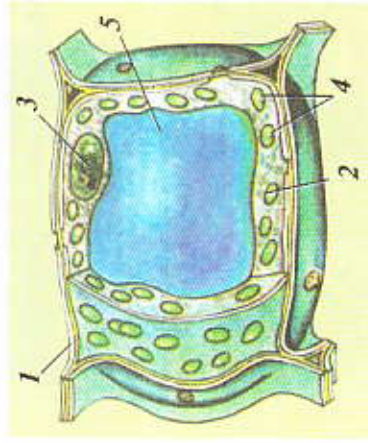


Рис. 17. Строение клетки:
1 — оболочка; 2 — цитоплазма;
3 — ядро; 4 — хлоропласт;
5 — вакуоль.

Это бесцветная, прозрачная, полужидкая масса, которая находится в постоянном движении. Цитоплазма имеет сложный состав.

Ядро — важная составная часть клетки, что в 1831 г. доказал английский ученый Роберт Браун. Ядро почти всегда располагается посередине (внутри цитоплазмы). Оно играет большую роль в делении клетки.

У синезеленых водорослей, бактерий и у некоторых грибов ядро бывает несформировавшимся, его вещества находятся в цитоплазме в разрозненном состоянии. Форма и величина ядра зависят от возраста и условий жизни клеток. По составу оно близко к цитоплазме. Ядро имеет важное значение в передаче наследственных признаков новому поколению.

Пластиды — одна из составных частей клетки. Они свойственны только растениям. Чаще всего встречаются пластиды

трех видов: *лейкопласты* (бесцветные), *хромолласты* (красные, желтые), *хлоропласты* (зеленые). Благодаря хромолластам и хлоропластам растения приобретают разный цвет — от зеленого до красного.

Вакуоль — это полость, разная по форме, внутри цитоплазмы, заполненная жидкостью — *клеточным соком*.

Клеточный сок состоит на 70—95% из воды и растворенных в ней питательных веществ, а также сахара, белков и масел. Благодаря содержанию этих веществ вкус овощей и фруктов бывает сладким, горьким, кислым и пр.

Клетки различных органов выполняют разные функции. Например, клетки листьев, корней, стеблей и кожуры фруктов и овощей защищают их от неблагоприятных внешних условий — дождя, ветра, холода, засухи.

В семени, корне и других органах бывают клетки, накапливающие питательные вещества. Группа клеток, одинаковых по строению, выполняемой функции и происхождению, называется *тканью*.

Таким образом, клетка состоит из клеточной оболочки, цитоплазмы, ядра, пластид и вакуоли.



1. Из каких основных частей состоит клетка растений?
2. Какую роль выполняет оболочка клетки?
3. Назовите основную роль ядра клетки.
4. Перечислите виды пластид. Какую функцию они выполняют?
5. Где находится клеточный сок?



Оболочка клетки.
Цитоплазма. Ядро. Роберт Браун.
Пластиды. Вакуоль. Клеточный сок.
Ткань.



Определите основные составные части клетки по рис. 18.

Рис. 18. Клетка.

§ 6. МНОГООБРАЗИЕ ФОРМ КЛЕТОК РАСТЕНИЙ

Вы уже знаете, что клетки растений различаются по форме и величине. Это зависит от органа, в котором они находятся, а также вида растений и условий жизни.

Чтобы определить *многообразие клеток*, нужно из различных органов растений приготовить препарат.

ФОРМЫ КЛЕТОК КОЖИЦЫ ЛУКА И ВОЛОСКОВ СЕМЕНИ ХЛОПЧАТНИКА ПОД МИКРОСКОПОМ

Приготовить препарат нетрудно, если взять прозрачную кожуру лука. С толстой мясистой чешуи луковицы снимают тонкую прозрачную кожуру и помещают ее в каплю воды на предметное стекло. *Клетки кожицы лука* в отличие от клеток других растений имеют вытянутую форму, они плотно прижаты друг к другу (рис. 19, 1).

Обычно клетки растений очень мелкие, но у некоторых растений клетки могут достигать больших размеров. Например, *волоски* на поверхности *семян хлопчатника* представляют собой сильно выросшие и вытянутые в длину до 3–4 см клетки (рис. 19, 2). Теперь мы убедились, что клетки у разных растений в зависимости от выполняемых функций бывают разной формы и величины (рис. 20).

Даже у различных органов одного и того же растения могут быть клетки различной формы: *удлиненной, круглой, многогранной* и другой. Тем не менее, как бы клетки ни отличались по форме, внутреннее строение у всех одинаково.



Рис. 19. Клетки кожицы лука и волосков семени хлопчатника под микроскопом:

1 — клетки кожицы лука; 2 — клетки волосков семени хлопчатника.



Рис. 20. Формы клеток:

- 1 — удлиненная; 2 — овальная;
- 3 — волосковидная; 4 — трубчатая;
- 5 — круглая; 6 — многогранная.



1. Какие формы клеток растений вы знаете?
2. Чем отличаются клетки кожицы лука от клеток других растений?
3. В чем заключаются характерные особенности клеток волосков семени хлопчатника? Чем они отличаются от клеток кожицы лука?



Многообразие клеток.
Клетки волосков семени хлопчатника.
Клетки кожицы лука. Удлиненная форма.
Круглая форма. Многогранная форма.



Найдите правильный ответ.

1. Все клетки растений одинаковые по форме.
2. Клетки растений разные по форме.
3. Клетки растений в основном круглые.
4. Растения не имеют клеток.
5. Клетки растений продолговатые.
6. Клетки растений чашеобразные.



Изучение клеток кожицы лука и волосков семени хлопчатника.

1. Вы уже знаете, как приготовить препарат кожицы лука. Рассмотрите под микроскопом приготовленный препарат. Нарисуйте в тетради по ботанике строение клеток кожицы лука и напишите названия частей клеток.
2. Приготовьте препарат волосков семени хлопчатника. Для этого отложите на предметное стекло в каплю воды. Волоски расправьте и прикройте покровным стеклом. 3. Рассмотрите под микроскопом приготовленный препарат. Нарисуйте клетки волосков семени хлопчатника и запишите названия частей.

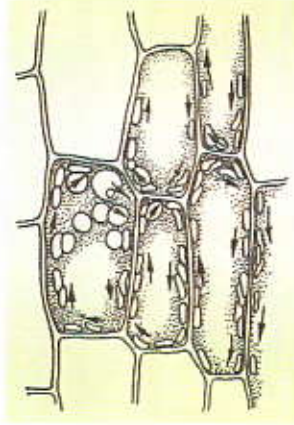


Рис. 21. Движение цитоплазмы в клетках элодеи.

Всем интересно наблюдать *движение живых клеток*. Такое движение можно увидеть, рассматривая препарат элодеи — водного растения, которое растет в аквариуме. Листья элодеи состоят из одного слоя клеток, поэтому их можно увидеть под микроскопом целиком (рис. 21). Поскольку элодея растет в воде, то ее клетки под микроскопом в капле воды остаются живыми, как в естественной среде. Поэтому *движение цитоплазмы* в клетках видно хорошо.

Цитоплазма движется в одном направлении, то есть в сторону поступления питательных веществ и кислорода из разных частей клетки. В оболочке клетки, как вы знаете, есть поры, через которые во время движения цитоплазмы перемещаются питательные вещества и кислород из одной клетки в другую. Для наблюдения этого процесса можно провести опыт. Возьмем целлофановый мешочек, выполняющий роль клеточной оболочки, положим в него небольшой кусочек теста из пшеничной муки, туто завяжем горловину и поместим его в стакан с водой, где растворена настойка йода. Постепенно тесто начинает окрашиваться в синий цвет. Значит, стенки мешочка обладают способностью пропускать вещества. Таким образом, можно сделать вывод, что вещества поступают в клетки через их оболочку.

Каждая живая клетка растений, чтобы жить, дышит и питается. Эти процессы возможны в том случае, если под влиянием лучей солнца в клетки растения из почвы поступают вода, растворенные в ней различные питательные вещества и кислород.

Естественно, возникает вопрос: *каким образом питательные вещества поступают в клетки из внешней среды?* Оболочка и цитоплазма пропускают через себя не все питательные вещества. Из почвы внутрь клетки легко проникают вода и растворенные в ней вещества.

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

Таким образом, в клетки растений из окружающей среды поступают различные вещества. Это одна из важнейших особенностей жизни клеток.

РОСТ И ДЕЛЕНИЕ КЛЕТОК

Одной из биологически важных особенностей жизни клеток является их рост и деление. Поскольку *рост клеток* проследить под микроскопом очень сложно, все же можно попытаться это сделать.



Рис. 22. Рост клетки.

Естественно, молодые клетки бывают очень маленькими, по мере роста они увеличиваются (рис. 22). Каждая клетка растет до определенного размера. Во время роста некоторые растительные клетки не изменяют свою форму, большинство же вытягиваются в длину. Чем клетка становится больше, тем толще ее оболочка. У старых клеток небольшую часть пространства занимает цитоплазма, а большую часть — вакуоли с клеточным соком. Постепенно старые клетки отмирают, в них полностью исчезает цитоплазма и ядро, их место заполняется водой или воздухом, в результате они погибают.

Вам, конечно, приходилось видеть, как постепенно увеличиваются в размерах листья, повисшие из почек, как становится выше стебель, как с каждым днем крупнее делается плод, образовавшийся на месте цветка, как увеличивается крона и т. д.

Все органы огромных и величественных деревьев — ореха, платана, тополя и других — выросли и увеличились в размерах потому, что их клетки постоянно делились и размножались. Клетки размножаются путем *деления*. Но не все клетки делятся одновременно. Клетки делятся только в точке роста. В делении клеток большую роль играет ядро.

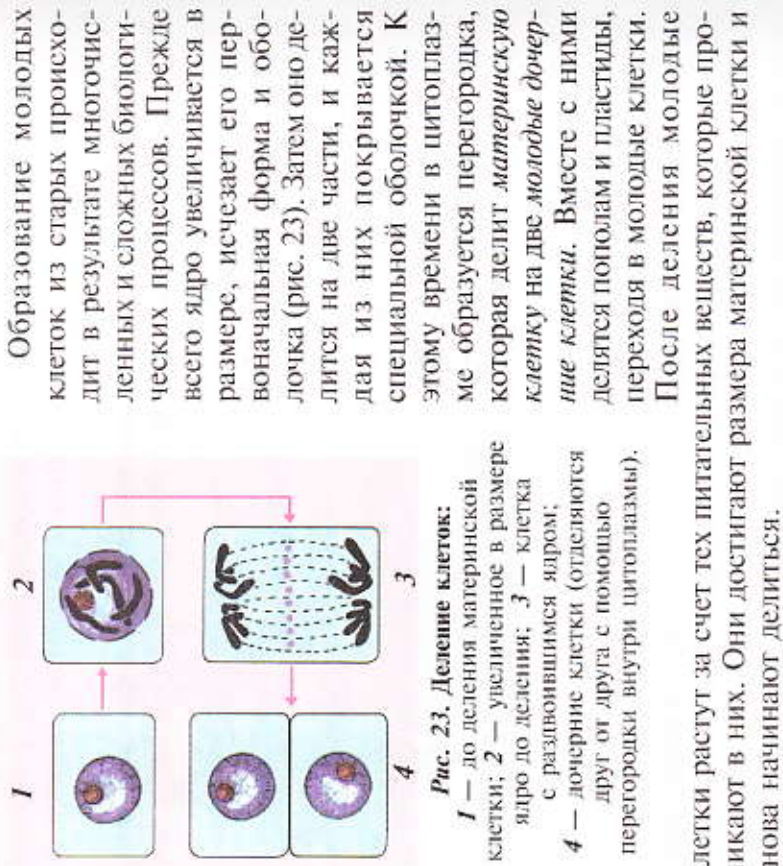


Рис. 23. Деление клеток:

- 1 — до деления материнской клетки; 2 — увеличенное в размере ядро до деления; 3 — клетка с раздвоившимся ядром; 4 — дочерние клетки (отделяются друг от друга с помощью перегородки внутри цитоплазмы).

Образование молодых клеток из старых происходит в результате многочисленных и сложных биологических процессов. Прежде всего ядро увеличивается в размере, исчезает его первоначальная форма и оболочка (рис. 23). Затем оно делится на две части, и каждая из них покрывается специальной оболочкой. К этому времени в цитоплазме образуется перегородка, которая делит *материнскую клетку* на две *молодые дочерние клетки*. Вместе с ними делятся пополам и пластиды, переходя в молодые клетки. После деления молодые клетки растут за счет тех питательных веществ, которые присутствуют в них. Они достигают размера материнской клетки и снова начинают делиться.

Таким образом, рост растений полностью зависит от размножения, деления и роста клеток. Строение оболочки живой клетки очень сложное. Одни вещества она пропускает легко, а другие — задерживает. Способность оболочки клетки пропускать вещества сохраняется почти до гибели клетки. Следовательно, оболочка клетки сохраняет ее целостность, регулирует проникновение веществ извне, а также выделяет наружу избыточные вещества.



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

Движение живых клеток. Движение цитоплазмы. Рост клетки. Деление клетки. Материнская клетка. Молодые дочерние клетки.



Покажите движение цитоплазмы в клетках элодеи под влиянием температуры.

§ 8. ТКАНИ РАСТЕНИЙ

На прошлых уроках вы подробно познакомились с клетками. Встречаются группы клеток, одинаковых по строению, форме, выполняемой (одна или несколько) функции и происхождению. Такие клетки называются *тканями*.

Понятие *ткани* в науку ввел английский натуралист Н. Грю в 1682 г. Ткани отличаются по расположению и выполняемым функциям (рис. 24).

Образовательная ткань

Встречается только в растениях. Она играет большую роль в жизни растений, так как встречается почти во всех его органах и участвует в образовании других тканей. Она отличается тем, что ее клетки тонкие и эластич-

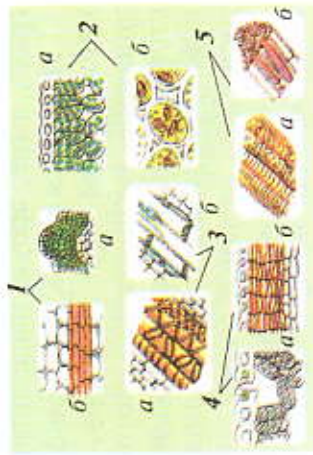


Рис. 24. Ткани растений:

- 1 — образовательная ткань: а — верхушечная, б — боковая;
2 — основная ткань: а — ассимиляционная, б — запасная;
3 — проводящая ткань: а — трубочки, б — ситовидные трубки;
4 — покровная ткань: а — эпидерма, б — пробковая;
5 — механическая ткань: а — древесные волокна, б — лубяные волокна.

ные. Образовательная ткань делится в основном на верхушечную и боковую (камбий). Верхушечная ткань располагается на верхушке корня, почки, побега. Она обеспечивает рост растения в высоту. За счет боковой ткани, расположенной кольцеобразно между древесиной и корой, растение (стебель, корень) растет в толщину.

Основная ткань. Данная ткань выполняет функцию ассимиляции — осуществления процесса фотосинтеза, при котором образуется основная часть органических веществ. Основная ткань состоит почти из одинаковых, с тонкой оболочкой, богатых хлоропластами клеток живой паренхимы. Она расположена в зеленых листьях, в молодых побегах, иногда в цветках, плодах и мясистых слоях под эпидермой воздушных корней.

Запасная ткань. В растениях накапливаются вещества (крахмал, жир, белок и другие), которые поступают извне или образуются в результате различных процессов. Запасная ткань в основном состоит из живых клеток паренхимы. К ним относятся семена, плоды, корнеплоды, клубни, корневища, луковицы.

