

В. Р. Ильченко, Л. Н. Рыбалко, Т. А. Пивень

БИОЛОГИЯ

КЛАСС
7



Рекомендовано Министерством образования и науки Украины
(письмо Министерства образования и науки Украины
№ 1/11-2151 от 28 апреля 2007 года)

Издано за счет государственных средств.
Продажа запрещена

Ильченко В.Р. и другие.

I48 Биология: Учебн. для 7 кл. общеобразоват. учебн. завед. /
В. Р. Ильченко, Л. Н. Рыбалко, Т. А. Пивень. – Полтава:
Довкилля-К, 2007. – 240 с.: ил.
ISBN 966-8791-10-X



Выводы



Домашний
эксперимент



↪ проверь себя
? подумай



Знай, люби,
береги!



Подискутируйте:
работа в группах



Для любознательных
Выбери проект

Дорогие семиклассники!

Этот учебник откроет для вас двери в мир биологии – самой необходимой людям науки о жизни.

Пользоваться учебником вам будет удобно, поскольку он во многом сохраняет преемственность с учебником «Природоведение». В конце каждого параграфа есть выводы. Сравните их с собственными выводами, которые сделаете, выучив текст параграфа.

Вопросы для проверки знаний и коллективной работы над изученным помогут вам обдумать материал учебника и обосновать собственное мнение. Делайте в тетрадях рисунки, схемы.

Лабораторные и практические работы выполняйте в соответствии с указаниями в учебнике.

Не пропускайте рубрику «Для любознательных». Возможно, та или иная идея этой рубрики укажет путь к вашей будущей профессии. Изберите себе тему проекта, над которой можно работать группой. Обратите внимание на составление структурно-логических схем во время обобщения знаний из темы или раздела. Эту работу можно выполнять в группах, иллюстрировать рисунками. Структурно-логические схемы являются фрагментом образа природы, который вы сможете конструировать, объединяя знания по биологии, физике, химии, географии на основе общих закономерностей природы.

На уроках среди природы выполняйте все задания, обращайтесь внимание на объекты, явления вокруг вас.

Знакомьтесь с мыслями и жизнью известных ученых, задумайтесь, как лично вы, используя знания по биологии, можете стать участниками охраны окружающей среды.



ВСТУПЛЕНИЕ



Птицы и звери, цветы и деревья умоляют человека: сохрани, где стоишь, где живешь, на расстоянии взгляда и голоса, хоть бы на расстоянии протянутой руки! И твое личное активное пространство, умноженное на миллионы, станет охранным пространством Отчизны, умноженным на миллиарды, – охранным пространством мира.

«Экологический манифест»

Мир живых организмов чрезвычайно разнообразен, удивителен и совершенен. Потому он всегда интересовал людей. Первые сведения о живых организмах начал накапливать еще первобытный человек. Живая природа давала ему еду, материал для одежды и жилья. Еще в давние времена человек не мог обойтись без знаний о свойствах растений, местах их произрастания, распространении и привычках животных, на которых он охотился, о хищных животных и ядовитых растениях, угрожающих его жизни.

Со временем возникает наука, цель которой заключается в познании сущности жизни и закономерностей ее проявлений. В 1802 году французский ученый-естествоиспытатель Жан Батист Ламарк (1744–1829) впервые называет эту науку термином «биология» (от греч. «биос» – «жизнь» и «логос» – «учение»).

Биология – система наук о живой природе, изучающая строение живых организмов, их происхождение, развитие и распространение, взаимоотношения между собой и с неживой природой.

Предметом изучения биологии являются живые естественные системы (биосфера, лес, луг, живые организмы) и их элементы (клетки, ткани, органы, системы органов), закономерности строения и жизнедеятельности живых систем.

Что мы видим в окружающей среде? Преимущественно, это живые организмы или предметы, изготовленные из них. То, что мы едим, – это продукты переработки растений и животных. Нашей утехой и смыслом жизни является общение с живым миром. Жизнь повсюду – в водах рек, озер, морей, океанов, в воздухе и почве, на голых скалах и ледовых пространствах Арктики и Антарктики. И везде есть люди, которые изучают живые организмы, их особенности и разнообразие.

Биология – многоотраслевая наука. В соответствии с предметом изучения различают отрасли учений о жизни, которые со временем стали самостоятельными биологическими науками. К ним принадлежат ботаника, зоология, генетика, палеонтология, физиология, анатомия и многие другие.

Ботаника (от греч. «ботане» – «трава», «растение») – наука о растениях. Греческое слово «ботане» обозначает «зелень», «трава», «растение». Король ботаники, шведский ученый Карл Линней (1707–1778) посвятил изучению растений свою жизнь и считал себя счастливым человеком.

Зоология – одна из наиболее интересных биологических наук. «Зоо» по-гречески значит «животное», «логос» – «учение». Жану Фабру (1823–1915) изучение живого дало не только наслаждение, но и мировое признание. Еще ребенком он заинтересовался особенностями поведения насекомых. Позже, работая учителем биологии, Фабр увлекся изучением жизни насекомых и стал одним из самых известных специалистов в этой отрасли. Французская академия наук долго не признавала его трудов, но это не помешало ему быть самым популярным ученым-биологом. Не признать этого было невозможно. Когда Фабру исполнилось свыше 90 лет, ученые пригласили его на заседание академии, чтобы присвоить звание академика. Фабр отказался. Тогда академики сами приехали к ученому. Он принял их там, где жили те, кто принес ему мировую славу, – осы, пчелы, другие насекомые.

Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости организмов. Достижением генетики является выведение новых сортов растений и пород животных, изучение наследственных болезней человека.

Биология использует не только биологические методы исследования, но и химические, физические, математические. Это привело к появлению таких молодых наук, как биохимия, биофизика, биометрия, радиобиология.

Биология имеет большое практическое и теоретическое значение. Она является базой для развития растениеводства, животноводства, медицины, бионики и биотехнологии. Результаты биологических исследований лежат в основе многих производственных процессов питания, текстильной, кожной, фармацевтической промышленности.

Уровни организации биосистемы. Живая природа Земли представляет собой сложно организованную целостную биологическую систему. Каждый живой организм, включая и растения, является биологической системой, построенной из менее сложных биосистем. Все компоненты живой природы – биологические системы разного уровня сложности.

Живые системы характеризуются внешними и внутренними связями. Внутренние связи биосистем проявляются во взаимодействии их составляющих элементов; внешние связи – во взаимоотношениях с окружающей средой.

Внутренние связи биосистемы преобладают над внешними, обеспечивая этим единство системы. Благодаря внешним

связям биосистема является открытой. Живой организм существует до тех пор, пока к нему поступают энергия и вещество из внешней среды. Рассмотрите рис. 1, на котором поданы биосистемы разного уровня сложности, тесно связанные между собой. Их можно свести к клеточному, организменному и надорганизменному уровням организации.

Методы изучения живой природы. Во время изучения природоведения вы ознакомились с такими методами изучения природы, как исследование и наблюдение, эксперимент, описание результатов исследования; измерение, сравнение, моделирование; теоретическое объяснение явлений на основе законов природы. Этими методами вы будете пользоваться и при изучении биологии в 7 классе. Кроме того, вы глубже ознакомитесь с методом микроскопии. Он основан на использовании оптических приборов (лупы, микроскопа) при работе с очень малыми биологическими объектами. Все эти методы помогут вам понять сложные процессы, которые происходят в живых организмах.



Рис. 1. Уровни организации живых систем



Биология – наука о живой природе. Она изучает взаимосвязанные системы живой природы, уровни организации которых можно свести к клеточному, организменному, надорганизменному. Биология включает в себя систему биологических наук, среди которых ботаника – наука о растениях.