Крахмал и белки в семенах пшеницы, овса, ячменя, фасоли, фасоли золотистой, чины, гороха накапливаются в виде мелких твердых зёрнышек. Сахар в свёкле, моркови, винограде, дыне, арбузе накапливается в растворенном виде.

Покровная ткань. По происхождению покровная ткань делится на три вида: эпидерму, кору, пробку. Живые клетки эпидермы расположены плотно друг к другу. Эпидерма состоит из одного слоя клеток и покрывает листья и молодые побеги растений. В ней расположены устьица, связывающие растение с внешней средой.

Пробковая ткань или пробка состоит из мертвых клеток, оболочки которых пропитаны специальными веществами (суберин). Поэтому они не пропускают через себя воду и газы. Пробковая ткань бывает различной толщины (доходит до нескольких сантиметров). Основная ее функция состоит в защите растения: летом от высокой температуры, зимой от холода и болезнетворных микроорганизмов.

Кора обворачивает ствол растения (дерева), старую крону и корни снаружи. Она, помимо пробковой ткани, включает

в себя также слой мертвых клеток других тканей. Обычно поверхность коры бывает шершавой. Толщина этой ткани зависит от вида и возраста растения, она защищает его от действия различных внешних факторов.

Механическая ткань — толстая оболочка, которая служит для опоры и укрепления органов растения. Она состоит из вытянутых живых (колленхима) и мертвых (склеренхима) клеток, благодаря чему растение выдерживает тяжесть раскидистых крон, а также сильное раскачивание ветром. В механическую ткань входят луб стебля и корня и волокна древесины.

Проводящая ткань. Через эту ткань вещества двигаются по двум направлениям: из корня в листья и обратно из листьев в корень. Проводящая ткань состоит из удлиненных мертвых клеток с толстой оболочкой (одревесневшие), называемых трубочками. По трубочкам поднимаются всасываемая из почвы вода и растворенные в ней минеральные вещества, которые направляются к листьям, цветкам и плодам. В листьях в процессе фотосинтеза образуются органические вещества. Они переходят в корень, корнеплод, клубни и другие органы растений через клетки, состоящие из живых удлиненных ситовидных трубочек.



1. Что называется тканью?
2. Назовите виды тканей.
3. Благодаря какой ткани происходит процесс фотосинтеза?
4. За счет какой ткани деревья растут в длину и толщину?
5. Какая ткань придает прочность кронам деревьев?



Н. Грю. Образовательная ткань.
Основная ткань. Запасная ткань.
Покровная ткань. Пробка. Кора.
Механическая ткань.
Проводящая ткань.



По труду и урожай.



Золотое решето
Черных домиков полно.

КРОССВОРД

Образуйте слова, которые обозначают составные части клетки, вставляя вместо точек пропущенные буквы.

Ц • Т

В • • •

П • О •

Хл • р

Хр • м

Л • • К

П • • • • Ма

Ль

П • • • СТ

П • • • СТ

П • • • СТ

П • • • СТ



ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ



Часть растения, выполняющая одну или несколько функций, называется *органом*. Органы состоят из тканей.

Органы цветковых растений делятся на *вегетативные* и *генеративные*.

К вегетативным органам относятся корень, стебель и листья, к генеративным органам — цветы, плоды и семена.

Вместе органы растений составляют единый организм.

Корень — подземная часть растения, служащая для его укрепления в почве. Функцией корня является всасывание полезных веществ, которые питают надземные части растения. Одна из особенностей корня — это отсутствие у него листьев.

В корнях многих растений накапливаются питательные вещества. Корни некоторых растений являются вегетативным органом размножения. От корня зависит хороший рост и развитие растений, а также урожайность, жизнестойкость и долготлетие деревьев, кустарников и трав.

§ 9. РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ КОРНЕЙ И КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ

Корни резко отличаются между собой по форме и величине. В зависимости от вида растения, почвенно-климатических условий корни бывают короткими или длинными, тонкими или толстыми, плоскими или круглыми и др.

У отдельных видов деревьев и кустарников корни вырастают до 50—60 м в длину. Например, боковые корни грецкого ореха разрастаются на 20—30 м по своей окружности. У джунгуна (кандым), растущего в пустыне, корни очень тонкие и длинные, сильно разветвляются в стороны. У верблюжьей колючки (ягтак), наоборот, корни уходят на глубину до 30 м.

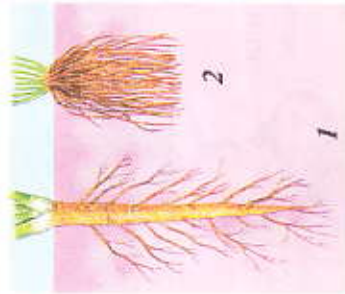


Рис. 25. Корневые системы:
1 — стержневая;
2 — мочковатая.

Корни делятся на *главные*, *боковые* и *придаточные*. Главный корень начинается развиваться непосредственно с зародыша. Разветвляясь, он обрастает боковыми корнями.

Густая сеть всех корней (главного, бокового и придаточного) растения называется *корневой системой*. Величина и строение корневой системы зависят от вида растения, его разветвления, придаточных корней и плодородия почвы. Корни по строению бывают *стержневыми* и *мочковатыми* (рис. 25).

Если в процессе роста растения главный зародышевый корень продолжает развиваться, в этом случае формируется *стержневой корень*. Эта особенность присуща большинству двудольных растений.

У растений со стержневыми корнями хорошо развит главный корень. От него отходят боковые корни. Такая корневая система бывает у двудольных растений, например, у боярышника, шиповника, сакаула и культурных растений — яблоки, абрикоса, груши, дыни, арбуза, хлопчатника, фасоли, фасоли золотистой, тополя, гороха и других.

Теперь познакомимся с корневой системой технической культуры — двудольного растения хлопчатника. Из зародышевого корешка семени хлопчатника сначала вырастает главный корень. От него вкоре в разные стороны отходит боковые корни. Они разрастаются, разветвляются и образуют густую сеть корневой системы. Среди корней хлопчатника выделяются длинная и толстая части, которые внедряются прямо в землю. Это стержневой корень хлопчатника.



Рис. 26. Корнеплоды:
1 — морковь; 2 — репа;
3 — свёкла.

В стержневых корнях некоторых растений накапливаются питательные вещества. Морковь, свёкла, репа, редька, репа и другие представляют собой стержневые корни. Их употребляют в пищу, и поэтому они называются *корнеплодами* (рис. 26).



Рис. 27.

Придаточные корни кукурузы.

Если у зародышевого корешка семени начальный корень отмирает, то от основания стебля вырастают придаточные корни.

Мочковатые корни состоят из мелких, похожих друг на друга пучков корней. Выделить среди них главный корень невозможно, так как он не развит. Мочковатая корневая система свойственна однодольным растениям.

Из однодольных растений рассмотрим корневую систему пшеницы. У зародыша пшеницы сначала вырастает главный корешок, но вскоре он отмирает. Затем из основания стебелька зародыша начинают расти очень маленькие, похожие друг на друга придаточные корешки — мочковатые корни.

Это свойственно в особенности семейству злаковых культур — пшенице, ячменю, овсу, ячменю луковичному, кукурузе, ржи и другим растениям.

Корни, которые отрастают от части стебля, расположены близко к земле, называются *придаточными*. Например, они бывают у кукурузы, картофеля, клубники, пальчатки и других растений (рис. 27).

Таким образом, по строению корни делятся на главные, боковые и придаточные. Однако в корневой системе различаются стержневые и мочковатые корни.

У некоторых растений, произрастающих в тропическом и субтропическом климате, помимо подземной корневой системы, вырастают воздушные корни, которые свисают с верхней части растения вниз или же выходят на поверхность из-под земли. Такие корни называются *воздушными*.



1. Из каких органов состоит растение?
2. Назовите виды корней.
3. Что называется корневой системой?
4. Чем отличается корневая система хлопчатника от корневой системы пшеницы?



Органы. Vegetативные органы.
Генеративные органы. Корень.
Главный корень. Боковой корень.
Придаточный корень. Корневая система.
Стержневая корневая система.
Мочковатая корневая система.
Корнеплоды. Придаточная корневая система. Воздушные корни.



Разделите растения по корневой системе на стержневые и мочковатые

Название растения	Корень	
	стержневой	мочковатый
Лук репчатый		
Тюльпан		
Хлещак		
Пшеница		



Знакомство с видами корней.

1. Изучите по гербарно виды корней растений. Определите, какие из них являются стержневыми, какие мочковатыми. Нарисуйте эти корневые системы в тетради по ботанике. 2. Определите в корневой системе кукурузы, пальчатки, клубники их боковые корни и нарисуйте их в тетради по ботанике. 3. Ознакомьтесь с корнеплодами, образовавшимися из стержневых корней за счет накопления в них питательных веществ (морковь, свёкла, репа, редька), и нарисуйте их в тетради по ботанике. 4. На основании изученного заполните следующую таблицу.

Название растения	Виды корней	Корневая система

§ 10. ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ КОРНЯ

У различных видов растений цвет корней разный. У одних растений они беловатого, у других коричневого, у третьих желтоватого цвета. Под лупой хорошо видно, что кожа корней покрыта волосками. Ученые подсчитали, что если все корневые волоски одного куста растений соединить и вытянуть в ниточку, то длина этой ниточки может достигнуть 20 км.

Внутреннее строение корня очень сложное. Чтобы рассмотреть его под микроскопом, нужно приготовить специальный препарат. Для этого из частей корня поперечным срезом вырезают тонкую пластинку, затем ее кладут на предметное стекло в каплю воды или глицерина, окрашивают, покрывают стеклышком. Под микроскопом можно увидеть, что наружная часть корня состоит из клеток, и от некоторых из них отходят сильно вытянутые в длину волоски (рис. 28).

Каждый *корневой волосок* состоит из одной длинной клетки. Эта клетка состоит из тонкой оболочки, цитоплазмы. Через корневые волоски корень получает из почвы воду с растворенными в ней минеральными солями. Жизнь корневых волосков длится 10—12 дней. Затем на их месте на кончике растущей части корня вырастают новые волоски. Этот процесс у растений происходит беспрерывно.

В результате корневые волоски продолжают проникать вглубь почвы и снабжать растение нужными питательными веществами.

Кожица корня состоит из особых клеток. Клетки кожицы живые, округлые и с очень тонкой оболочкой. Между клетками есть промежутки, заполненные воздухом, которыми дышат клетки корня. Ближе к середине корня на поперечном срезе видны крупные отверстия с толстыми стенками. Эти отверстия состоят из трубочек (сосудов) кожицы (рис. 29).

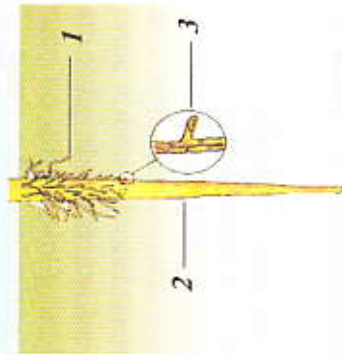


Рис. 28. Корневые волоски: 1 — корневые волоски; 2 — кожица; 3 — корневой волосок под микроскопом.

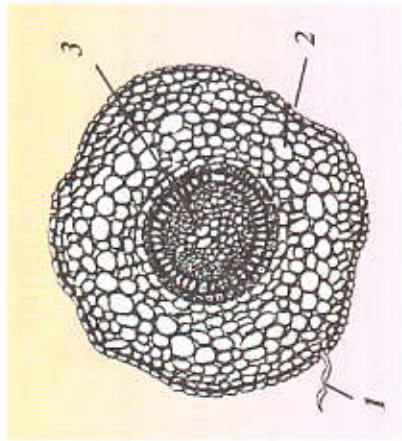


Рис. 29. Поперечный разрез корня под микроскопом:

- 1 — корневые волоски;
- 2 — кожа;
- 3 — трубочки.

На продольном срезе молодого корня видны сосуды, образовавшиеся из сильно вытянутых клеток. Постепенно, со временем, оболочка клеток утолщается, цитоплазма и ядро отмирают, межклеточные перегородки разрушаются. В результате из нескольких таких клеток, расположенных цепочкой, образуются длинные трубочки — сосуды.

Вода с растворенными минеральными солями передвигается по ним вверх из корня в стебель, листья и крону. Кроме того, на продольном разрезе молодого корня ясно видны четыре хорошо различимые зоны (рис. 30). На кончике корня есть *корневой чехлик*.

Корни кукурузы расходятся от стебля до 2 м по окружности, репчатого лука — 60—70 см. В 1 мм² всасывающей части корня кукурузы бывает до 700 волосков.

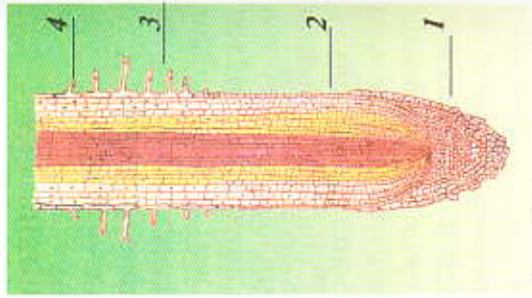


Рис. 30. Зоны корней:

- 1 — зона деления;
- 2 — зона роста;
- 3 — зона всасывания;
- 4 — проволочный участок.

Корневой волосок.
Корневой чехлик. Зона деления.
Зона роста. Зона всасывания.
Проводящий участок.

Осторожно выдерните молодые всходы пшеницы, внимательно наблюдайте и определите, какая часть всходов облеплена землей и почему.



§ 11. РОСТ И ДЫХАНИЕ КОРНЯ

Подземная часть растения, то есть корень, по сравнению с наземной частью, растет быстрее. Скорость *роста корня* зависит от вида растения и почвенно-климатических условий. Например, корни молодых побегов хлопчатника за сутки вырастают на 2—3 см. Такой рост происходит из-за деления клеток на кончике корня растения. Если сделать *чеканку* (прищипку) кончика корня, то его рост в длину прекращается и его основные силы направляются на боковые корни.

Поэтому они быстро разрастаются в верхнем слое почвы, где много питательных веществ, и растут крепкими.

Способность растений быстро расти после чеканки кончика корня используют в сельском хозяйстве для получения высоких урожаев при выращивании помидоров, капусты, болгарского перца и других культур.

Корневой чехлик защищает молодые нежные клетки растущей части корня. Он состоит из нескольких слоев клеток. Клетки верхнего слоя, сталкиваясь с частицами почвы, разрушаются, а вместо них благодаря делению образуются новые.

В народе говорят, где есть верблюжья колючка, там есть вода. Действительно, ее корни уходят на глубину до 30 м и питаются подземными водами (рис. 31).

Итак, рост корня происходит в результате деления и размножения клеток корня в зоне роста.



1. Каково строение корневого волоска под микроскопом?
2. Каково строение корня под микроскопом в поперечном разрезе?
3. Из каких частей образуется верхушка корня?

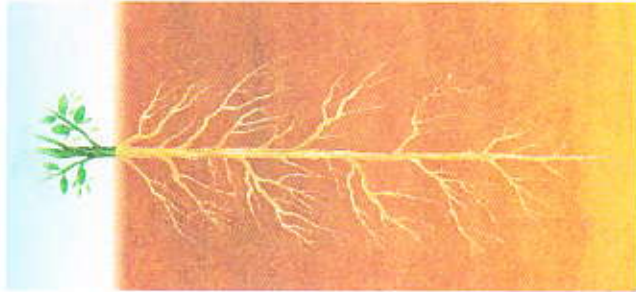


Рис. 31.

Корневая система
верблюжьей
колючки.

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

В уплотненной и затвердевшей почве мало воздуха. Поэтому время от времени все деревья и кустарники необходимо рыхлить. Во время весенних дождей и после поливов земля затвердевает, затрудняется дыхание корней, и их верхушки загнивают.

Уменьшение содержания воздуха в почве в результате ее уплотнения отрицательно сказывается на растениях. Растения на такой почве заболевают, в результате снижается их урожайность. Поэтому для повышения плодородия почвы необходимо соблюдать режим полива и правильно ухаживать за растениями.



1. В какой части растения происходит рост корня?
2. В чем смысл чеканки основного корня?
3. Расскажите о роли корневого чехлика в росте корней?
4. Какую роль в жизни корней играет воздух, содержащийся в почве?
5. Как влияет рыхление почвы на корень и плодородие растения?

Рост корней. Чеканка. Корневой чехлик. Дыхание корней. Рыхление почвы.



1. Понаблюдайте за ростом корней всходов фасоли и пшеницы, выращиваемых вами для опыта в домашних условиях.
2. Проведите рыхление почвы на школьных опытных участках или в теплицах.



§ 12. ВСАСЫВАНИЕ КОРНЕМ ИЗ ПОЧВЫ ВОДЫ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Важная роль корней растений состоит в том, что они, всасывая из почвы воду с растворенными в ней *минеральными веществами*, передают ее на надземную часть (рис. 32).

Как вода и растворенные в ней вещества доходят до листьев? Вода и растворенные в ней питательные вещества вначале поступают на проводящий участок и отсюда поднимаются вверх на надземную часть. Растения, как и все живые организмы, живут благодаря воде. Большинство биологических процессов в растениях проходят с помощью воды. Самое главное для растений то, что необходимые питательные вещества поступают в их органы в растворенном виде. С водой они поступают в клетки, ткани, другие органы растений.

При достаточном для растения количестве воды его клетки тугие, упругие, растение выглядит свежим. В противном случае растение вянет и гибнет.

Как вода из почвы поступает в корневые волоски, а из них в клетки коры? На этот



Рис. 32. Всасывание корнем из почвы воды и растворенных в ней веществ.

вопрос можно ответить, исходя из многих примеров. Вам, конечно, не раз приходилось наблюдать, как на месте среза (весной при подрезке винограда, ивы, тополя) выступают капельки воды. Эта жидкость выделяется не сама по себе, она выступает под действием силы *корневого давления*. Сила корневого давления прежде всего возникает между почвой и корневыми волосками. Эта сила заставляет воду и растворенные в ней питательные вещества переходить из одной клетки в другую и подниматься снизу вверх.

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

В летние дни в Узбекистане дождей почти не бывает, температура воздуха и почвы сильно повышается, и растения начинают испытывать недостаток воды. Поэтому культурные растения необходимо поливать. Однако нельзя допускать избыточное использование воды для поливов.

Таким образом, под влиянием силы корневого давления корневые волоски растения всасывают из почвы воду и растворенные в ней питательные вещества.



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



Минеральные вещества. Корневое давление. Всасывание.



1. Проведите наблюдение. Через какой промежуток времени следует поливать комнатные растения, чтобы они лучше росли и развивались? 2. Понаблюдайте летом за культурными растениями на пришкольном участке. Результаты наблюдений запишите в тетради по ботанике.

§ 13. УДОБРЕНИЯ

Чтобы растения развивались хорошо, росли долго и давали хороший урожай, нужно регулярно удобрять почву. В составе удобрений содержатся различные минеральные соли, микроэлементы и т. п. Растения из почвы всасывают те соли, в которых они нуждаются. Если наблюдается недостаток какого-либо вида минеральных солей, то это сказывается на внешнем и внутреннем строении растений. Растения могут даже высохнуть. Для определения потребности растений в минеральных солях проведены научные исследования. В результате установлено, что у растений при недостатке тех или иных удобрений происходят изменения.



Рис. 33.

Минеральные удобрения.

Удобрения, в основном, делятся на две группы. Первая группа — навоз — хорошо известно нам *органическое удобрение*. Превращаясь в перегной, и образуя необходимые для растений вещества, он улучшает и повышает плодородие почвы. Вторая группа — это *минеральные удобрения*. Их производят на химических заводах искусственным путем. В Узбекистане химические удобрения изготавливают на заводах в городах Чирчике, Навои и других. Бывают различные минеральные удобрения, наиболее известные и нужные — это азотные (селитра), фосфорные и калийные (рис. 33). Они по-разному влияют на состояние растений. Например, азотные удобрения ускоряют рост растений, фосфорные и калийные удобрения влияют на плодородие и урожайность, а также способствуют скороспелости.

Использование минеральных удобрений в большом количестве ухудшает экологическое состояние. Так, удобрения, внесенные больше нормы, отрицательно влияют на живые организмы, например, дождевых червей, которые живут в почве, и даже уничтожают их. Очень важно знать, что бахчевые (дыня, арбуз) и овощи (картофель, лук и др.), выращенные

в почве, в которую удобрение было внесено в избытке, портятся быстро, а человек, употребляющий в пищу такие продукты, может отравиться.

Следовательно, если удобрения внесли в почву с соблюдением норм, это улучшает ее состояние, повышает ее плодородие и урожайность растений.



1. Для чего в почву вносят удобрения?
2. Какие удобрения вы знаете, чем они отличаются друг от друга?
3. Какие изменения происходят у растений, если в почве не хватает минеральных удобрений?
4. Какие отрицательные последствия имеет избыточное использование минеральных удобрений?



Удобрение. Органическое удобрение. Минеральные удобрения. Урожайность.

1. Наблюдайте за развитием и ростом растений на пришкольном опытном участке после внесения органических и минеральных удобрений.
2. Определите влияние удобрений на урожайность и окружающую среду.



Растения, не имеющие корней. Ярким примером могут служить растения-наскомояды (например, алычованда). Растения длиной 20–30 см растут целиком погруженными в воду. Интересно то, что их соцветия находятся на поверхности воды. В Узбекистане встречается два вида этого растения.



*Дерево сильно корнями,
Человек — друзьями.*



*Нам в дождь и в зной
Поможет друг,
Зеленый и хороший —
Протянет нам десятки рук
И тысячи ладошек.*

Стебель — это центральный опорный орган, который соединяет наземную часть растения с корнем. Он обеспечивает продвижение из корня в листья питательных веществ и накапливает их в себе.

Формирование и функции стебля и ствола одинаковые, но у деревьев и кустарников стебель называется *стволом*, а у травянистых растений — *стеблем*. Они отличаются по внутреннему строению.



§ 14. ПОБЕГ

Понятие побег и стебель схожи. **Побег** — это однолетняя молодая ветвь деревьев, кустарников и полукустарников, образующая почки и листья (рис. 34).

Кора побега нежная, в ее клетках содержатся зернышки хлорофилла, которые придают коре зеленый цвет. Участки побега (стебля), к которым прикрепляются листья, называются *стеблевыми узлами*. Участки стебля между двумя листьями или узлами называются *междоузлиями*. В пазухах листьев располагается одна или несколько почек.

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

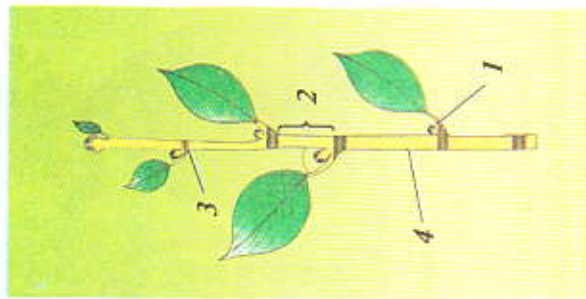


Рис. 34. Строение побега:
1 — почка;
2 — междоузлие;
3 — узлы;
4 — стебель.

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

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



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



Стебель. Ствол. Побег.
Вегетативный побег.
Генеративный побег.
Стеблевой узел.
Междоузлия.



Найдите правильный ответ.

Растения, образующие ствол:

- а) яблоня, пшеница, тополь, одуванчик;
- б) орех, шелковица, яблоня, платан;
- в) гуайя, пальчатка, подсолнечник, жимолость.

§ 15. ПОЧКА

Почка — зачаточный побег. *Вегетативная почка* — это зачаточный побег растения с листьями. *Генеративная почка* — это зачаточное соцветие или цветок. Любой побег вырастает из почки. Обычно почки располагаются по одной или несколько в пазухах листьев. У различных видов растений почки неодинаковые как по размеру — *мелкие, крупные*, так и по форме. У таких растений, как платан, конский каштан, сирень

почки крупные, а у шелковицы (тут), ивы (тал), карагача, абрикоса, яблони — сравнительно мелкие.

По почкам можно определить вид растений. Почки на ветках располагаются друг против друга — *супротивно*, образуя кольцо, или друг за другом — *поочередно*. Они располагаются и на кончике стебля. Такие почки называются *верхушечными*. Почки, которые расположены по бокам стебля, называются *боковыми*. Также бывают и *приваточные* почки.

Ниже мы познакомимся со строением почек известного всем декоративного тополя. Почки его располагаются поочередно, верхушечная почка бывает самой крупной, а нижняя — помельче.

Снаружи почки тополя покрыты мясистой крепкой оболочкой. Эта оболочка защищает их от сильных зимних заморозков, болезнетворных бактерий, грибов. Если разрезать почку продольно, то под оболочкой можно увидеть зачаточный побег и зачаточные листья, тесно расположенные (рис. 35).

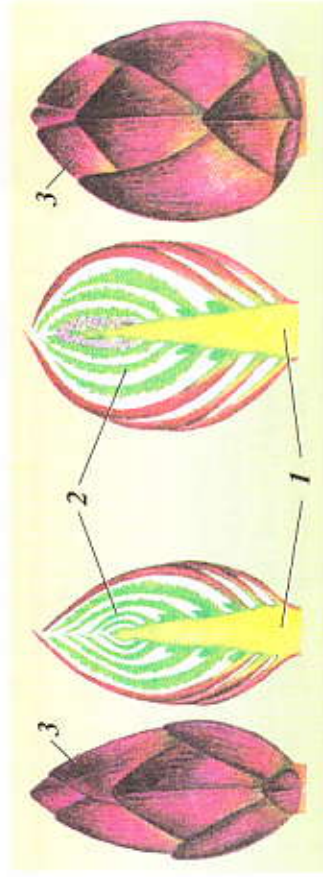


Рис. 35. Продольный разрез почки:

1 — зачаточный побег; 2 — зачаточный побег; 3 — оболочка.

По исследованиям ученых, почки, которые прошли период зимнего покоя, хорошо растут. Проведенные опыты доказали, если поздней осенью срезанную веточку поставить в воду, то почки долгое время не набухают. Если такую же веточку поставить в воду во второй половине января или февраля, почки набухают гораздо быстрее.

В южных районах Узбекистана (Сурхандарьинская и Кашкарарьинская области), по сравнению с северными, почки набухают раньше (с января месяца).

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

Почки делятся на *цветочные* и *лиственные*. Обычно цветочные почки бывают крупнее листовых. Это, например, заметно у абрикоса, миндаля, сливы и розы.

В Узбекистане у многих растений с приближением весны из листовых почек вырастают листья (тополь, платан, шелковица, лох, роза, шиповник), из цветочных — цветочки. У таких растений, как абрикос, миндаль, слива, алыча, персик вначале распускаются цветочные почки, затем из листовых почек вырастают листья.



1. Почему почки называют зачаточным побегом?
2. Какие изменения происходят во время роста почек?
3. У всех ли деревьев и кустарников вначале распускаются цветы, а затем листья?
4. Какие деревья и кустарники ранней весной начинают цвести первыми?

Почка. Верхушечная почка.

Боковая почка.

Придаточная почка. Фаза.

Вегетативная почка.

Генеративная почка.

Цветочная почка.

Листовая почка. Супротивно.

Поочередно.



Понаблюдайте за изменениями, которые происходят в побегах, предварительно помещенных в воду. Опишите свои наблюдения в тетради.

Изучение расположения почек.

1. Осмотрите и сопоставьте друг с другом верхушечные и боковые почки веточки тополя, сирени, шелковицы, абрикоса и яблони: а) определите, у каких растений почки крупные, у каких они мелкие; б) определите расположение почек — супротивное, последовательное, кольцевидное; в) внимательно осмотрите верхушечные и боковые почки и нарисуйте их в тетради по ботанике. 2. Разрежьте продольным срезом несколько крупных почек и посмотрите их через лупу. Найдите в них зачаточный лист, оболочку. Нарисуйте все это в тетради по ботанике. 3. На примере таких растений, как абрикос, миндаль, слива и роза осмотрите вегетативные почки — листовые, стеблевые и цветочные. Сопоставьте между собой листовые и цветочные почки. Нарисуйте в тетради по ботанике внешнее и внутреннее строение почек. 4. Заполните нижеследующую таблицу.



Название растения	Форма почки	Размеры почки

§ 16. РАЗНООБРАЗИЕ СТЕБЛЕЙ

Разнообразие стеблей зависит от вида растений, условий их произрастания.

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

У растений с травянистыми стеблями во многих случаях надземный стебель живет только один сезон.

Стебли могут быть очень *укороченными* (лук) и очень *длинными*. Если стебли тополя пирамидального достигают высоты 20—25 м, то калифорнийского секвойядендрона — 130—135 м, австралийского эвкалипта — 150 м. Всех удивляет длина стебля *Ротанговой пальмы*, которая растет, обвивая другие деревья, в тропических лесах Южной Азии и достигает 400 м.

Стебли (стволы) бывают *разветвленными* (яблоня, грецкий орех), *неразветвленными* (пальма), *с листьями* (лох, боярышник), *безлиственными* или *чешуйчатыми* (саксаул, кан-

лым), а также *прямостоячими* (тополь, яблоня, пшеница и другие), *поднимающимися* (клевер), *вьющимися* (вьюнок полевой, вьюнок садовый). Вьющиеся растения растут, обвивая другие растения или предметы, которые находятся рядом. Клубника и другие подобные растения имеют ползучий стебель (рис. 36), виноград — лазающий стебель. Он растет, обвивая подпорки при помощи усиков.



Рис. 36. Разнообразие стеблей (стволов):
1 — карагач; 2 — дыня; 3 — клубника.

Стелющиеся и ползучие растения также не могут расти прямо, без опоры, например, дыня, тыква, арбуз, огурцы и якорцы земляные.

Разной бывает и толщина стеблей (стволов). Среди стеллов встречаются *нитевидные* (повилка) и *величественные* (платан и орех), которые достигают огромных размеров в диаметре — 10–11 м.

На поперечном разрезе видно, что стебли растений имеют разную форму. Чаще всего они бывают *круглыми*, *треугольными* (рябчик), *крылатыми* (горох), *четырёхгранными* (базилик) и т. д. Поверхность стеблей бывает гладкой, колючей или волосистой. Встречаются *гладкие* и *колючие стебли*. Разнообразие стеблей способствует произрастанию большого количества растений различных видов на одном определенном участке.

Таким образом, стебли имеют разную форму, длину и толщину. В зависимости от структуры и строения они делятся на древеснистые и травянистые.

1. Сколько видов стеблей различают по строению?
2. Какую форму имеют стебли?
3. Назовите самое высокое дерево в вашем районе?



Деревянистый и травянистый стебель.
Укороченный и длинный стебель.
Разветвленный, неразветвленный, с листьями, безлиственный и чешуйчатый стебель. Прямостоячий, вьющийся, лазающий, стелющийся, ползучий стебель. Нитевидный и величественный стебель.