➤ **1.** Что изучает биология? **2.** Назови 3–4 биологических науки. **3.** Приведи 3–4 примера применения биологических знаний на практике. **4.** Назови уровни организации систем живой природы. **5.** Какие методы ты будешь использовать для познания живой природы?

? **1.** Приведи примеры биосистем. Почему они являются открытыми относительно окружающей среды? **2.** Объясни высказывание: «Все уровни организации живых организмов взаимосвязаны и взаимозависимы».



В 7 классе вы изучаете отдельные естественные предметы. В совершенстве познать явления или объекты природы можно, «погрузившись» в сущность физических, химических, биологических, географических явлений, то есть познав объясняющие их законы. Поэтому, как и во время изучения природоведения, вы будете объединять биологические, физические, химические, географические знания в систему с помощью общих закономерностей природы. Эта система знаний называется *естественнонаучной картиной мира*, а ее личностно значимая для человека составляющая – образом природы. Система знаний о живой природе – неотъемлемая составляющая естественнонаучной картины мира и образа природы. Для человека, его деятельности большое значение имеет образ природы. Чтобы его создать, вы будете использовать такие закономерности природы: сохранения, направленности самопроизвольных процессов к равновесному состоянию, периодичности процессов в природе.

Каждое растение, каждая экосистема обменивается веществом и энергией с жизненной средой. Каждая система растения (клетка, ткань, орган) обменивается энергией и



Рис. 2. Модель образа природы:

1 – закономерность сохранения; 2 – закономерность направленности самопроизвольных процессов; 3 – закономерность периодичности

веществом между собой. Эти процессы происходят по закону сохранения массы вещества, сохранения и превращения энергии. Живые системы получают кислород, питательные вещества, освобождаются от ненужных продуктов жизнедеятельности благодаря явлению диффузии, которое подлeжит закону направленности самопроизвольных процессов к равновесному состоянию. Жизнедеятельности растений, как и всем живым организмам, свойственны биоритмы (сезонные, суточные и другие), являющиеся проявлением закономерности периодичности.

Объясняя строение, процессы жизнедеятельности растений, составляющих систем растительного организма с помощью общих закономерностей природы, вы будете формировать систему знаний о живой природе и составляющую образа природы (рис. 2). Использование структурно-логических схем (с. 97, 179, 227) поможет каждому из вас создать свой образ природы. В нем будет место для системы физических, химических, биологических, географических знаний.

§ 2. РАЗНООБРАЗИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ И СРЕДА ИХ ОБИТАНИЯ

Разнообразие живых организмов. Царства живой природы. В биосфере насчитывается около 2 миллионов видов живых организмов. За всю свою жизнь человек не смог бы постичь такое их разнообразие. Однако с тех пор, как знания о живых организмах систематизированы, их изучение доступно каждому. Рассмотрите рис. 3. Вы видите, что все живые организмы объединены в пять царств.

С незапамятных времен в биосфере «господствовали» лишь бактерии и цианобактерии (сине-зеленые водоросли). Средой их обитания была вода. Сине-зеленые водоросли начали использовать энергию Солнца для образования органических веществ благодаря процессу фотосинтеза. В результате их жизнедеятельности атмосфера обогащалась кислородом: формировалась среда существования для других живых организмов. Бактерии и сине-зеленые водоросли, которые и сейчас распространены в биосфере, являются представителями царства Дробянки. Из одноклеточных живых организмов возникли многоклеточные. Они дали начало трем царствам живой природы: Растениям, Животным и Грибам.

Растения, благодаря способности к фотосинтезу, образуют органические вещества, которыми питаются представители других царств. К тому же, растения выделяют в атмосферу кислород, необходимый для всего живого. Они очищают воду, воздух от вредных веществ, защищают почву от разрушения и тому подобное.

Животные питаются растениями или другими организмами. По способу питания среди них различают травоядных, хищников и всеядных. Животные самостоятельно передвигаются в различной среде обитания (наземно-воздушной, водной). Они способствуют распространению растений, бактерий, грибов.

Грибы используют готовые органические вещества. Среди грибов есть полезные и вредные для человека виды. В природе грибы необходимы, так как они разлагают остатки отмерших организмов, преобразуя органические вещества до такого состояния, в котором их опять усваивают растения.

Дробянки (бактерии и цианобактерии) – самые простые организмы, приспособленные к различным условиям существования. Бактерии разлагают органические вещества отмерших организмов до минеральных. Как и грибы, они являются «санитарами» планеты.

Вирусы – царство живой природы, представителями которого являются неклеточные формы жизни. Они существуют лишь в клетках других живых организмов. Вирусы – возбудители многих болезней человека (грипп, СПИД, гепатит, корь и тому подобное), растений и животных.

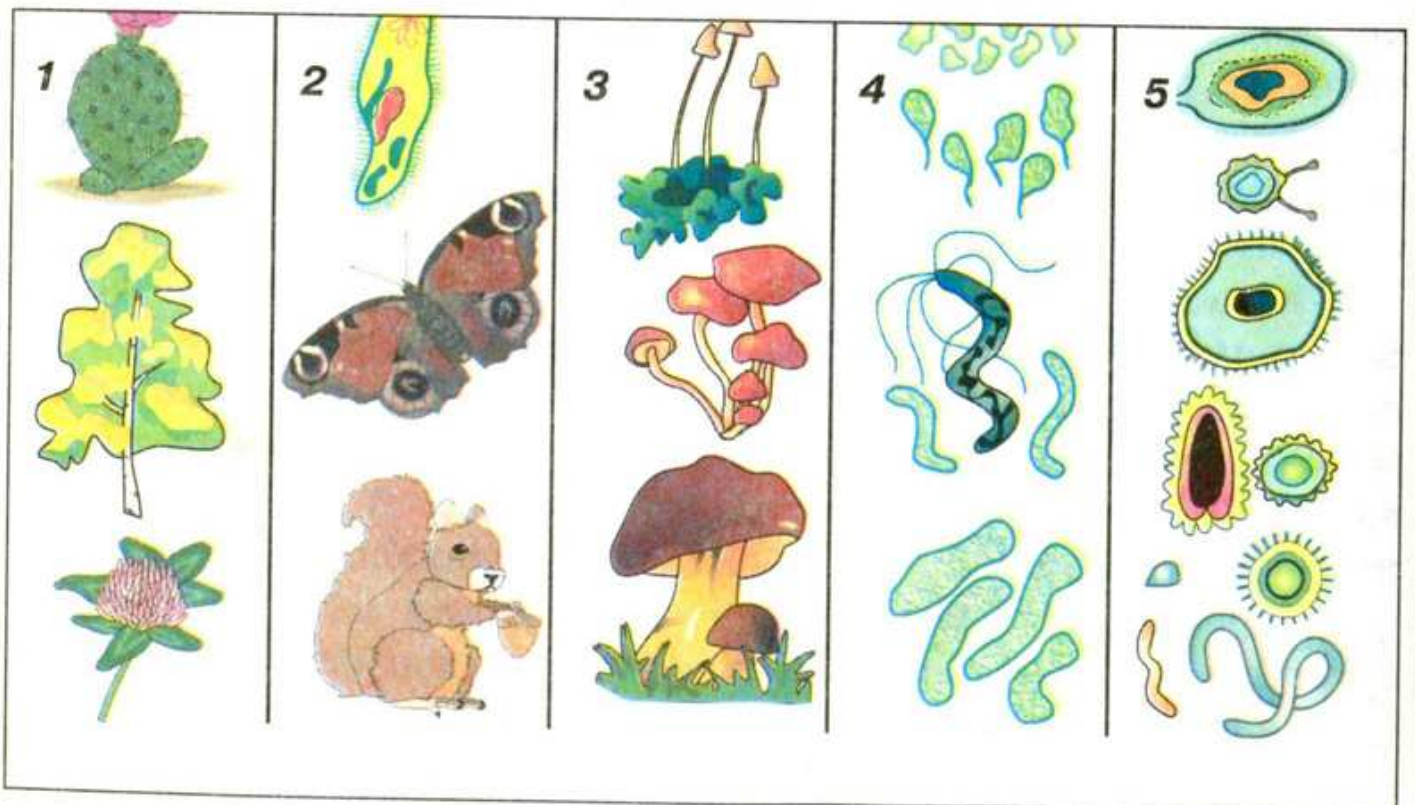


Рис. 3. Царства живой природы: 1 – Растения; 2 – Животные; 3 – Грибы; 4 – Дробянки; 5 – Вирусы

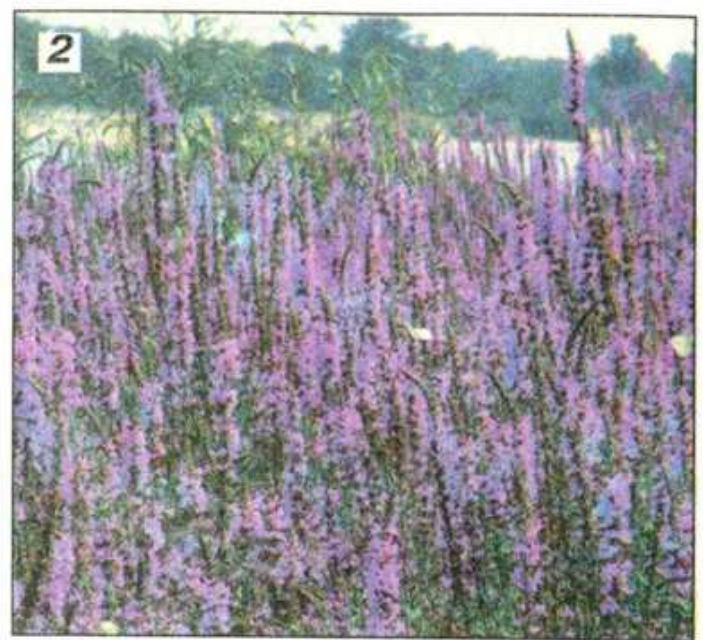


Рис. 4. Среды обитания растений: 1 – водная; 2 – наземно-воздушная

Живые организмы каждого из царств развивались по-разному. Все царства в природе взаимосвязаны. Например, растения обеспечивают представителей других царств питательными (органическими) веществами и обогащают воздух кислородом, необходимым всем живым организмам для дыхания. Бактерии и грибы дают растениям минеральные вещества и углекислый газ. Животные опыляют цветковые растения; способствуют их размножению.

Классификация растений. Вы начнете изучать биологию с царства, без которого современная жизнь на Земле невозможна. Вы, возможно, уже догадались, что это царство Растения. Растений на Земле около полумиллиона видов. Они отличаются между собой строением, размерами, способами размножения, продолжительностью жизни, средой обитания (рис. 4, 5).

С увеличением сведений о живых организмах возникла необходимость в их упорядочении. Это привело к возникновению такой науки, как систематика.

Систематика (от греч. «систематикос» – «упорядоченный») – наука, целью которой является описание и упорядочение существующих и вымерших видов организмов, их деление на определенные систематические группы – таксоны.

Основателем систематики считают Карла Линнея, который в 1735 г. издал труд «Система природы», где классифицировал известные ему растения, приняв за наименьшую единицу классификации вид. *Вид* – совокупность особей, имеющих подобное строение, сходные процессы жизнедеятельности, общее происхождение, живущих в похожих условиях, свободно скрещивающихся между собой и дающих плодовитое потомство.



Рис. 5. Растения: 1 – одуванчик лекарственный; 2 – клевер луговой

Карл Линней предложил все виды растений и животных называть двумя словами. Первое слово – название рода, к которому принадлежит организм. Это, как правило, существительное, которое пишется с большой буквы. Второе слово – видовой эпитет, прилагательное, которое пишется с маленькой буквы. Такой способ наименования растений называется *двойной (бинарной) номенклатурой*. Например, виды: Одуванчик лекарственный, Клевер луговой (рис. 5).

В пределах царства Растения подобные между собой виды объединяют в один род, роды – в семейства, семейства – в порядки, порядки – в классы, классы – в отделы. Например, виды Береза бородавчатая и Береза пушистая принадлежат к роду Береза, семейства Березовые. Род Бук, Род Каштан и Род Дуб объединены в семейство Буковые. Семейства Буковые и Березовые принадлежат к порядку Буковые класса Двудольные, отдела Покрытосеменные.

Посмотрите на схему, где показаны основные систематические категории царства Растения (рис. 6). На ней все разнообразие растений охвачено таксономическими единицами (отдел, класс, семейство, род, вид) и связями между ними. Всем вам хорошо известно неприхотливое комнатное растение с яркими красными или розовыми цветками, часто украшающее подоконники квартир, классов. Большинству из вас оно известно под названием калачик, но у него есть еще и другие названия – герань, пеларгония. Чтобы названия растений были понятны людям, говорящим на разных языках, ученые используют латинский язык. Например, *Pelargonium zonale* – это и есть знакомое нам растение – пеларгония. Кстати, предложил называть растения на латинском языке тоже Карл Линней.



Все разнообразие живых организмов объединено в пять царств: Растения, Животные, Грибы, Дробянки, Вирусы. В пределах царства Растения виды объединяют в роды, роды – в семейства, семейства – в порядки, порядки – в классы, классы – в отделы. Растения заселяют водную и наземно-воздушную среды обитания.



1. Какие царства живой природы существуют в современном органическом мире? 2. Почему научные названия организмам дают на латинском языке? 3. Что изучает систематика? 4. Кого считают основателем систематики? 5. Назовите таксономические единицы систематики царства Растения. 6. Используя рис. 6, назови отделы и классы растений.

? 1. Назови среду обитания растений. Вспомни из курса природоведения, какими экосистемами она представлена. 2. Что такое вид? Какие виды растений тебе известны? 3. Объясни взаимосвязи, существующие между царствами живой природы. 4. О каких общих биологических знаниях идет речь в этом параграфе? Прочитай мнение педагога Я. А. Каменского. Можно ли с ним согласиться?

Основное и общее – сначала.

Я. А. Каменский



Рис. 6. Основные систематические категории царства Растения



Карл Линней
(1707–1778)

Он одинаков на всех портретах: полный старичок в белом завитом парике, веселый, добродушный, немного самодовольный, с маленькими резвыми острыми глазами – гений Скандинавии Карл Линней. Люди, которые хорошо его знали, говорили, что и в зрелом возрасте он поражал всех резвостью и энергичностью. Вставал он в четыре часа утра, а в десять уже заканчивал лекции. Ходил в походы, лазил по скалам. Любил веселые компании и всегда имел в запасе новый анекдот. Говорили, что он скуповат, но он скорее был предусмотрителен: деньги пришли к нему поздно и нелегко, он знал им цену. Из всех слабостей на первом месте было себялюбие, не терпел возражений, едва мог выслушивать то, что ему не нравилось. Хвалил себя часто и не останавливался, когда его восхваляли другие. О нем писали: «...его любовь к славе была безгранична». Сам, не колеблясь, называл себя большим человеком. И... что не говори, не ошибался!