Заполните таблицу. Ответьте, правильно ли определили стебли (стволы). Если нет, напишите правильный ответ.

№ п/п	Название растения	Стебель (ствол)	Правильно (неправильно)
1.	Тополь	Вьющийся	Неправильно — прямостоячий
2.	Яблоня	Лазающий	
3.	Верблужья колючка	Лазающий	
4.	Арбуз	Стелющийся	
5.	Вьюнок полевой	Вьющийся	
6.	Клевер	Прямостоячий	
7.	Клубника	Стелющийся	
8.	Пальчатка	Лазающий	
9.	Паслён	Висячий, зависающий	
10.	Польнь	Ползучий	

§ 17. ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ

Стебли растений в зависимости от систематических категорий (низшее или высшее, однодольное или двудольное растение), а также жизненных форм (трава, кустарник или дерево) имеют различное строение.

Строение ствола дерева значительно отличается от строения стеблей однолетних трав. Чтобы узнать, из каких частей состоит ствол дерева, ознакомимся со строением молодой веточки шелковицы (тутовник). Верхний ее слой состоит из ряда слоев клеток, составляющих *эпидермис*. Под эпидермисом расположена многослойная, состоящая из живых клеток, *паренхима коры* (основная ткань). Под корой находится лубяной слой — *флоэма*, за ней — *камбий*, после камбия — *ксилема* (древесинная часть) и в середине — *сердцевина* (рис. 37).

Во второй половине лета в паренхиме коры шелковицы образуются *чечевички* бурого цвета. Живые клетки стебля дышат через эти чечевички.

Паренхима корочки постепенно превращается в пробку и образует кору. По мере утолщения пробки уменьшается содержание в коре живых клеток.

У стволов и старых стеблей слой коры толстый. Толстая кора защищает внутренние живые клетки (ткань) от холодов и жары, а также от различных вредных воздействий.

Кора молодой ветки шелковицы очень гибкая и прочная. Прочность коры зависит от *лубяных волокон* или *луба*.

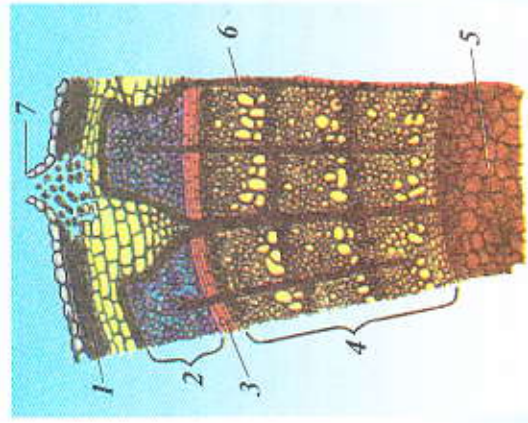


Рис. 37. Поперечный разрез молодой ветки шелковицы под микроскопом:

- 1 — кора и пробка; 2 — луб (слой флоэмы); 3 — камбий;
- 4 — древесина; 5 — сердцевина;
- 6 — трубочки; 7 — чечевичка.

У шелковицы их очень много. Лубяные волокна не у всех растений хорошо развиты. Хорошо развиты лубяные волокна у кенафа, льна посевного, конопля. Из них изготавливают шпагат, суровую нитку, пеньку, веревку, используют при изготовлении мешковины, ткани.

Между лубяными волокнами находятся длинные тонкие трубочки с перегородками, которые пронизаны многочисленными отверстиями. Эти трубочки называются *ситовидными трубочками*. По ним органические вещества передвигаются из листьев в другие органы растения.

Если со стебля содрать кору, то под ней находится древесина белого цвета, которая у каждого дерева разная. Например, у карагача, клёна, сакаула, ореха, дуба, абрикоса она твердая, у ивы, тополя, лоха — мягкая. Древесина может быть тяжелой или легкой. Из древесины твердой породы изготавливают мебель и различные предметы домашнего обихода.

Древесина состоит из разных по форме и величине клеток. В ней находятся многочисленные длинные трубочки — сосуды, по которым из корня проходит вода с растворенными в ней минеральными солями во все органы растения.

Внутренняя поверхность содранной с ветки коры гладкая, влажная, скользкая и липкая из-за клеточного сока (цитоплазмы). Находящиеся между корой и древесинной нежные молодые клетки образуют слой камбия. Под микроскопом видно, как эти клетки постоянно делятся (размножаются). Стебель растет в толщину именно за счет этих клеток.

Если разрезать древесину поперек, то в самом центре ветки видна сердцевина. Сердцевина растений бывает полая, мягкая. Встречаются деревья, имеющие *дуло* — полый ствол.

У молодых стеблей и стволов клетки сердцевины живые. В них обычно накапливаются запасы органических веществ. Итак, слои стебля состоят из *кожицы, пробки, луба, камбия, древесины и сердцевины*.



1. Каково внутреннее строение стебля?
2. Какое значение для растений имеет кожа?
3. Благодаря чему ветки бывают прочными и гибкими?
4. Как используются лубяные волокна и древесина в народном хозяйстве?



**Кожица. Кора. Эпидермис. Паренхима
коры. Луб (флоэма). Камбий.
Древесина. Ксилема. Сердцевина.
Чечевички. Лубяные волокна.
Ситовидные трубочки.**



1. Рассмотрите побеги знакомых вам деревьев, ознакомьтесь с его строением, определите внутренние слои. 2. Нарисуйте в тетради по ботанике строение стебля (в поперечном разрезе) и под рисунком напишите все его части.

§ 18. РОСТ СТЕБЛЯ В ДЛИНУ

При изучении тканей клеток мы отметили, что клетки образовательной ткани делятся в *точке роста*. Значит стебли растут в длину за счет деления клеток верхушечных почек.

Если оторвать у почки, которая находится на верхушке стебля, зачаточные листья, то будет виден *конус нарастания* стебля (рис. 38). Тонкий срез с конуса нарастания можно рассмотреть под микроскопом. Он состоит из клеток с тонкими оболочками.



Рис. 38. Конус нарастания стебля:
1 — внешний вид верхушечной почки; 2 — зачаточный лист верхушечной почки; 3 — верхушка стебля.

Клетки конуса нарастания постоянно делятся. В результате их становится все больше, клетки растягиваются и верхушечная часть стебля вытягивается в длину.

Основной стебель растет непосредственно из зачаточного стебля, и от него образуются боковые ветки. На верхушке молодых боковых ветвей также находится верхушечная почка с кону-

сом нарастания. За счет деления и размножения этих клеток боковые побеги вырастают в длину.

Чем больше питательных веществ поступает в клетки растущей части стебля, тем быстрее они делятся и растут в длину. Поэтому весной по мере повышения температуры воздуха и под влиянием солнечных лучей растения быстро растут.

Стебли могут расти в темноте, в тени. Но тогда они вырастают слабыми и хилыми и вскоре погибают из-за того, что не могут образовать необходимые для себя питательные вещества.

Рост стебля в длину зависит от его верхушечной точки. Если верхушку стебля прищипать (срезать), то его рост прекращается. Стебель после обрезки верхушки перестает расти вверх. Зато у него развивается все больше и больше боковых побегов. Стебель от этого разветвляется сильнее. Эту особенность роста стебля используют в растениеводстве в тех случаях, когда хотят придать кроне растения нужную форму, а также получить высокие урожан.

Чечавка (отщипывание) верхушки стебля широко применяется при выращивании хлопчатника. Известно, что летом иногда у хлопчатника опадают бутоны, цветки и зеленые корбочки. Это происходит потому, что им не хватает питательных веществ, поступающих к растущим концам веток. Оказывается, если удалить растущие концы побегов, то бутоны, ветки и плоды (корбочки) начинают получать больше питательных веществ и не опадают. Удаление растущих верхушек главного стебля и двух-трех боковых ветвей повышает урожайность хлопчатника.

В одинаковых условиях различные виды растений растут по-разному. Например, широко распространенный можжевельник растет в горах медленно. Пятилетний можжевельник достигает высоты 10—15 см. И, наоборот, лоза (стебли) винограда только за один сезон вырастает до 10 м.

К быстрорастущим деревьям в условиях Узбекистана относятся ива, тополь, платан, орех, черешня и другие. Сравнительно медленно растут груша, боярышник, фисташка, каркас (кавказский).

Итак, деревья растут в длину за счет быстрого размножения клеток верхушечных почек.

Каждая клетка делится вдоль пополам. Молодые клетки растут и снова делятся на две части. Деление клеток продолжается постоянно. Большая часть поделившихся клеток отходит внутрь от камбия и превращается в клетки древесины. Оставшаяся часть откладывается наружу от камбия и превращается в клетки коры (луба). Поэтому древесина стебля толще коры. Весной, когда в камбий поступает много воды и питательных веществ, клетки камбия становятся крупными. Летом, в жаркое время, камбий получает меньше воды и питательных веществ, в результате при делении образуются более мелкие клетки. Осенью деление клеток камбия прекращается, а весной опять возобновляется.

Таким образом, каждый год с весны до осени образуется слой древесины, который покрывает предыдущий. Так образуются кольца.

Слой древесины, который образовался в течение одного года, называется *годовым кольцом*. Годичные кольца хорошо видны на поперечном распиле дерева или пенька. По количеству годичных колец можно узнать возраст дерева (рис. 39).

Однако не у всех деревьев можно определить возраст по количеству колец. Например, у саксаула за год в древесине образуется несколько колец. Некоторые ученые объясняют это тем, что рост стебля у него, то есть деление клеток камбия, восстанавливается каждый раз после дождя.

Следовательно, по количеству и ширине годичных колец можно определить возраст дерева и условия, в которых оно росло.

Если лето было засушливым, то кольца дерева узкие, так как дереву не доставало воды и питательных веществ.

С южной стороны ствола кольца бывают шире, с северной уже. Если знать это, находясь в лесу без компаса, можно определить стороны света.

Стволы деревьев по своей природе бывают различной толщины. Толщи-

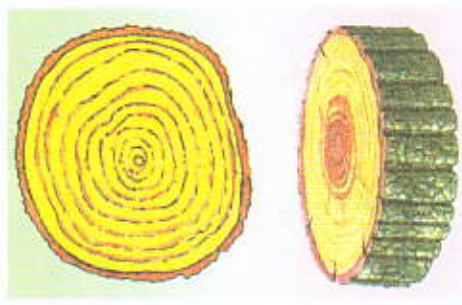


Рис. 39.

Годичные кольца дерева.

1. Где расположен конус нарастания, и какое значение он имеет?
2. Что произойдет со стеблем и растением, если сделать чеканку его верхушки?
3. Для чего производится чеканка хлопчатника?
4. Почему выросшие в темноте растения вытягиваются в длину, но при этом быстро погибают?



Точка роста. Конус нарастания. Чеканка.

Вырастите два куста базилика или гороха. У одного растения обрежьте кончики главного стебля и боковых побегов, у другого — чеканку не делайте. В течение 3–4 дней наблюдайте, как будут расти стебли растений. Свои наблюдения опишите в тетради по ботанике. Объясните в классе, какие произошли изменения в кроне обоих растений.



Гигантские деревья. На Земле много огромных и высоких деревьев. Самыми высокими деревьями в мире можно считать *австралийский эвкалипт* и *секвойдендрон*. Высота эвкалипта достигает 155 м, секвойдендрона — 146 м, а диаметр его нижней части — 46 м. Такие гигантские деревья вырастают из мелких семян. В каждом орешке секвойдендрона бывает около 200 семян, а 196 тысяч семян весят около 1 кг. Эвкалипт также вырастает из маленького семени.



§ 19. РОСТ СТЕБЛЯ В ТОЛЩИНУ

В течение всей жизни стебли и ветки растений растут как в длину, так и в толщину. Весной, когда начинается движение сока, питательные вещества поступают во все органы, в том числе и камбий. Получив большое количество воды, питательных веществ и тепла, клетки камбия начинают делиться.

на деревьев зависит и от их возраста. В Узбекистане платан и можжевельник достигают 500–700-летнего, иногда 1000-летнего возраста. У некоторых деревьев стволы быстро утолщаются, например, у ивы, тополя, платана, ореха, шелковицы черной. Но есть и такие деревья, как груша, самшит вечнозеленый, можжевельник и другие, у которых стволы и в ширину, и в длину растут медленно.

Быстрый или медленный рост растений в длину и толщину зависит от условий роста и деления клеток камбия.



1. Как стебель (ствол) растет в толщину?
2. Почему клетки камбия бывают крупными, мелкими?
3. Почему древесина утолщается быстрее, чем луб?
4. Что называется годичными кольцами?
5. Что можно определить по годичным кольцам?
6. Как по годичным кольцам пня (дерева) можно определить стороны света?



Рост стебля в толщину. Годичное кольцо. Камбий



1. От чего зависит толщина деревьев? Приведите по пять примеров быстрого и медленного роста деревьев в толщину.
2. Возьмите только что спеленную часть дерева и посмотрите, какое строение имеет его поперечный распил.



Сколько лет живут стебли? Длительность жизни растений зависит от их жизненной формы и собственных особенностей. У большинства однолетних растений сначала высыхает стебель, затем корень. Но есть такие однолетние травы, у которых после вымахания стебли внизу появляются новые веточки. Они могут расти несколько дней или несколько недель. Многие представители семейства маревых, широко распространенных в пустыне, растут и развиваются с апреля по декабрь. Только отдельные из них погибают после наступления заморозков. Стебли многолетних трав также высыхают в разное время. Есть и такие растения, которые не боятся зимних холодов, начинают расти осенью.

К растениям, которые живут долго, относятся деревья. Ни одно растение не живет так долго как американский *секвойядендрон* и *драконово дерево*, растущее на Канарских островах. Установлено, что эти деревья растут до 4 000–6 000 лет.

§ 20. ПЕРЕДВИЖЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПО СТЕБЛЮ

Как и все живые существа, растения живут и растут за счет питательных веществ. Возникает вопрос: как эти питательные вещества передвигаются по стеблю? Вода, содержащая минеральные соли, продвигается от корня к листьям по древесине. В этом можно убедиться на опыте. Окрасим воду красками или чернилами. Опустим в нее побег с распустившимися листьями или веточку с раскрывшимися цветками. Через 2–3 часа сделаем поперечный и продольный срезы. Мы увидим, что окрасится только *древесина* от подкрашенной воды, которая поднялась по ней.

Питательные вещества передвигаются по *лубу* (коре) стебля (рис. 40). Крахмал, образовавшийся в листьях на свету, остается там недолго. Он не растворяется в воде и не может передвигаться по стеблю, поэтому превращается в сахар. Сахар легко растворяется в воде и по ситовидным трубочкам в коре расходит от листьев во все органы и клетки растения. У некоторых растений сахар накапливается в корнях, например, в корнеплодах свеклы и моркови, у других растений — в плодах и семенах.

Процесс *передвижения питательных веществ* от листьев к коре и от коры к другим органам можно увидеть на опыте. Для этого срезаются две веточки — ивы или тополя — с листьями одинаковой длины. На одной ветке на определенном расстоянии от нижнего конца надрезают кору в виде колечка. Ветку на некоторое время опускают в воду. Затем в воде оставляют только нижний, надрезанный в виде кольца конец ветки. Для контроля ставят в воду такую же ветку, но не надрезанную

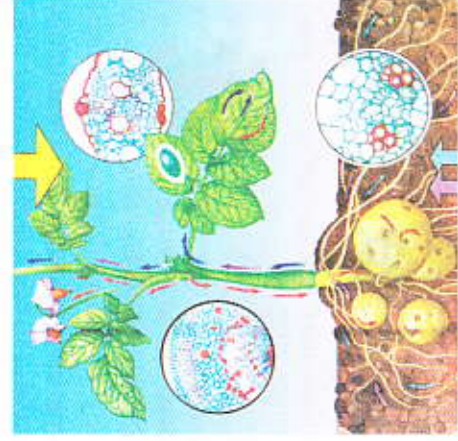


Рис. 40. Передвижение питательных веществ по стеблю.