Говорят, фамилия Линней происходит от шведского *Linden*, что значит «липа», так что ему просто на роду написано быть ботаником. Все его детство прошло в саду маленького шведского городка, где его отец был священником.

Среди биологов К. Линней стал известным благодаря труду «Система природы». Эта книга раскрывает все величие Линнеевых трудов по систематике и классификации.

(По Я. Голованову)

§ 3. ПРИРОДА РОДНОГО КРАЯ

Урок среди природы

Цель: ознакомиться с системами живой природы родного края, состоянием растений в окружающей среде, наблюдать за приспособлением растений к сезонным изменениям в окружающей среде.

Приборы и материалы: лупа, термометр, блокнот, карандаш, справочник растений, фотоаппарат (если возможно).

Ход урока

1. Охарактеризуйте состояние окружающей среды, в которой вы находитесь (рис. 7). Посмотрите вокруг. Какие живые организмы окружают вас? Какие взаимосвязи между ними существуют?

2. Какими уровнями организации биосистем представлены системы живой природы в окружающей среде?

3. Как приспособились к изменению времени года лиственные деревья? Хвойные деревья? Кустарники? Травянистые растения?

4. Назовите исследуемые живые организмы в соответствии с бинарной номенклатурой. К каким царствам они принадлежат?

5. Сделайте вывод о разнообразии систем живой природы в окружающей среде.

6. На основании народных примет составьте прогноз погоды и состояния окружающей среды на зиму.

7. Нарисуйте или сфотографируйте системы живой природы или пейзажи осенней поры (если возможно).

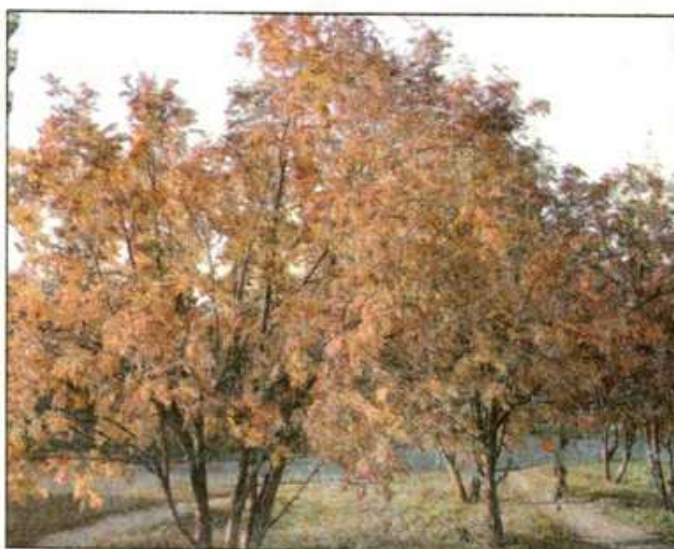


Рис. 7. Осенние пейзажи



Раздел I.
РАСТЕНИЯ



§ 4. ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СТРОЕНИИ И ПРОЦЕССАХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАСТЕНИЙ

Растение – открытая живая система. Строение растительного организма. Из курса природоведения вы знаете, что растение – открытая система, жизнедеятельность которой обусловлена внутренними и внешними связями.

Внутренние связи растения поддерживаются за счет транспорта веществ от побега к корню и от корня к стеблю, листьям, цветкам (рис. 8). Внешние связи растения осуществляются благодаря обмену веществ и энергии со средой обитания.

Рассмотрите рис. 9 и вспомните из курса природоведения строение растительного организма. Растение – система, в которой выделяют два основных органа, обеспечивающих его рост и развитие: корень и побег. Эти органы называют вегетативными. Они обеспечивают жизнедеятельность растительного организма.

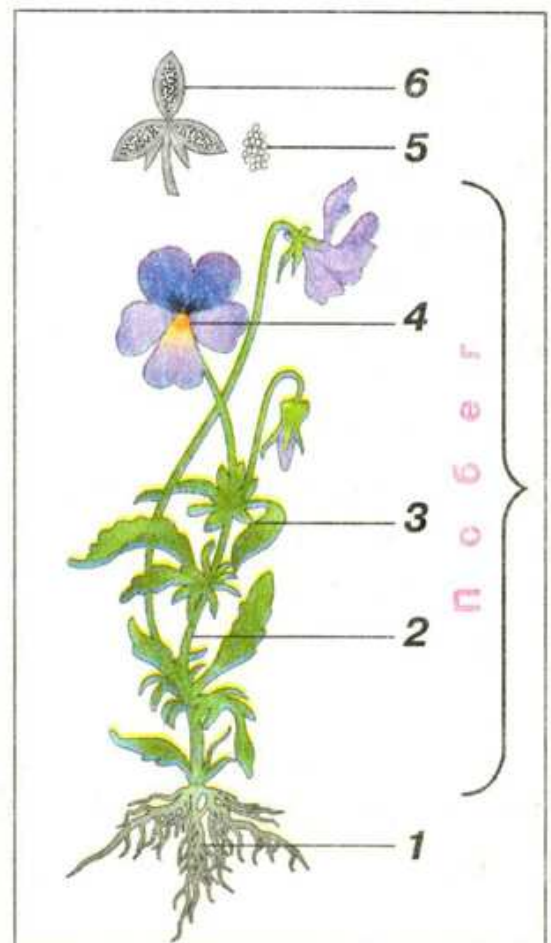


Рис. 8. Внутренние и внешние связи растения с внешней средой

Рис. 9. Строение растений: 1 – корень; 2 – стебель; 3 – лист; 4 – цветок; 5 – семя; 6 – плод

БИБЛИОТЕКА

Орган – часть живого организма, занимающая в нем постоянное положение и выполняющая одну или несколько функций. Органы имеют многоклеточные высшие растения.

Корень – орган, закрепляющий растение в почве, служит для почвенного питания – поглощения воды и минеральных веществ, их транспорта к надземной части растения. Корни защищают верхний слой почвы от разрушения.

Побегом называют стебель с расположенными на нем почками и листьями. Побег обеспечивает воздушное питание растений. На побеге также могут развиваться цветки.

Лист – орган растения, выполняющий функции фотосинтеза, дыхания и испарения воды.

Почки, находящиеся на побегах, являются зачатками новых побегов. Почки сохраняют свою жизнеспособность и при неблагоприятных условиях окружающей среды, например, при низких температурах.

Корень и побег благодаря способности к ветвлению образуют подземные и надземные части растения, захватывая для него жизненное пространство.

Цветок является органом размножения растения. Из цветка после опыления и оплодотворения образуется плод с семенами. В плодах может быть разное количество семян. Из семени вырастает (воспроизводится) новое растение. Цветок, плод и семя – *генеративные* органы растения. Они обеспечивают размножение растений.

Основные процессы жизнедеятельности растения. С этими процессами вы ознакомились в курсе природоведения. На уроках биологии вы будете углублять и расширять знание о них.

1. Растение существует благодаря поступлению веществ и энергии из окружающей среды и постоянно обменивается с ней как веществом, так и энергией. Растения усваивают солнечную энергию для синтеза органических веществ. Некоторую их часть они используют для поддержки своего существования: роста, развития и размножения.

Процессы, обеспечивающие обмен веществ, это, прежде всего, фотосинтез и дыхание. Во время дыхания растение поглощает кислород и выделяет углекислый газ. Кислород необходим растениям, как и остальным организмам, для окисления органических соединений. Неорганические вещества растение

поглощает из окружающей среды во время питания. К ним относится вода, минеральные вещества, углекислый газ. Из неорганических соединений, в частности углекислого газа и воды, с помощью энергии Солнца растения синтезируют органические вещества.

2. Все живое размножается. Благодаря размножению поддерживается жизнь на планете. Растения способны размножаться как половым способом – с помощью половых клеток, так и бесполом – с помощью спор или вегетативных органов. Информация, необходимая для жизни, развития и размножения растений, содержится в хромосомах клеток (наследственном материале организма).

3. Растения постоянно растут и развиваются. Под развитием понимают изменения в системе, которые ведут к появлению ее новых качеств. На протяжении жизни растение формируется от зародыша до взрослого растения, проходя разные стадии развития.

4. Растения активно реагируют на изменения в окружающей среде. Они способны приспосабливаться к среде существования.



Растение – открытая живая система, ее внутренними и внешними связями обусловлены процессы жизнедеятельности: фотосинтез, дыхание, питание, транспорт веществ, размножение, развитие, рост, приспособление к условиям окружающей среды.



1. Назови основные процессы жизнедеятельности растения. 2. Назови внутренние связи растения и процессы жизнедеятельности, какие они обуславливают. 3. Какие процессы жизнедеятельности обуславливаются внешними связями растения? 4. Чем растение отличается от живых организмов – представителей других царств?

? 1. Охарактеризуй процессы жизнедеятельности растения. Можешь ли среди них указать основные? 2. Из курса природоведения известно, что система – это закономерно связанные элементы. Назови элементы системы «растение» и укажи закономерные связи между ними. 3. Пользуясь рис. 1, назови элементы системы «растение» в порядке уменьшения их сложности.

§ 5. ФОТОСИНТЕЗ И ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ

Растения в биосфере. Основной функцией растений в биосфере и собственном организме является синтез органических веществ под воздействием солнечного света. Растения – единственные организмы из представителей всех царств живой природы, которые способны усваивать и превращать энергию солнечного света, запасая ее в виде органических веществ. Так они обеспечивают себя и представителей других царств живой природы энергией и строительным материалом для роста и развития организма.

Противоположным процессу фотосинтеза является окисление органических веществ в клетках, в результате чего выделяется энергия, необходимая для жизнедеятельности организма. Это сложный процесс дыхания, который начинается с газообмена между организмом и средой и заканчивается в клетках организма.

Фотосинтез происходит на свету в хлоропластах клеток листа с помощью пигмента хлорофилла (рис. 10). Именно он обеспечивает растению зеленую окраску. Органические вещества, образующиеся в клетках листа, поступают к другим органам – корню, стеблю, цветкам, где используются в процессах жизнедеятельности (рост, развитие, дыхание, размножение и тому подобное). Часть органических веществ откладывается впрок.



Рис. 10. Схема процессов фотосинтеза и дыхания у зеленых растений

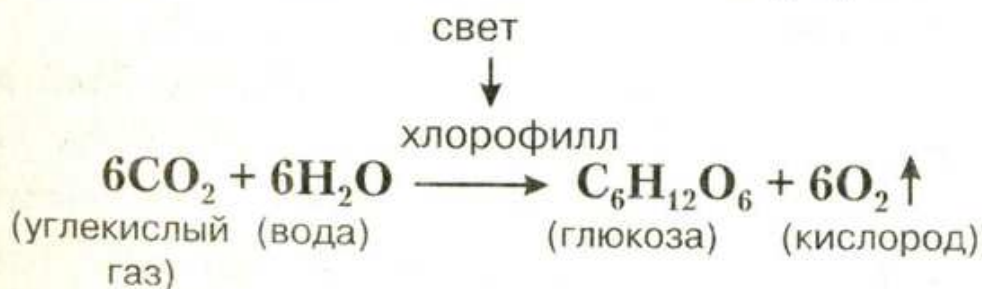
В процессе фотосинтеза выделяется кислород. Он необходим для дыхания живых организмов, протекания процессов окисления в неживой природе. Если растения перестанут выделять кислород, то его запасы в атмосфере со временем уменьшатся. Именно благодаря фотосинтезу происходит постоянное пополнение кислорода в атмосфере.

Выделение кислорода в процессе фотосинтеза сопровождается усвоением растениями углекислого газа, выделяющегося во время дыхания людей, животных, растений, а также в результате работы промышленных предприятий, транспорта и в результате разнообразных процессов окисления в неживой природе. Если бы растения не использовали углекислый газ, его содержание в атмосфере увеличивалось бы, и жизнь на Земле стала бы такой же невозможной, как и из-за недостатка кислорода.

Большой вклад в исследование процесса фотосинтеза внес выдающийся российский ученый К. А. Тимирязев. Именно он установил, что солнечная энергия превращается в химическую энергию органических веществ в мелких органеллах растительных клеток – *хлоропластах*.

Попробуйте для объяснения фотосинтеза и дыхания применить свои знания по химии.

Фотосинтез – это процесс образования органических веществ из углекислого газа и воды под воздействием солнечного света. Этот очень сложный процесс можно упрощенно записать как реакцию образования глюкозы из углекислого газа и воды с выделением кислорода:



Благодаря фотосинтезу, на Земле на протяжении нескольких миллиардов лет поддерживается равновесие между количеством углекислого газа и кислорода в атмосфере.

Дыхание – это процесс окисления органических веществ, сопровождающийся их разложением на воду и углекислый газ с выделением энергии. Если процесс дыхания изобразить с

помощью химических формул, то станет видно, что он противоположен процессу фотосинтеза:



Дыхание не ограничивается процессами окисления, происходящими в клетке. Растения постоянно дышат, то есть поглощают из воздуха кислород и выделяют углекислый газ. Начинается дыхание газообменом между организмом растения и внешней средой. У растения нет специальных органов дыхания. В этом процессе принимают участие все органы растения: лист, стебель, корень. У одноклеточных растений кислород попадает в клетку путем диффузии. У многоклеточных наземных растений на листьях есть специальные щели – *устьица*, через которые происходит газообмен между растением и внешней средой (*рис. 10*). Подобные образования есть на стеблях и корнях. Со строением устьиц вы ознакомились в курсе природоведения, а также будете их рассматривать позже.

Кислород из атмосферного воздуха поступает в клетки. С помощью кислорода в растении происходит окисление органических веществ, образованных во время фотосинтеза, и высвобождение энергии.

Дыхание – это совокупность процессов, обеспечивающих доступ в организм кислорода и удаление углекислого газа, а также использование кислорода клетками и тканями для окисления органических веществ и высвобождения энергии, необходимой для жизнедеятельности организма.

Таким образом, фотосинтез и дыхание – два противоположных процесса жизнедеятельности растений, благодаря которым поддерживается жизнь на Земле.



Фотосинтез – это процесс образования органических веществ из неорганических (углекислого газа и воды), происходящий в зеленых растениях при наличии света. Дыхание обеспечивает поступление в организм растения кислорода, использования его клетками и тканями, а также выделения из организма углекислого газа.



1. Что такое фотосинтез? 2. Охарактеризуй газообмен у растений. 3. В чем заключается клеточное дыхание у растений?

? 1. Докажи, что процессы фотосинтеза и дыхания взаимосвязаны. 2. Объясни эти процессы на основе закономерности сохранения. 3. Почему процессы фотосинтеза и дыхания считаются основными процессами, которые поддерживают жизнь на Земле? 4. Прочитай и прокомментируй мысль К. А. Тимирязева о растении.

Растение — посредник между небом и землей. Оно — истинный Прометей, похитивший огонь с неба.

К. А. Тимирязев



Комнатное растение пеларгонию зональную несколько суток подержите в темном месте. Потом растение выставьте на яркий свет и на один из листков наденьте полоску бумаги с вырезанным символом, через которую не проникает свет. Через день срежьте листок, опустите его в кипяток на 2–3 мин., а затем в горячий спирт. Промойте листок водой и обработайте слабым раствором иода. Объясните результаты опыта.