снизу. Через 2—3 недели у веток появляются корни: у целой ветки — на конце, а у ветки, надрезанной в виде кольца, — выше надреза. Опыт показывает, что корешки ниже кольцевого надреза не образуются. Значит, питательные вещества туда не проникли, так как им помешал надрез на коре.

Таким образом, в передвижении органических веществ по растению большую роль играет кора.

Питательные вещества в растворенном виде постепенно передвигаются по ситовидным трубкам (сосудам) ко всем органам растений. Все органы растений при питании взаимодействуют. Если один из них случайно выходит из строя, то нарушается процесс питания. Например, если из почвы корни получают воды и минеральных солей недостаточно, то в листьях образуется мало органических веществ. И, наоборот, недостаток органических веществ в листьях вызывает голодание клеток всех органов растения. В результате приостанавливаются его рост и развитие.

Можно управлять передвижением питательных веществ в стеблях растений, если придать кронам соответствующую форму при помощи чеканки. Например, чеканка хлопчатника позволяет направить органические вещества от листьев к цветкам и плодам.

Итак, вода и растворенные в ней минеральные соли передвигаются по стеблям через древесную часть, а органические вещества — через лубяные волокна.



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



Передвижение питательных веществ. Луб (кора). Древесина.



Возьмите одну веточку бальзамина (комнатное растение) и поставьте в воду, окрашенную краской. Наблюдайте за передвижением веществ. Затем посмотрите в поперечном разрезе.

§ 21. ВИДОИЗМЕНЕННЫЕ ПОБЕГИ

Видоизмененные подземные побеги формируются в земле и в них, как и в стеблях, образуются почки. К ним относятся луковицы, клубни и корневища.

Видоизмененные подземные побеги имеют важное биологическое значение. Они оберегают растения от внешних неблагоприятных условий. Накопленные в большом количестве питательные вещества способствуют размножению растений вегетативным способом.

В результате сложных биологических процессов, происходящих в листьях растений, образуются органические вещества. Эти вещества накапливаются в различных органах и расходуются при росте и развитии растений. В основном питательные вещества накапливаются в подземных и надземных органах растений. Обычно эти растения имеют особые формы. К видоизмененным подземным побегам относятся лук репчатый и лук дикорастущий (анзур), чеснок, луковичы тюльпана и подснежника. Растения, образующие в почве луковицы, называются *луковичными растениями*.

Все мы хорошо знаем репчатый лук, который употребляем в пищу. Он, как и почки, с внешней стороны покрыт сухими чешуйками, которые предохраняют луковицу от высыхания в жару и от замерзания в холод. Если разрезать луковицу вдоль, то можно увидеть укороченный плотный стебелек — *донце* (рис. 41). От донца книзу растут корни, кверху — мясистые листья (сочная чешуя), а между ними находятся почки. Сочная мясистая чешуя — это видоизмененные листья, в клетках которых накапливаются запасы питательных веществ. Питательные вещества постулают сюда из надземных зеленых листьев. Так как на укороченном стебле нахо-

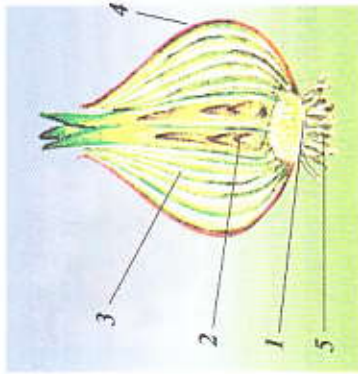


Рис. 41. Луковица культурного лука в разрезе:

1 — донце; 2 — почки; 3 — сочные чешуи; 4 — сухие чешуи; 5 — придаточные корни.

Поэтому репчатый лук называется *видоизмененным стеблем* с укороченными листьями. Культурные сорта лука, которые выращивает человек, имеют важное значение в жизни людей. В их составе содержится сахар, полезные для здоровья витамины и вещества, убивающие микробы (фитонциды). Лук широко используют и употребляют в пищу в различных видах.

В Средней Азии, особенно в горных районах Узбекистана, растет дикий лук — анзур. Отдельные сорта лука занесены в Красную книгу Узбекистана. Культурные сорта лука выведены с древнейших времен из сортов дикого лука, поэтому будиль внимательны к луковичным растениям. Берегите их!

Строение луковицы тюльпана похоже на строение луковицы культурного лука. Таким образом, луковица является укороченным побегом с видоизмененными листьями. В ней расположены почки, происходит накопление питательных веществ и размножение вегетативным способом.



1. Что называют видоизмененными побегами?
2. В каких органах луковичных растений накапливаются питательные вещества?
3. Из каких частей состоит луковица культурного лука?
4. Какое значение имеет репчатый лук в жизни людей?
5. Какие луковичные растения вы знаете?



Видоизмененный подземный побег. Видоизмененный стебель. Донце. Луковичное растение.



Возьмите поллитровую стеклянную банку, наполните водой и обвяжите марлей. Сверху на марлю положите 2–3 небольшие головки лука. Объясните изменения, которые происходят в луковичке.

§ 22. КЛУБЕНЬ И КОРНЕВИЩЕ

Клубень и *корневище* также являются видоизмененными подземными побегами растений. К клубневым растениям относятся знакомые всем нам *картофель*, *каниа*, а также *батат*, а к корневищным — *гумай*, *камыш*, *пальчатка*, *мята*, *ирис*, *солодка* и другие.

Ознакомимся со строением всем известного нам картофеля. Клубни картофеля образуются не на корнях растения, а на концах его подземной части. Поэтому картофель представляет собой видоизмененный подземный побег (рис. 42). Обычно он бывает мягким и содержит в себе в большом количестве питательные вещества (в особенности крахмал). Клубень картофеля отличается от других клубней тем, что на его кожисте есть углубления — *глазки*, в которых располагаются почки.

Во влажном, теплом и светлом месте клубни начинают быстро зеленеть. Из почек клубней вырастают новые побеги.

Если разрезать клубень картофеля, то его внутреннее строение ничем не отличается от строения стебля.



Рис. 42. Клубень картофеля.

Чтобы определить содержание крахмала в клубне картофеля, на разрезанную часть капают одну каплю разведенной настойки йода. Картофель быстро синеет. Картофельный крахмал, как и крахмал других растений, образуется в листьях. В них он превращается в сахар и по ситовидным трубочкам поступает в клубни. Здесь опять превращается в крахмал и откладывается в запас.

Весной при посадке картофеля содержащийся в клубнях крахмал снова превращается в сахар. Почки на клубнях растут и питаются раствором этого сахара.

В последние годы большое внимание уделяется посадке картофеля из почек, так как роль картофеля в жизни человека огромна.

В корневищах имеются придаточные корни, видоизменённые листья и почки. Из почек в благоприятных условиях вырастают надземные побеги.

Такие растения часто встречаются вдоль арыков, на влажной почве, среди растений, например, на хлопковых полях. В корневищах также накапливаются запасы крахмала и других питательных веществ.

Представителем корневищных растений является сорняк *Гумай*. Это многолетняя трава с толстым корнем. Она вырастает до 50—150 см в длину, имеет ланцетовидные листья. Размножается корневищем и семенами. Гумай — злейший враг культурных растений (рис. 43).

Сорняки разрастаются среди культурных растений, заглушают их, отнимают в почве воду и питательные вещества. Борются с ними трудно, так как нужно уничтожать не только его надземные, но и подземные органы (корневище, клубни и другие). Осенью нужно глубоко пахать землю, а сорняки — собирать и уничтожать.

Корневище служит органом вегетативного размножения.

Корневище накапливает питательные вещества в большом количестве, является видоизменённым стеблем с придаточными корнями, видоизменёнными листьями, почками, кожей.



Рис. 43. Корневище гумая.

Таким образом, клубни и корневища образуются в результате видоизменения подземной части побега.



1. Что представляет собой клубень картофеля?
2. Как в нем накапливаются питательные вещества?
3. Размножается ли картофель "глазками"?
4. Что называется корневищем?
5. Как можно доказать, что корневище является побегом?
6. Как нужно бороться с сорняками?
7. Приведите примеры корневищных растений.



Клубень. Глазок. Корневище.



1. **Найдите правильный ответ.**
Клубневые растения:
а) дыня, архис, капуста, картофель;
б) батат, картофель, канна;
в) сыть (салом-алекум), батат, гладиолус, свёкла.
2. **Найдите правильный ответ.**
Корневищные растения:
а) морковь, паслен, верблюжья колючка, гумай;
б) свёкла, лук репчатый, гармала, кишнец;
в) ирис, гумай, солодка, мята.



*Хочешь, чтобы дерево плодоносило, —
Пестуи саженец.*



*Он и в дождик, он и в зной
Прячет клубни под землей.
Клубни вытянешь на свет —
Вот и завтрак, и обед.*



Лист — основной вегетативный орган растений, в котором происходит важнейший биологический процесс (фотосинтез) — образование органических веществ, испарение воды, дыхание.

§ 23. ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА

Лист, главным образом, состоит из двух частей: зеленой *пластинки* и *черешка* (рис. 44). У некоторых растений у основания черешка образуются выросты — *прилистники*. У отдельных растений листья бывают без черешков. Такие листья называются *сидячими*. Обычно они прикрепляются к стеблю или побегу при помощи черешков. Сидячие листья прикрепляются к ветке нижними частями листовых пластинок (рис. 45). Растения с черешковыми листьями распространены широко, например, яблоня, абрикос, груша, тополь, орех, инжир, виноград, дыня и другие фруктовые и овощные культуры. Но такие растения, как тюльпан, лук, эремурус, ирис, пшеница, кукуруза, ячмень, рис и другие имеют сидячие листья.

На пластинках листьев и прилистниках многих растений имеются ясно видимые и невидимые *жилки*. Обычно они хорошо видны на нижней стороне. Жилки переходят из черешка в пластинку и разветвляются. Благодаря этим жилкам листья бывают прочными. У различных видов растений жилки раз-



Рис. 44. Лист яблони:

- 1 — листовая пластинка;
- 2 — черешок;
- 3 — жилка;
- 4 — прилистник.

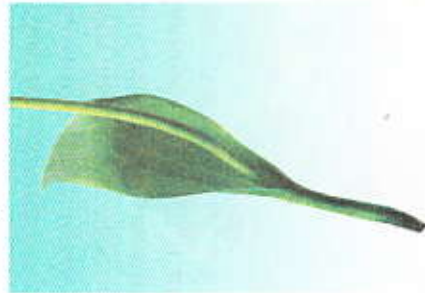


Рис. 45. Сидячий лист тюльпана.

ныс. По ним можно опознать растение. Например, чтобы отличить двудольное растение от однодольного, достаточно обратиться внимание на жилкование. Двудольным растениям свойственно *перистое* и *сетчатое* жилкование.

Это особенно хорошо видно у листьев тополя, шелковицы, платана, абрикоса, груши, мяты, хлопчатника и других (рис. 46). У однодольных растений — пшеницы, ячменя, кукурузы (маис), сорго, гумая и других жилки расположены вдоль листа параллельно его краям или дугообразно. Такое жилкование называется *параллельным* или *дугообразным* (рис. 47).

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

Растения дышат и испаряют воду при помощи листьев. В процессе фотосинтеза в листьях образуются органические вещества.

Рис. 47. Параллельное и дугообразное жилкование листьев:
1 — параллельные жилки; 2 — дугообразные жилки.



1. Из каких частей состоит лист?
2. Какие листья называются сидячими? Приведите примеры растений с сидячими листьями.
3. Объясните, как вы понимаете сетчатое жилкование, и приведите ряд примеров.
4. У каких растений жилкование листьев бывает параллельным или дугообразным?
5. Какое значение имеет жилкование листьев при различении растений? Приведите примеры.

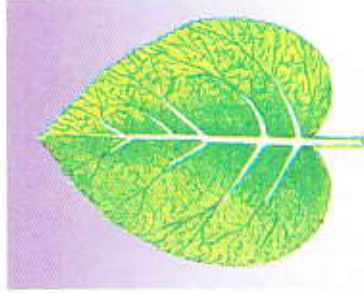
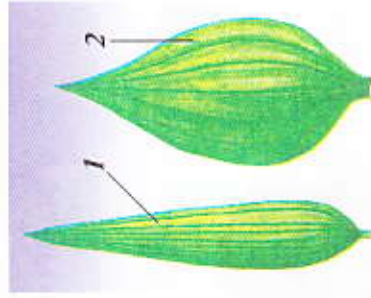


Рис. 46. Сетчатое жилкование листа шелковицы.





Лист. Листовая пластинка.
Черешок листа. Сидячий лист.
Прилистники. Жилки. Перистое жилкование. Сетчатое жилкование.
Параллельное жилкование.
Дугообразное жилкование.



Изучение внешнего строения листа.

1. Рассмотрите внешнее строение листа (используйте для наблюдения гербарий или комнатные растения). 2. Дайте определение черешковых и сидячих листьев. 3. Понаблюдайте за жилками листа. Напишите в тетради, какое значение имеет жилкование листьев. Приведите несколько примеров параллельного (дугообразного), сетчатого и перистого жилкования листьев. Примеры напишите в тетради.

§ 24. ПРОСТЫЕ И СЛОЖНЫЕ ЛИСТЬЯ. ФОРМЫ ЛИСТЬЕВ

У высших форм растений листья по строению бывают простыми и сложными. Если на черешке расположен всего один лист (пластинка), такой лист называется *простым*. К растениям с простыми листьями относятся яблоня, груша, абрикос, персик, шелковица, виноград, хлопчатник, тополь, ревеня, верблюжья колючка и многие другие (рис. 48). Если на одном черешке расположено несколько листочков, то такой лист называется *сложным* (рис. 49). У таких растений, как солодка, каштан конский, люцерна, орех, шиповник, клубника, фасоль, горох, арахис и других *листья сложные*.



Рис. 48. Простые листья:

1 — черешня; 2 — карагач;
3 — ивы плакучей.



Рис. 49. Сложные листья:

1 — непарноперистый лист ореха;
2 — пальчато-сложный лист конского каштана.



Рис. 50. Формы листьев:

1 — яблечный; 2 — коньский;
3 — стреловидный.



Рис. 51. Виды простых листьев по строению пластинок:

1 — трехлобный;
2 — рассеченный.



Рис. 52. Дважды рассеченные сложные листья шелковой акации.

По форме листовые пластинки бывают овальными, сердцевидными, ромбовидными, линейными, ромбовидными, треугольными, круглыми (шарообразные), пальчатыми, ланцетовидными и другими (рис. 50). Край листьев бывает ровными, зубчатыми, дваждызубчатыми, рассеченными и выемчатыми.

Листовая поверхность иногда покрывается мелкими волосками. Гладкость или волосистость листовой пластинки зависит от вида растений. У многих растений нижняя сторона пластинок волосистая.

Простые листья по строению бывают перистыми, рассеченными и трехлобными (рис. 51).

Сложные листья, которые состоят из трех, пяти, семи и более (нечетного числа) листочков, называются *пальчатыми*, а те, что состоят из нечетно и парно расположенных листьев, — *перистыми*. У клевера, люцерны, фасоли, фасоли золотистой сложные листья образованы из трех маленьких листочков, листья конского каштана *пальчато-сложные*. Если листочки на черешке расположены попарно, друг

против друга, их называют *парноперистосложными* (у арахиса). Если верхушка общего листа заканчивается одним листочком, то этот лист называется *непарноперистосложным* (у союдаки). Иногда на кончике листа вместо непарного листочка располагается усик или завиток (у гороха и нута).