Для любознательных
К. А. Тимирязев

«Высокий, худощавый блондин с прекрасными большими глазами, еще молодой, подвижный и нервный, — он был как-то по-своему утонченный во всем».

Ученый с мировым именем, родоначальник исследований гигантской проблемы фотосинтеза, блестящий ботаник, химик, физиолог, который превратил университетскую кафедру в трибуну передовых общественно-политических идей своего времени. Он умер, не дописав предисловия к книге «Солнце, жизнь и хлорофилл», которую считал итогом «полувековых попыток ввести стройность мысли и блестящую экспериментацию физики в изучение важнейшего физиологического явления».

Гранитный, сегодня он стоит в Москве возле Никитских ворот и из высокого пьедестала осматривает новые весны и новые листья на деревьях, те самые простые и загадочные листья, тайне которых он отдал жизнь.



К. А. Тимирязев
(1843–1920)

(По Я. Голованову)

§ 6. ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ

Питание – это процесс поглощения и усвоения растениями питательных веществ, необходимых для поддержки процессов жизнедеятельности. У растений различают *воздушное*, или листовое питание, и *почвенное*, или корневое.

Почвенное питание. Почва – верхний плодородный слой земли, который состоит из минеральных веществ, воздуха, воды, песка, глины и остатков отмерших организмов. Чем больше в почве органических остатков, тем больше в ней гумуса, а значит, больше плодородие почвы.

Растения с помощью корня поглощают из почвы необходимые минеральные вещества только в растворенном состоянии. Поэтому большое значение имеет наличие в почве воды. Усвоение растением растворенных минеральных веществ является основой почвенного питания растений. В минеральных веществах, которые поглощает растение, содержатся разные химические элементы: Нитроген, Фосфор, Сульфур, Кальций, Калий, Феррум, Хлор и тому подобное. Эти химические элементы растение использует для образования необходимых для него органических соединений: белков, углеводов, нуклеиновых кислот. Наличие необходимого количества и состава минеральных веществ в почве – важное условие нормального функционирования растительного организма. Для обеспечения растений необходимыми химическими элементами в истощенную, неплодородную почву вносят удобрения.

Воздушное питание растений. Опытами многих ученых было доказано, что растения не могут расти и развиваться лишь благодаря питательным веществам почвы. Еще в XVIII ст. выдающийся российский ученый М. В. Ломоносов выразил мнение о воздушном питании растений, а английский химик Дж. Пристли доказал, что растения выделяют газ, необходимый для дыхания. Позже было установлено, что такое явление возможно лишь при наличии солнечного света и углекислого газа. Речь идет о фотосинтезе – основе воздушного питания, с которым вы ознакомились в предыдущем параграфе. Углекислый газ в клетки растений попадает из атмосферного воздуха, который поступает через устьица:

Транспорт веществ. Корни растений поглощают из почвы раствор минеральных веществ. Продвигаясь от клетки к клетке,

вода с минеральными веществами попадает в центральную часть корня. Оттуда, под действием корневого давления, раствор поднимается по стеблю, попадает в каждую клетку листа. Вода, которая поступает в клетку, используется для процессов жизнедеятельности, в частности фотосинтеза, а часть ее испаряется. Движение растворенных минеральных веществ от корня по стеблю к листьям называется *восходящим*. Оно происходит благодаря корневному давлению и испарению воды листьями растения (явления, известные вам из курса природоведения).

Органические вещества, которые образовались во время фотосинтеза, двигаются по коре побега от листьев к корню. Такое движение веществ называется *нисходящим*. Таким образом, в растении постоянно происходит движение веществ: раствора минеральных – от корня к листьям, и органических – от листьев к корню и другим органам.

Испарение воды. Воду испаряет вся поверхность тела растения, особенно поверхность листьев. Листья имеют устьица, через которые и испаряется вода. При этом происходит охлаждение поверхности листа. Чем больше воды испаряет растение, тем больше воды оно поглощает из почвы. Растение работает как своеобразный насос. Одно растение кукурузы испаряет за период роста более 200 л воды, один гектар пшеницы или ячменя – до 2 400 000 л, а один гектар свеклы – 4 000 000 л! Очень много воды испаряет дерево эвкалипт, потому его высаживают на заболоченных местах для осушения. Интенсивность испарения зависит от биологических особенностей растения, от места роста, времени суток, температуры воздуха и почвы, влажности воздуха, скорости ветра и тому подобное.



Питание – это процесс поглощения и усвоения растением питательных веществ, необходимых для поддержки процессов его жизнедеятельности. Различают почвенное и воздушное питание растений.



1. Что называют питанием растений? 2. В чем заключается воздушное питание растений? 3. В чем заключается почвенное питание растений? 4. Какие органы растения обеспечивают воздушное питание? Почвенное питание? 5. Как вещества, полученные растением в процессе воздушного и почвенного питания, транспортируются к его органам?



? 1. Какова роль испарения воды в жизни растения? 2. Какие органы растения выполняют главную роль в его почвенном и воздушном питании? 3. Что было бы с жизнью на Земле, если бы растение обеспечивало питательными веществами только себя?



За сутки одно дерево выделяет приблизительно 200 г кислорода, а один человек поглощает 400 г кислорода. Сколько деревьев обеспечат кислородом учеников вашего класса на протяжении суток?



Для любознательных

Исследуем процесс питания растений

1. Для того, чтобы убедиться, что растение поглощает раствор минеральных веществ из почвы, проведите такой опыт. Сделайте модель клетки. Для этого вам нужен целлофановый мешочек. Предварительно намочите его и высушите. Мешочек заполните смесью сахарного сиропа (1 ложка сахара и 1 ложка горячей воды) и крахмального клейстера в соотношении 10 : 1. С помощью резинового кольца завяжите мешочек и положите его на 1–2 часа в банку с холодной кипяченой водой. Потом выньте мешочек из воды и поместите в банку с песком, смоченным раствором иода. Песок должен полностью покрывать мешочек. Через 15–20 минут вытяните мешочек и объясните результаты опыта. Какие вещества попали из почвы в мешочек? Как можно обнаружить эти вещества? Работа какого органа растения была смоделирована в этом случае?

2. Чтобы удостовериться, что разная концентрация минеральных веществ влияет на рост растений, проведите такой опыт. В 3 стаканчика с почвой посадите по 1 фасоли. Когда на проростках появится первая пара настоящих листков, в каждый стаканчик добавляйте растворы минеральных солей. В первый: 2 капли раствора азотного удобрения, 5 – калийного, 10 – фосфатного (прикрепите к этому стаканчику этикетку «Много солей»), во второй: 3–4 капли азотного удобрения, 7 – калийного, 1–2 – фосфатного (прикрепите этикетку «Меньше солей»), в третий стаканчик солей не вносите (этикетка «Нет солей»). После этого увлажните почву во всех стаканчиках и дальше поддерживайте ее влажной. Приблизительно через месяц сравните растения и объясните результаты опыта.

§ 7. УСЛОВИЯ ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ

Факторы, обеспечивающие жизнь на Земле. Вспомните из курса природоведения факторы, обеспечивающие жизнь на Земле. Среди них – космические и земные.

К космическим факторам относятся: расстояние от Земли до Солнца, предопределяющее количество солнечной энергии, поступающей на нашу планету; размеры и масса Земли, дающие возможность удерживать воздушную оболочку (атмосферу); площадь поверхности Земли, достаточная для того, чтобы обеспечить разнообразие жизни.