Сложные листья, в свою очередь, рассекаются и образуют *дважды* или *трижды рассеченные листья*. Например, у шелковой акации, укусуного дерева (сумах) и т. д. (рис. 52).

Разнообразие форм листьев зависит от видов растений. У отдельных растений (саксаула) листья мелкие, похожи на чешую. У них нет черешков, их длина едва достигает 1–2 мм. И, наоборот, у ревеня, крупноплодника гигантского, ферулы вонючей и других растений листья очень длинные, 50–70 см, иногда достигают 1 м.

Листовые пластинки по форме также бывают разными. По форме листа можно определить, к какому виду, семейству и роду относится растение. Например, листья яблони, абрикоса, черешни *цельные*, винограда, хлопчатника, шелковицы, инжира — *раздельные* или *рассеченные*.

У многих представителей семейства астровых (сложноцветные) и зонтичных основные листья, которые расположены у основания стебля, очень крупные. Длина пластинок с черешками у этих растений достигает 50–60 см и более.

Таким образом, листья делятся на простые и сложные, формы их многообразны.



1. Какие листья называются простыми, какие сложными?
2. Какой формы бывают листовые пластинки?
3. Какие края бывают у листовых пластинок?
4. Какие листья (простые или сложные) у ревеня, сельдерея, моркови, свёклы, клубники, пшеницы, тюльпана?
5. Приведите примеры непарноперистосложных и парноперистосложных листьев.
6. К какому виду относятся листья саксаула?

Простой лист. Сложный лист.

Пальчатый лист. Перистый лист.

Пальчато-сложный лист.

Непарноперистосложный лист.

Цельный лист.

Парноперистосложный лист.

Дважды и трижды рассеченные листья.



1. Определите, какие из приведенных ниже листьев являются простыми и какие сложными: пшеница, каштана конского, тюльпана, гледичии, хлопчатника, клубники, свёклы, винограда, абрикоса, шелковицы, нута, яблони и тополя. 2. Определите форму листа у можжевельника, ивы, груши, абрикоса, карагача, платана, винограда, доха, картофеля, боярышника.



1. Возьмите гербарий или комнатное растение и определите формы листовой пластинки. 2. Внимательно изучите, как сложены края листовых пластинок. 3. Определите простые и сложные листья растения и нарисуйте их в тетради.

§ 25. РАСПОЛОЖЕНИЕ ЛИСТЬЕВ НА СТЕБЛЕ

Листья растений располагаются на стебле в определенном порядке. Они обычно располагаются друг против друга, друг за другом или образуют кольцо (рис. 53).

Друг за другом — *поочередно* — прикрепляются листья хлопчатника, яблони, абрикоса, тополя, шелковицы, розы, исоралеи, боярышника, винограда.

Листья, располагающиеся друг против друга, называются *супротивными*. Супротивно прикрепляются листья базилика, мяты, гвоздики, лигустры, сирени, зверобоя, зизифоры, шалфея, крапивы, триходесмы и других.



Рис. 53. Расположение листьев на стебле:

- 1 — поочередное;
2 — супротивное;
3 — мутовчатое.

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

Как бы ни была густа крона растения, его листья располагаются так, чтобы не затенять друг друга и хорошо освещаться солнцем. Такие растения называются *светлюбивыми*. К ним относятся подсолнечник, верблюжья колючка, картофель, помидор, хлопчатник и другие.

В природе встречаются и такие растения, которые хорошо растут в тени, под деревьями, в пещерах. Таковы, например, фиалка, клубника дикая, бальзамин. Их называют *тенелюбивыми* растениями.

Итак, можно сделать вывод, что листья, как и почки, располагаются на стебле поочередно, супротивно и мутовчато.



1. Как располагаются листья на стебле?
2. Почему листья растений не затеняют друг друга?
3. Какие растения называются светлюбивыми?
4. Какие растения называются тенелюбивыми? Приведите примеры.



Мутовчатое расположение листьев.
Поочередное расположение листьев.
Супротивное расположение листьев.
Светлюбивые растения.
Тенелюбивые растения.



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

§ 26. КЛЕТОЧНОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА

Лист, как и другие органы растения, состоит из клеток. Только под микроскопом можно рассмотреть внутреннее строение листа, и из каких клеток он состоит. Для этого нужно приготовить препарат. Свежий лист какого-либо растения разрезают поперек, с него срезают тончайшую пластинку и помещают ее на предметное стекло в каплю воды, а сверху покрывают покровным стеклом (рис. 54). Лист сверху и снизу покрыт *кожицей*. Клетки кожицы плотно прижаты друг к другу, почти все они прозрачные и через них проникает свет внутрь листа. Кожица защищает внутренние органы от повреждения и высыхания. В кожице снизу, кроме прозрачных клеток есть парные изогнутые клетки, в которых, кроме цитоплазмы и ядра, находятся пластиды зеленого цвета. Эти клетки называются *устьицами*. Устьица имеются не только на нижней стороне кожицы, но и на верхней.

Между верхней и нижней кожицей лежат клетки основной ткани — *мякоти листа*. Все клетки этой ткани состоят из оболочек, ядра и цитоплазмы, хлорофилловых зерен. Клетки мякоти листа расположены в несколько слоев. Те слои, которые находятся под верхней кожицей, состоят из вытянутых клеток. Под ними расположены клетки овальной и круглой формы.

На поперечном срезе листа можно разглядеть строение *жидук*. В середине жидук расположены *трубочки*, которые образованы из отмерших клеток с толстыми стенками. Помимо сосудов в жидках есть клетки, которые сильно вытянуты в длину и расположены друг за другом цепочкой. Эти клетки похожи на кружево или сито. Они примыкают друг к другу многочисленными отверстиями и образуют *ситовидные трубочки*.

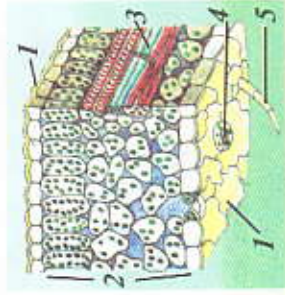


Рис. 54. Внутреннее строение листа:
 1 — верхняя и нижняя кожица (эпидерма);
 2 — мякоть листа; 3 — сосудисто-волокнистый пучок; 4 — устьице;
 5 — волосок.

По жилкам проходит вода и растворенные в ней питательные вещества. В жилках есть очень длинные клетки с толстыми прочными оболочками — *волокнули*, которые придают листьям упругость и прочность. Сосуды, ситовидные трубочки и волокна вместе образуют сосудисто-волокнистые пучки. Жилки проникают во все части мякоти листа.

Таким образом, внутренняя часть листа состоит из *покровной, основной, проводящей и механической тканей*.



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



Кожица. Устьице. Мякоть листа. Трубочки. Ситовидные трубочки. Волокно. Основная, покровная, проводящая, механическая ткани.



Рассмотрите рисунок 54 с поперечным разрезом листа. По расположению тканей определите, в каких условиях он (лист) развивался.

ФОТОСИНТЕЗ

Фотосинтез (от греческих *phōs* — свет и *synthesis* — соединение) — процесс выделения растениями, содержащими хлорофилловые зерна, свободного кислорода в воздух в результате перехода неорганических веществ в органические под влиянием солнечных лучей.

§ 27. ОБРАЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ЛИСТЬЯХ

В растениях, особенно в плодах и семенах (в зависимости от вида растений), в различном количестве содержатся *вода, минеральные соли и органические вещества* (крахмал, сахар, жиры и белок). Возникает вопрос: *в каких частях растений и как образуются эти органические вещества?* Ученые на опытах доказали, что органические вещества образуются в клетках мякоти листа и других зеленых органах растений.

Русский ученый К.А. Тимирязев (1843—1920) большую часть своей жизни посвятил изучению процесса *фотосинтеза* растений и этим вложил достойный вклад в эту область науки. "Солнце, жизнь и хлорофилл" — так называется одна из замечательных книг ученого.

Вам уже известно, что через корневые волоски растения всасывают из почвы воду и растворенные в ней минеральные вещества (соли). Под действием корневого давления и в результате присасывания клетками листьев вода и растворенные в ней вещества просачиваются сначала в сосуды корня, потом стебля и, наконец, попадают в лист через сосуды его жилок. Одновременно с водой внутрь, в клетки листьев, из воздуха через устьица проникает углекислый газ. При участии хлорофилловых зерен клеток мякоти листа и под влиянием света образуются органические вещества (рис. 55). В этом процессе углекислый газ в хлорофилловых зернах соединяется с водой. В результате сначала образуется *сахар*, а затем *крахмал*. При соединении *углекислого газа* с водой, кроме сахара, образуется еще и свободный *кислород*, который через устьица выделяется из листа в атмосферу. В клетках растения накапливаются не только сахар и крахмал, но и другие органические вещества. Процесс образования органических веществ в растениях

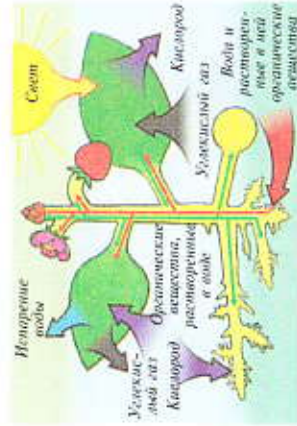


Рис. 55. Образование органических веществ в листьях.

проходит очень сложно с многочисленными превращениями одних веществ в другие.

Образовавшиеся в *хлорофилловых зернах* органические вещества растворяются в воде. Из клеток мякоти листа они проникают в ситовидные трубочки жилки, а по ним распространяются во все органы: стебли, цветки, плоды с семенами, корни. Клетки всех органов растений питаются этими органическими веществами. Избыток органических веществ откладывается в запасующие (накопительные) ткани семян, плодов, корней и других органов.

Если растение постоянно получает достаточное количество света, воды, минеральных солей и углекислого газа, оно образует много органических веществ. Чем больше органических веществ накапливается в растениях, тем выше их урожай. Сельские жители, которые знают это, научились создавать искусственные условия в теплицах и получать высокие урожаи.

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

Следовательно, нужно всегда помнить, что любое растение обязательно требует *света*.

Садовые и сельскохозяйственные культуры надо сажать или сеять так, чтобы каждое растение получало достаточное количество солнечного света. Выращиваемый в нашей республике хлопчатник требует много света. Поэтому его сеют на широких грядках с определенными промежутками.



1. Что такое фотосинтез?
2. Что участвует в процессе образования органических веществ?
3. Какой газ поглощают и какой выделяют листья в процессе фотосинтеза?
4. Какое значение в жизни растений имеет свет?
5. Какие условия создаются в теплицах для получения хороших урожаев?
6. На что обращают внимание при посадке саженцев фруктовых деревьев, хлопчатника, рассады овощей и семян?



Фотосинтез. Органические вещества.
Вода. Минеральные соли.
Углекислый газ. Хлорофилловые зерна.
Кислород. Сахар. Крахмал. Свет.



1. Сорвите с двух растений по одному листочку: один с растения, которое находилось два-три дня в темном месте, и другой — которое стояло на свету и было покрыто полосками черной бумаги. Обесцветьте листья в спирте, промойте их в воде, положите на тарелку и капните сверху раствор йода (рис. 56). Наблюдайте внимательно, какой цвет начнут приобретать листья, как будут окрашиваться части листа, которые были покрыты черной бумагой. Следите выводы из эксперимента. 2. Расскажите об опытах, которые показывают, что крахмал в листьях образуется только на свету.

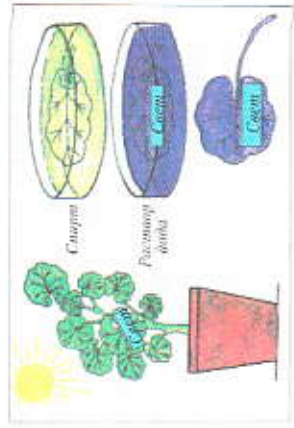


Рис. 56. Опыт, показывающий образование крахмала в листьях.

§ 28. ДЫХАНИЕ ЛИСТА

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

Процесс дыхания очень отличается от процесса питания. Во время дыхания в листьях органические вещества не образуются, а расщепляются. Еще одно важное отличие — свет для дыхания не требуется. Растения дышат днем и ночью непрерывно. Образование в клетках листа органических веществ в дневное время и дыхание клеток происходят одновременно.

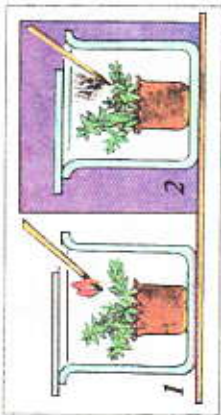


Рис. 57. Опыт, показывающий выделение растениями кислорода:

1 — на свету; 2 — в темноте.

при этом выделяется углекислый газ. То, что растения действительно дышат, можно доказать на опыте. Возьмите две стеклянные банки с хорошо закрытыми крышками. При помощи горячей лучинки убедитесь, что в воздухе каждой банки имеется кислород (лучина не гаснет). Поместите в них свежие ветки с листьями. Обе банки плотно закройте крышками. Одну банку поставьте на яркий свет, а другую — в темное место. Через несколько часов опустите горящую лучину в банки, убедитесь, есть ли в них кислород. Сделайте вывод и запишите его в тетради по ботанике (рис. 57).

Растение — единый организм. Все его живые клетки дышат, растут и развиваются.



1. Какой газ растения при дыхании поглощают, а какой — выделяют?

2. Нужен ли свет для дыхания растений?

3. Дышат ли растения днем?



Дыхание.

Растение — единый организм.



Проведите опыт, подтверждающий дыхание листьев. Используйте растения, растущие во дворе школы, дома, в квартире. Результаты запишите в тетради.

§ 29. ИСПАРЕНИЕ ВОДЫ ЛИСТЬЯМИ

Еще один важный для жизни растений процесс — это *испарение воды*. Благодаря испарению воды ускоряется процесс всасывания корнями воды и минеральных солей. Эти вещества поступают вверх по стеблю, что предохраняет растения от перегрева. Это можно легко увидеть на опыте. Для этого нужно взять одну ветку комнатного растения с листьями и опустить целиком в колбу. Отверстие колбы закрыть ватой. Через несколько часов на стенках колбы можно увидеть капельки воды (рис. 58). Эту воду выделили листья растения.

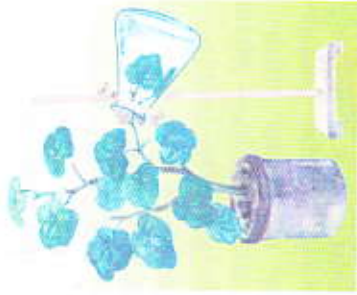


Рис. 58. Испарение воды листьями.

Вода испаряется через *устьица* листьев. Можно вычислить, сколько воды испаряют листья одной ветки растения. Для этого ветку с листьями растения опускают в бутылку с водой. Чтобы вода из бутылки не испарялась, ее поверхность заливают маслом. Бутылку ставят на весы и уравнивают гири. По мере испарения воды листьями, ее в бутылке становится меньше.

Чашка весов с бутылкой постепенно поднимается. Через сутки обе чашки весов уравниваются. При помощи гири узнают, сколько воды испарили листья растения в течение этого времени. Степень и скорость испарения воды листьями зависят от вида растений и места их произрастания. Растения, которые растут в жарком и сухом климате, испаряют воду относительно мало. Поэтому у некоторых пустынных растений листья очень мелкие (у саксаула), у других, например кактусов, — изменили форму и превратились в колючки (рис. 59). Есть растения, которые мало испаряют воду, потому что они покрыты гус-



Рис. 59. Листья кактуса, превратившиеся в колючки.

тыми волосками. Растения в безводной степи (попынь, солянка боялычевидная и другие) в летние месяцы сбрасывают листья для того, чтобы меньше испарять воду. По определению ученых, один куст хлопчатника в течение месяца испаряет воду в 500—600 раз больше, чем вес самого хлопчатника. На одно растение кукурузы за лето расходуется около 200 л воды. Один куст солодки голый среднего возраста (30—40 лет) за лето поглощает 500—600 л воды.

Итак, важный процесс в жизни растений — испарение воды — происходит через устьица листьев.



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



Испарение воды. Устьице.



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

§ 30. ЛИСТОПАД

С наступлением осени зеленые растения начинают менять свой внешний вид. Осенью до начала *листопада* зеленые листья у фруктовых и декоративных растений, а также у различных кустов начинают краснеть, желтеть, буреть и т. д. Возникают вопросы: *почему листья изменяют свой цвет осенью? какие изменения происходят в клетках?*

Осенью дни становятся короче. Солнце греет меньше, температура воздуха понижается. Из-за недостатка света и тепла разрушается хлорофилл. Но при этом заметными становятся красящие вещества других цветов — желтого, красного, фиолетового.

В клетках осенних листьев, кроме превращения хлорофилла в хлоропласт, происходит накопление множества ненужных и вредных для жизни растений веществ. Эти вещества накапливались в течение года в результате различных процессов и считаются отбросами. Деревья сбрасывают листья и освобождаются от этих веществ. И, напротив, питательные вещества, которые накопились за лето, сохраняются в клетках кроны, стеблей, семян (плодов) и корней. Весной, используя эти накопленные вещества, растение начинает расти и развиваться.

Возникает следующий вопрос: *как происходит листопад?*

На том месте, где черешок листа соединяется с веткой, образуется *пробковый слой* клеток. Появление этого слоя служит сигналом о начале листопада (рис. 60). Созревшие листья срываются и падают даже из-за слабого ветра. Листья опадают не только из-за осенних холодов. Большое значение здесь имеет испарение воды. Поздней осенью корневые волоски не могут всасывать холодную воду из почвы. В результате надземная часть растения не снабжается водой. Листья перестают испарять воду. Таким образом, растение сбрасывает листья и готовится к зимовке.

Зимой у растений наступает период покоя. Останавливается образование питательных веществ и движение сока, дыхание почвы прекращается. Однако в Узбекистане зимний сезон не всегда бывает одинаково хо-

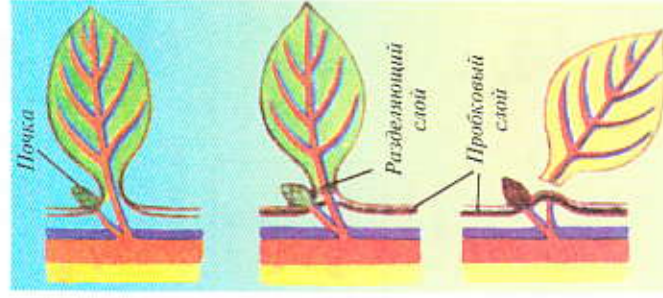


Рис. 60. Схема опадания листьев.

лодным или теплым. Иногда осень бывает теплой, и однолетние и многолетние травы зеленеют и продолжают расти. Встречается много растений, таких как клубника, можжевельник, сосна, ель и другие *вечнозеленые растения*, которые растут в течение года и сохраняют листья даже зимой. Можжевельник свои игольчатые листья сбрасывает незаметно в течение всего года. Поэтому кажется, что листья у таких растений никогда не опадают.



1. Почему листья меняют свой цвет осенью?
2. Как происходит листопад и почему?
3. Какое значение в жизни растений имеет листопад?
4. Какие растения не сбрасывают листья?



Листопад. Пробковые слои клеток. Вечнозеленые растения.



1. Соберите коллекцию листьев, которые осенью изменили свой цвет.
2. Укажите цвет осенних листьев растений, приведенных в таблице.

Название растения	Цвет листьев	Название растения	Цвет листьев
Яблоня		Шелковица	
Миндаль		Лигуэстра	
Персик		Виноград	
Клен		Лох	
Абрикос		Тополь	



*Дерево лиственной красно,
Человек — трудом.*



*Сто одежек
И все без застежек.*

ГЛАВА VI

ВЕGETАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Vegetативными органами у цветковых растений являются *корень, стебель (ствол) и листья*. Vegetативные органы играют большую роль в питании растений. Одна из особенностей заключается в том, что некоторые растения размножаются при помощи этих органов.



Размножение корнями, стеблями, клубнями, листьями, корневищами, луковичками называется *вегетативным размножением*.

§ 31. VEGETАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ДИКORACУЩИХ РАСТЕНИЙ

Многие растения в природных условиях нашей республики размножаются, помимо семян, вегетативными органами. Вы знаете, что свиной пальчатый (пальчатка), гумай (сорго), сыть круглая (салом-алеёкум), пырей ползучий размножаются корневищами. Таким же образом при помощи корней людов или лукович размножаются тюльпан, гладиолус, гусиный лук стебельчатый, нарцисс.

Луковицы этих растений образуют в почве *луковички* ("детки"). На следующий год из них прорастают молодые растения (рис. 61).

У отдельных растений: смородины, тополя, шиповника, вишни, солодки голой, вербужей колочки на корнях образуются почки, из них затем прорастают побеги. Их называют *корневыми отростками*. В дальнейшем из них вырастают самостоятельные расте-



Рис. 61. Луковицы тюльпана.

ния. Около одного дерева тополя, который размножается вегетативным способом, появляются с десяток молодых отпрысков. В природе через определенное время деревья и кустарники стареют. На их месте вырастают новые деревья из корневых отпрысков. Вегетативное размножение растений в природе происходит именно таким способом.

При стихийных бедствиях, например, оползнях, наводнении случается, что ветки и кроны деревьев оказываются закопанными во влажную землю, поэтому из их почек отрастают побеги.

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

Если бы растения, семена которых давали плохие всходы, не размножались вегетативным способом, они постепенно совсем бы исчезли.



1. Как происходит вегетативное размножение растений?
2. Как размножаются луковичные растения: тюльпан, гладиолус, лук?
3. Что такое корневые отпрыски?



**Вегетативное размножение.
Луковички. Корневые отпрыски.**

1. Найдите в парке отдыха деревья и кустарники, от которых отходят корневые отпрыски, и понаблюдайте за происходящими в них изменениями. 2. Определите, какие растения на пришкольном опытном участке размножаются вегетативным способом.

**§ 32. ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ
КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ**

Еще в глубокой древности люди заметили возможность вегетативного размножения растений. Такой способ до сих пор используется при размножении культурных растений. В сельском хозяйстве и садоводстве вегетативному размножению растений уделяется особое внимание. Очень много культурных растений размножается стеблями, побегами и черенками. Например, инжир, гранат, виноград, тополь, смородина, малина, лох, роза, а также большинство комнатных растений размножаются черенками. Черенки винограда заготавливают осенью во время обрезки виноградной лозы. Их режут наискось длиной 45–50 см. Готовые черенки связывают пучками, хранят до весны в сырой яме, присыпанной землей. Весной черенки высаживают на участок (рис. 62).



Рис. 62. Вегетативное размножение: 1 — черенками; 2 — листьями.

В последние годы черенки растений, которые не размножаются в обычных условиях вегетативным способом, стали выращивать в специальных теплицах. Для этого нижний конец черенка опускают на некоторое время в специальный биологический раствор, который содержит активные химические вещества. Затем черенок высаживают в теплице во влажную землю с песком.

Еще один способ размножения фруктовых деревьев — это прививка.

Когда говорят о прививке, то под этим подразумевают прививку к побегу, выращенному из семян, почке нужного сорта растения. Существуют разные способы прививок: почками — окулировка и черенками — копулировка. Черенок с почкой, подрезанный для прививки, называется *привоем*. Саженец, выращенный для прививки, называется *подвоем*.

Копулировку делают ранней весной (с конца февраля до апреля) до начала передвижения сока в деревьях. Для при-

вивки из соответствующего побега до начала сокоотделения отрезают годовалую ветку и хранят ее в специальном холодном месте. Когда наступает время прививки, черенки вставляют в молодую ветвь стебля (ствола) большего размера. Для этого в привое оставляют 2–3 почки, нижнюю часть отрезают в форме клина. Подвой нужно ровно спилить и при помощи клина разделить на 2 или 4 части. Готовые черенки подвоя размещают кора к коре очень плотно и прочно. После этого клин убирают и место размещения в привое смазывают воскообразным веществом или привязывают прочной рогожей (рис. 63).

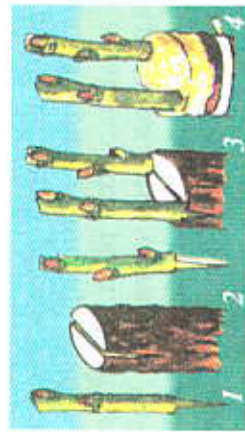


Рис. 63. Прививка черенком (копулировка):

- 1 — стебель, раздвоенный для вставления черенков;
- 2 — черенки, приготовленные для прививки; 3 — стебель с вставленными черенками;
- 4 — обвязанные черенки.

Самым распространенным способом является прививка "глазком", т. е. почками — окулировка. Для прививки срезают однолетний, закаленный под солнцем побег со спящими почками. На стебле подвоя острым окулировочным ножом делают надрез коры в виде буквы Т. Край надрезанной коры осторожно раздвигают. С приготовленного однолетнего побега срезают боковую почку "глазок" вместе с небольшим кусочком коры и древесины и вставляют ее в сделанный в коре подвоя надрез, как указано на рис. 64. Вложенную в разрез почку плотно прижимают к стеблю вместе с краями разреза коры и обвязывают мочалом сверху и снизу. В течение 6–10 дней становится известно, привился ли подвой. Если прививка не состоялась, то привой чернеет и высыхает. В таких случаях проводится повторная прививка. Привившиеся же почки до следующей весны не растут и не распускаются. Ранней весной верхнюю привитую часть ветки срезают острым секатором. Только после этого привой начинает расти. Прививки, в основном, делают в августе месяце.

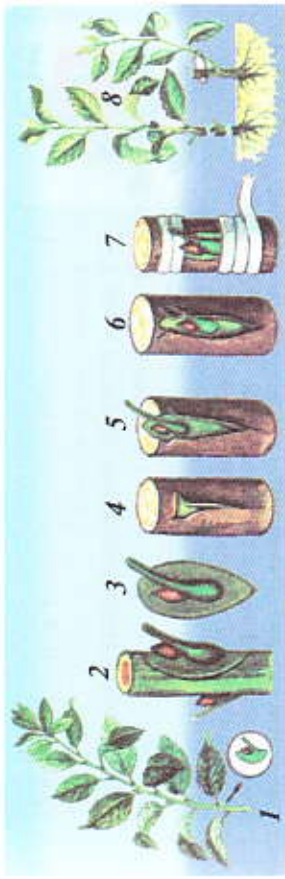


Рис. 64. Прививка почкой (окулировка):

- 1 — привой с почкой, подготовленный для прививки; 2 — почка в пазухе листа для прививки; 3 — почка, срезанная вместе с корой и черешком; 4 — надрез коры на подвое в виде буквы Т; 5 — раздвинутая кора на подвое; 6 — вставленный под кору подвоя "глазок"; 7 — почка, обвязанная рогожкой; 8 — веточка, выращенная из привитой почки.

Еще одно растение, которое размножается вегетативным способом, — это клубника. Она, в основном, размножается от стебля. От основного корня клубники во все стороны отрастают несколько длинных стелющихся побегов. Молодые стелющиеся побеги, которые выросли из основного кустика, называются *усиками* или *усами*. Летом в благоприятных условиях, когда много тепла и влаги, на усах из почек развиваются маленькие растеньица с листьями и корешками. В августе месяце или весной следующего года молодые побеги высаживают на другое место. Кроме того, некоторые растения размножаются клубнями и луковицами, при высаживании (высадке) их разрезают на части. Другие же культурные растения размножаются при помощи *отводки* (виноград, роза, смородина). При таком способе определенную часть стебля закапывают в землю (ее нельзя отрезать или отделять от основного стебля) и оставляют в таком состоянии до тех пор, пока не вырастут корешки. Только после этого стебель отделяют от основного стебля.

Таким образом, вегетативное размножение культурных растений способствует получению высоких урожаев, сохранению и размножению высококачественных сортов растений.



1. Как размножают черенками виноград, инжир, гранат, лох и тополь?
2. Какие условия необходимы для укоренения и роста черенка?
3. Как производится прививка почками?
4. Как размножается картофель, репчатый лук?
5. Как размножаются клубника и луковичные растения?



**Прививка. Прививка почкой.
Окулировка. Привой. Подвой.
Прививка черенком. Копулировка.
Корневой отпрыск. Отводка.
Усики (усы).**



1. В школьной теплице срежьте черенки фикуса, банана (район), герани, бегонии, листья фиалки и поставьте их в посуду с водой. Понаблюдайте, как они будут пускать корни. Когда черенки укоренятся, пересадите их в горшки. 2. Проведите на пришкольном опытном участке опыт с растениями, которые размножаются вегетативным способом. Осенью подготовьте черенки инжира, граната и винограда. 3. К стеблю или ветке растения, которое растет из семян или отпрыска, привейте почку нужного вам сорта растения.



**Посаженный тутовое дерево
Сто лет жемчуга собирает.**



**На жарком солнышке подсох
И рвется из стручков ...**

СОСТАВЛЕНИЕ ГЕРБАРИЯ

ЗАДАНИЕ НА ЛЕТО

1. Наблюдайте в природе за разнообразием растений. 2. Научитесь прищипывать почки. 3. Ухаживайте за растениями: фруктовыми деревьями, овощами. 4. Участвуйте в защите и охране растений. 5. Соберите гербарий из культурных и дикорастущих растений. 6. Опишите результаты проделанной работы и в следующем учебном году расскажите на уроке ботаники. Собранный и приготовленный гербарий покажите в классе.

Гербарий (от латинского herba — трава) — коллекция специально собранных и засушенных растений в целях их изучения.

Гербарий занимает самое важное место среди наглядных пособий.

Школьники на экскурсиях, в том числе в Музей природы, знакомятся с гербариями растений, собранных во всех уголках мира, обогащают свои знания о растениях. Крупной коллекцией растений обладает Научно-производственный центр "Ботаника" Академии наук Республики Узбекистан. Коллекция этого Центра включает более 1 000 000 образцов растений.

Гербарий считается "золотым фондом" ботаники.

Составление гербария включает такие виды работ, как сбор и засушивание растений, описание места и условий их произрастания, а также результатов проделанной работы.

Сбор растений

Бывая на экскурсии не следует рвать первое попавшееся растение. Им может оказаться редкое, исчезающее растение, занесенное в Красную книгу, или ядовитое растение. Поэтому нужно собирать только те растения, которые вы будете изучать на уроке ботаники. Для составления гербария не собирайте сразу много растений, достаточно трех-четырёх экземпляров.

Мелкие травы следует собирать со всеми органами вместе. Растения целесообразно собирать вместе с цветками и семенами, так как все растения отличаются по органам. Если встречаются крупные экземпляры однолетних или многолетних трав, то их делят на части.