Земными факторами, обеспечивающими существование жизни, являются естественные компоненты неживой природы: вода, воздух, горные породы. Мировой океан накапливает тепло, поступающее от Солнца, и медленно отдает его атмосфере, препятствуя резким колебаниям ее температуры.

Без воды, воздуха и минеральных веществ невозможно существование живого, в частности растений. В этом вы уже убедились, выучив предыдущий параграф.

Что необходимо для жизни растения? Каждое растение, чтобы расти и развиваться, нуждается в благоприятных условиях окружающей среды. Как бы не отличались растения, всем им нужны свет, тепло, вода, воздух и минеральные вещества.

Свет – одно из важнейших условий, нужных для жизни растений. Затените растение – и вид его изменится. Оно поблекнет, его стебель станет длиннее и тоньше. Это особенно заметно у комнатных растений зимой и у молодых деревьев, которые растут под покровом темного леса.

Тепло – также необходимое условие жизни растений. При снижении температуры до одного градуса мороза в организме растения прекращаются почти все жизненные процессы – дыхание, рост, размножение и тому подобное (подумайте, почему). Весной, когда температура повышается, жизнедеятельность растения возобновляется. Но разные растения для этого нуждаются в неодинаковой температуре окружающей среды. Одни из них теплолюбивые, другие, напротив, достаточно холодостойкие. Теплолюбивые растения завезены к нам с юга. Это, в частности, кукуруза, фасоль, тыква, огурцы, помидоры. В средней полосе и на севере большинство растений холодостойкие (рожь, пшеница и тому подобное). Семена этих растений могут прорасти при температуре от 1 до 3 °С, а всходы легко переносят небольшие весенние заморозки.

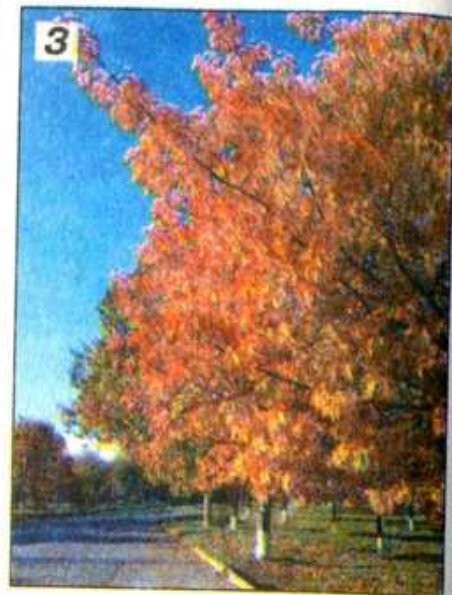


Рис. 11. Сезонные изменения у растений; 1 – весна; 2 – лето; 3 – осень

Не менее важной для растений является *вода*. Без воды невозможен транспорт питательных веществ в растении, их всасывание корнем. У разных растений разная потребность в воде. Одни из них, например, ряска, кувшинка, кубышки живут в воде. Другие, в частности капуста, тыква, растут на суше, но нуждаются в большом количестве воды. А такие как, например, молодило, кактусы подолгу обходятся без воды, потому что запасают ее в своем организме.

Воздух содержит кислород, необходимый для дыхания, и углекислый газ, нужный растениям для образования органических веществ. Растения дышат всеми органами. Когда почва очень плотная, то растения могут погибнуть от недостатка кислорода (объясните, почему).

Приспособление растений к условиям жизни. Наиболее ярко в жизни растений проявляются сезонные изменения, обусловленные изменением условий жизни в связи с вращением Земли вокруг Солнца (рис. 11). Рост растений происходит неравномерно. Период активного роста сменяется замедлением, а то и прекращением этого процесса. В природе существуют биологические ритмы роста, зависящие от изменения внешних условий (температуры, света, влажности). Так, с приближением зимы, в связи с сокращением длительности светового дня у растений средних широт наступает состояние покоя. Весной у растений опять возобновляется активный рост. Период покоя может быть также вызван засушливыми условиями. Тогда наблюдается опадание листьев – листопад. У растений наступает глубокий покой. Например, только что собранный осенью картофель не прорастает при наличии всех внешних условий. Однако во второй половине зимы

начинается бурное прорастание глазков картофеля. Период покоя у разных видов растений разный. Так, у дуба, липы этот период длителен, у ивы – совсем короткий.

В зависимости от времени года у деревьев, кустарников, травянистых растений изменяется внешний вид, а также протекание процессов роста и развития. Особенно ярко выражены эти изменения весной и осенью.

Кроме сезонных изменений (биоритмов), в жизнедеятельности растений наблюдаются суточные изменения (биоритмы). Из начальной школы вам известны «цветочные часы» К. Линнея (рис. 12) – клумба из цветов, которые закрывались и открывались согласно с определенным положением солнца над горизонтом, что отвечало определенному времени суток. Эти движения обусловлены приспособлением растений к условиям среды обитания. Знаете вы и о народном календаре и народных приметах, в которых отражаются знания о биоритмах в жизнедеятельности растений.

Движения растений – чрезвычайно интересное явление, вызванное внутренними физиологическими причинами. В предвечернюю пору, когда солнце опускается к горизонту,