Для сбора растений нужны следующие принадлежности:

1. Папка для собранных растений из картона или фанеры размером 30×45 см (2 шт.), такого же размера промокательная бумага или газета, чтобы переложить растения.
2. Телка (ляпка) и заступ (лопата) для выкапывания растений.
3. Общая тетрадь для составления списка растений и описания их свойств.

4. Этикетки — листки белой бумаги размером 9×12 см для записи нужных сведений о найденных растениях (местное название, почва и место произрастания, дата сбора, фамилия и имя сделавшего сбор, порядковый номер). Этикетки вкладывают в папку вместе с собранными растениями.
5. Бумажные конвертики для сбора сухих плодов и семян.

Засушивание растений

Как только вы вернетесь с экскурсии, собранные растения нужно сразу же разобрать и аккуратно уложить для засушивания. На один лист бумаги укладывают только один вид растения так, чтобы оно свободно уместилось.

Для засушивания растений необходимы следующие принадлежности:

1. Листы газетной или иной бумаги размером 30×45 см.

2. Пресс. Растения лучше всего сушить в проволочном прессе. Для отгивания пресса нужна прочная веревка.

3. Листы промокательной бумаги. Растения помещают под пресс и перекладывают бумагой. Делать это надо очень аккуратно, расправляя листья и цветки так, чтобы они не лежали один на другом. Если этого избежать невозможно, то между листьями и цветками кладут промокательную бумагу.

Длинные растения перед сушкой стигают или разрезают и кладут рядом. Толстые стебли и корни разрезают вдоль, чтобы они лучше высохли. Если растение слишком сочное, то его держат 2–3 дня в тени, затем перекладывают на бумагу и сушат.

Пресс, с помещенными под ним растениями и этикетками, туго стягивают веревками.

Держать пресс нужно в сухом, хорошо проветриваемом месте, в тени или на солнце. Лучше его подвесить. В первые два-три дня 1–2 раза в день пресс развязывают и растения перекладывают сухими листами бумаги.

Растения под прессом держат до полного высыхания. Чтобы оформить гербарий, засушенные растения прикрепляют к листам плотной бумаги. По размеру они могут быть такими же, как и листы газетной бумаги в папке (30×45 см), можно поменьше или побольше.

На каждый приготовленный для гербария лист бумаги растение укладывают так, чтобы его части не выступали за края листа. Растение прикрепляют к листу узенькими полосками бумаги, смазанными клеем, или пришивают нитками. Ни в коем случае нельзя смазывать клеем само растение, так как от этого оно портится. Вместе с растением к листу бумаги прикрепляют конвертик для семян, частей растений и этикетку. На этикетку для гербария заносят следующие сведения: 1) название растения и семейства, к которому оно принадлежит; 2) местонахождение растения (область, район); 3) среда (почва), в которой оно произрастает; 4) число, месяц, год сбора; 5) фамилия и имя учащегося, собравшего растение; 6) порядковый номер растения.

Академия наук Республики Узбекистан

Ботанический сад

Семейство: гранатовых

Род: гранат

Вид: простой гранат

Место сбора: Бостанлыкский р-н, кишлак Ходжикент

Среда (почва), где произрастает растение:

май, 2003 г.,

№ 5

Сборщик: Д.Р. Азизов

Определитель: М.Т. Исламов

Листы гербария хранят в плотно закрывающейся папке или коробке, оберегая от сырости, пыли и насекомых, уничтожающих сухие растения. Хранят гербарий в шкафу, и время от времени при помощи специальных глаз извлекаются от вредных насекомых.

Хранившийся в шкафу гербарий необходимо постоянно проверять. Гербариум нужно пользоваться очень осторожно. Преполнитель должен следить за правильным использованием гербарием.

ОТВЕТЫ

Кроссворды

с. 18. **По горизонтали:** 1. Цветок. 2. Лист.

По вертикали: 3. Стебель. 4. Плод.

с. 32. 1. Цитоплазма. 2. Вакуоль. 3. Протопласт. 4. Хлоропласт.

5. Хромопласт. 6. Лейкопласт.

Загадки

с. 8. Хлопок.

с. 18. Клубника.

с. 32. Подсолнух.

с. 44. Дерево.

с. 65. Картофель.

с. 82. Капуста.

с. 88. Горох.

Тесты

с. 11. б.

с. 25. 2.

с. 46. б.

с. 65. 1б; 2в.

А	Абрикос (урюк обыкновенный)	Гранат обыкновенный	Облепиха	Рис поселенный	Ферула воиловая
	Айлант	Гребенщик (тамариск)	Овес	Рожь	Физалис душистый
	Акация	Груша обыкновенная	Одуванчик лекарственный	Роза	Фисташка настоящая
	Акация песчаная	Гулявник Лезеля	Олеандр	Роза китайская	
	Акация шелковая	Гумай стебельчатый	Орех грецкий	Рубчик	
	Аконит	Гусиный лук стебельчатый	Осока песчаная		
	Алыча	Д	Осока вздутая	С	Хлопчатник
	Альфия лекарская	Девясил большой	Остроносый (пеллициевый)	Саксаул	Хризантема увенчанная
	Альдрованда	Джузун (кашдам)		Самшит вечнозеленый	Хурма
	Анабазис (буоргун солончаковый)	Драконово дерево		Саргассум шишковатый	
	Арахис земляной	Дроссера		Следа обыкновенная	
	Арбуз обыкновенный	Дуб каштановистый		Спинорой пальчатый (пальчатка)	
	Аристидия перистая	Дуришник		Секвойдендрон	
Б		Дыня восточная		Селен	
	Базелик (райхон)	Е		Сирень персидская	
	Бальзамин	Ель		Слива домашняя	
	Баобаб	Ж		Смородина Мейера	
	Барбарис продолговатый	Жимолость		Солодка голая	
	Батат	З		Соянка боярышничная	
	Бегония	Зверобой		Сорго поникшее	
	Береза	Злафора цветоножечная		Сосна обыкновенная	
	Бирючина обыкновенная (лигустра)	И		Сумах (укусное дерево)	
	Боярышник	Ива плакучая		Сыть круглая (сылом-алеикум)	
	Бурачок пухляк	Ижень (кохия стелющаяся)			
	Буоргун солончаковый (анабазис)	Инджар обыкновенный			
В		Ирис			
	Вельичия мираблис	Исирик (гармала)			
	Верблюдья колючка (антак)	К			
	Виктория регия	Кактус мексиканский			
	Виноград	Камыш			
	Вьюнок полевой	Кандым (джузун безлистный)			
	Вьюнок сшовой	Капша			
Г		Капустя			
	Гармала (исирик)	Каратач			
	Гвоздика	Каркас кавказский			
	Георгин перистый	Картофель			
	Гладиолус	Каштан конский			
	Гледичия	Кейреук (солянка)			
	Горех посевной (нут)	Кенаф			
О					
	Облепиха				
	Овес				
	Одуванчик лекарственный				
	Олеандр				
	Орех грецкий				
	Осока песчаная				
	Остроносый (пеллициевый)				
П					
	Пальма Ротанговая				
	Пальма Сейшельская				
	Пальчатка				
	(спинойрой пальчатый)				
	Паслен черный				
	Пастушья сумка				
	Перец болгарский				
	Перец волчий				
	Перенк обыкновенный				
	Пион китайский				
	Платан (чипар)				
	Повидка				
	Подмаренник цепкий				
	Подорожник				
	Подсолнечник однолетний				
	Польная горькая				
	Помидор (томат)				
	Пестроцветная розовая				
	Пиенница тёрная				
	Пырей ползучий				
Р					
	Раффлезия				
	Ревень				
	Редис				
	Редька обыкновенная				
Ф					
	Фасоль золотистая (маш)				
	Фасоль обыкновенная (ловня)				
Я					
	Яблоня домашняя				
	Якорды земляные				
	Ячмень луковичный				
	Ячмень обыкновенный				

СОДЕРЖАНИЕ

От авторов	4
Введение	5
ГЛАВА I. ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ	9
§ 1. Общее знакомство с цветковыми растениями	9
§ 2. Жизненные формы растений	12
§ 3. Изменения в жизни растений осенью	16
ГЛАВА II. КЛЕТКА	19
§ 4. Увеличительные приборы	19
§ 5. Клетка и ее строение	22
§ 6. Многообразие форм клеток растений	24
§ 7. Жизнедеятельность клеток	26
§ 8. Ткани растений	29
ГЛАВА III. КОРЕНЬ	33
§ 9. Различные виды корней и корневой системы	33
§ 10. Внешнее и внутреннее строение корня	37
§ 11. Рост и дыхание корня	39
§ 12. Весавање корнем из почвы воды и минеральных веществ	41
§ 13. Удобрения	43
ГЛАВА IV. СТЕБЕЛЬ	45
§ 14. Побег	45
§ 15. Почка	46
§ 16. Разнообразие стеблей	49
§ 17. Внутреннее строение стебля	52
§ 18. Рост стебля в длину	54
§ 19. Рост стебля в толщину	56
§ 20. Передвижение питательных веществ по стеблю	59
§ 21. Видоизмененные побеги	61
§ 22. Клубень и корневище	63
ГЛАВА V. ЛИСТ	66
§ 23. Внешнее строение листа	66
§ 24. Простые и сложные листья. Формы листьев	68
§ 25. Расположение листьев на стебле	71
§ 26. Клеточное строение листа	73
§ 27. Образование органических веществ в листьях	75
§ 28. Дыхание листа	77
§ 29. Испарение воды листьями	79
§ 30. Листопад	80
ГЛАВА VI. ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ	83
§ 31. Вегетативное размножение дикорастущих растений	83
§ 32. Вегетативное размножение культурных растений	85
ПРИЛОЖЕНИЕ	89
Составление гербария	89
Ответы на кроссворды, загадки, тесты	91
Список растений, включенных в учебник	92

28.56
П 21

95

У. Пратов и др. Ботаника /учебник для 5-го класса/. Т.: "Ўзбекистон", 2003. — 96 с.

ISBN 5-640-025638

ББК 28.56

П 4306020011-79 2003
П 351 (04) 2003 2003Устам Пратов, Анвар Тухтаев,
Флора Азимова

БОТАНИКА

Учебник для учащихся 5-го класса
общеобразовательной школы

Ташкент "Ўзбекистон" 2003

Рецензенты: преподаватели школы Ш. КЕНЖАЕВ, Р.А. УТЕПОВА

Редакторы Г. Далимова, Т. Лю

Художественные редакторы У. Салихов, Х. Мехмонов, Т. Садыков
Технический редактор Т. Харитимова
Компьютерная верстка Ф. Тузушев

Слано в набор 24.06.03. Разрешено в печать 18.08.03.

Формат 62×90/16. Гарнитура Таймс. Отпечатано офсетным
способом. Усл.п.л. 6,0. Уч.изд.п.л. 5,72. Тираж 35000.
Заказ № 237.Издательство "Ўзбекистон", 700129, Ташкент, ул. Навои, 30.
Договор № 106—2003.Отпечатано на Узбекско-Британском совместном предприятии
"РАСТР". 700194, Ташкент, массив Юнусабд, ул. Мурадова, д. 1а.Брошюровочно-переплетные работы выполнены на книжно-
журнальной фабрике Узбекского Агентства по печати и
информации. 700194, Ташкент, массив Юнусабд, ул. Мурадова, д. 1.

От авторов	4
Введение	5
ГЛАВА I. ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ	9
§ 1. Общее знакомство с цветковыми растениями	9
§ 2. Жизненные формы растений	12
§ 3. Изменения в жизни растений осенью	16
ГЛАВА II. КЛЕТКА	19
§ 4. Увеличительные приборы	19
§ 5. Клетка и ее строение	22
§ 6. Многообразие форм клеток растений	24
§ 7. Жизнедеятельность клеток	26
§ 8. Ткани растений	29
ГЛАВА III. КОРЕНЬ	33
§ 9. Различные виды корней и корневой системы	33
§ 10. Внешнее и внутреннее строение корня	37
§ 11. Рост и дыхание корня	39
§ 12. Всаживание корнем из почвы воды и минеральных веществ	41
§ 13. Удобрения	43
ГЛАВА IV. СТЕБЕЛЬ	45
§ 14. Побег	45
§ 15. Почка	46
§ 16. Разнообразие стеблей	49
§ 17. Внутреннее строение стебля	52
§ 18. Рост стебля в длину	54
§ 19. Рост стебля в толщину	56
§ 20. Передвижение питательных веществ по стеблю	59
§ 21. Видоизмененные побеги	61
§ 22. Клубень и корневище	63
ГЛАВА V. ЛИСТ	66
§ 23. Внешнее строение листа	66
§ 24. Простые и сложные листья. Формы листьев	68
§ 25. Расположение листьев на стебле	71
§ 26. Клеточное строение листа	73
§ 27. Образование органических веществ в листьях	75
§ 28. Дыхание листа	77
§ 29. Испарение воды листьями	79
§ 30. Листопад	80
ГЛАВА VI. ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ	83
§ 31. Вегетативное размножение быстрорастущих растений	83
§ 32. Вегетативное размножение культурных растений	85
ПРИЛОЖЕНИЕ	89
Составление гербария	89
Ответы на кроссворды, загадки, тесты	91
Список растений, включенных в учебник	92

28.56
П 21

У. Прагов и др. Ботаника /учебник для 5-го класса/. Т.: "Ўзбекистон", 2003. — 96 с.

ISBN 5-640-025638

ББК 28.56

4306020011-79
П 351 (04) 2003 2003Уктам Прагов, Анвар Тухтаев,
Флора Азимова

БОТАНИКА

Учебник для учащихся 5-го класса
общеобразовательной школы

Ташкент "Ўзбекистон" 2003

Рецензенты: преподаватели школы Ш. КЕНЖАЕВ, Р.А. УТЕПОВА

Редакторы Г. Далимова, Т. Лю

Художественные редакторы У. Салихов, Х. Мехмононов, Т. Садыков
Технический редактор Т. Хариимонова
Компьютерная верстка Ф. ТухусинойСдано в набор 24.06.03. Разрешено в печать 18.08.03.
Формат 62×90^{1/16}. Гарнитура Таймс. Отпечатано офсетным
способом. Усл.п.л. 6,0. Уч.изд.л. 5,72. Тираж 35000.
Заказ № 237.Издательство "Ўзбекистон", 700129, Ташкент, ул. Навои, 30.
Договор № 106—2003.Отпечатано на Узбекско-Британском совместном предприятии
"РАСТР". 700194, Ташкент, массив Юнусабад, ул. Мурадова, д. 1а.Брошюровочно-переплетные работы выполнены на книжно-
журнальной фабрике Узбекского Агентства по печати и
информации. 700194, Ташкент, массив Юнусабад, ул. Мурадова, д. 1.

Сведения о состоянии учебника,
выданного на прокат

№	Имя, фамилия ученика	Учеб- ный год	Состоя- ние учебни- ка при получе- нии	Подпись классно- го руко- водителя	Состояние учебника при сдаче	Подпись классно- го руко- водителя
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						

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

При заполнении таблицы используются следующие
оценочные критерии

Новый учебник	Состояние учебника при первой выдаче.
Хорошее	Обложка целая, не оторвана от основной час- ти книги. Все страницы в наличии, не порва- ны, на них нет записей и помарок.
Удовлетворительное	Обложка не смята, слетка испачкана, края стерты. Вырванные страницы восстановлены пользователем, отдельные страницы исчер- чены. Учебник реставрирован.
Неудовлетворительное	Обложка испачкана, порвана, корешок отор- ван от основной части книги или совсем от- сутствует. Страницы порваны, некоторых нет в наличии, имеющиеся исчерчены, испачканы. Учебник для дальнейшего пользования не пригоден, восстановление не подлежит.



Свободной продаже не подлежит



ОФУ