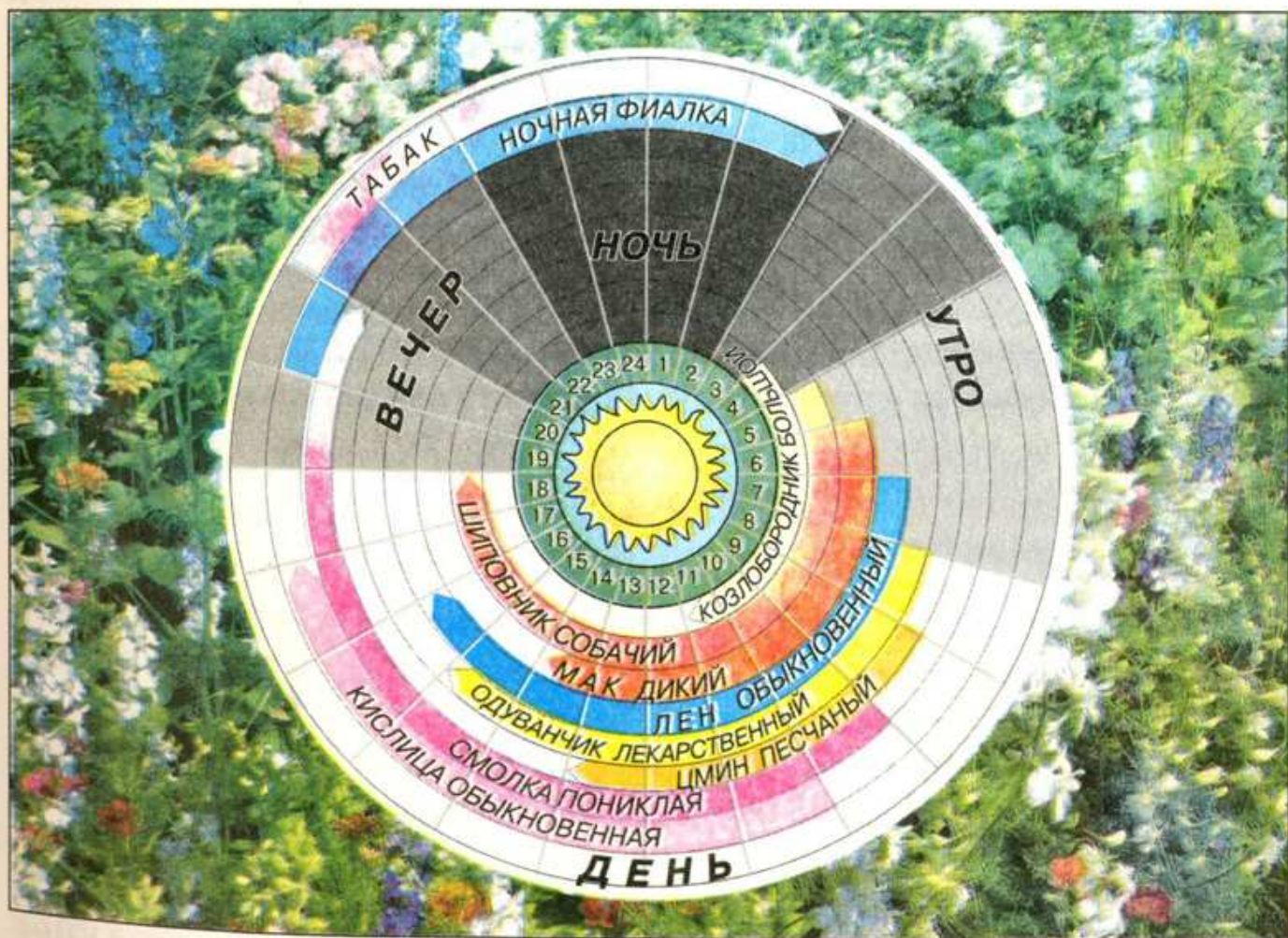


Рис. 12. Цветочные часы Карла Линнея

присмотритесь к клеверу. Вы заметите, что его листья изменяют свое положение: они складываются, поднявшись кверху, и так находятся до утра. С первыми утренними лучами солнца листья клевера медленно «раскрываются». То же случится, когда днем несколько листьев клевера занести в темное помещение: листья непременно «сложатся». И наоборот, когда вечером взять листья, которые уже «задремали», и внести в освещенную комнату, они расправятся. Такие движения листьев клевера вызваны изменением освещения.



Каждое растение для роста и развития нуждается в определенных условиях окружающей среды, а именно: свете, тепле, воде, воздухе и минеральных веществах. Растения могут приспосабливаться к переменным условиям среды обитания.



↪ 1. Какие условия необходимы для жизни растений? 2. Как отражаются условия жизни растений на их росте и развитии? 3. Какое значение в жизни растений имеют свет, вода и тепло? 4. Для чего растениям нужны воздух и минеральные вещества?

? 1. Как в процессе роста растений проявляется закономерность периодичности? 2. Какая общая закономерность природы проявляется в приспособлении растений к изменению условий среды обитания?



Возьмите черенки комнатного растения традесканции одинаковой длины и укорените их в емкостях с разным субстратом (наполнением). Одну емкость наполните плодородной почвой, вторую – песком, а третью – глиной. Наблюдайте за укоренением черенков. Сделайте вывод, в каком горшке черенки быстрее укореняются и лучше растут. Объясните результаты эксперимента.



Для любознательных
О биоритмах

Все организмы не только приспособились к условиям среды обитания, но и научились их предвидеть, чтобы выжить самим и сохранить свое потомство.

Изменения условий окружающего мира, их периодическое повторение стали законом жизни организмов – внутренним биоритмом.

Внутренние биоритмы предопределены периодическими явлениями в природе, которые наблюдаются постоянно: вращением Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца, изменением

активности Солнца и тому подобное. Среди живых организмов выживали те, которые приспосабливались к периодическим явлениям.

Наличие внутренних биоритмов – проявление не только закономерности периодичности в природе, но и закономерности сохранения живых организмов. Периодичность процессов жизнедеятельности, или биоритм – условие стабильности существования в природе таких биологических систем, как вид, экосистема, биосфера.

Таким образом, в мире живой природы закономерности периодичности и сохранения тесно связаны и неразрывны.



Проекты: 1. Проявление биоритмов в жизни растений. 2. Наблюдаем и объясняем листопад у растений сада, школьного двора, участка леса (по выбору).

§ 8. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ

Клеточное строение живых организмов. Вы уже знаете, что живые организмы построены из клеток, обеспечивающих процессы их жизнедеятельности. Организм растения может состоять из одной клетки, колонии (группы клеток, соединенных между собой) или множества клеток. Например, водоросль хламидомонада – одноклеточное растение, водоросль вольвокс – колония клеток, а подсолнечник – многоклеточный организм (рис. 13).

Клетки растений и их разнообразие. Внешний вид и форма клеток растений разнообразные. Они могут напоминать призму,

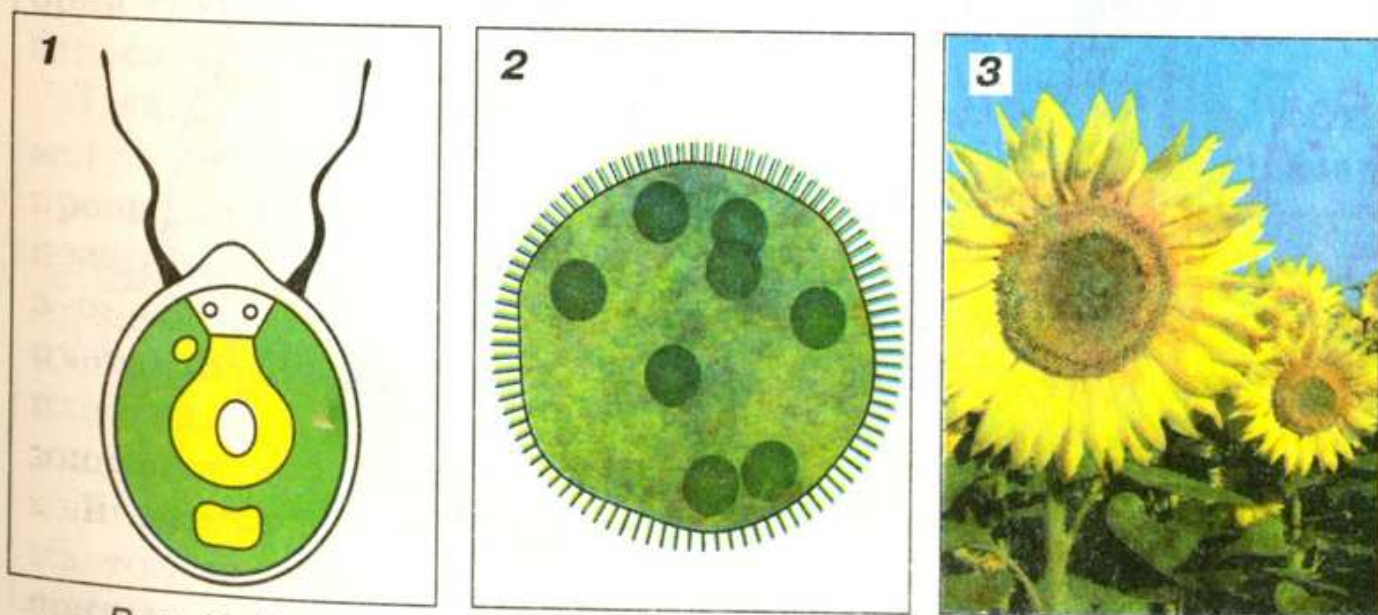


Рис. 13. Растения: 1 – одноклеточная водоросль хламидомонада; 2 – колониальная водоросль вольвокс; 3 – многоклеточное растение подсолнечник

спираль, куб, шар, цилиндр. Форма клеток зависит от их размещения в организме растений и функций, которые они выполняют.

Размеры клеток также разнообразны. Встречаются клетки-«гиганты», которые можно рассмотреть невооруженным глазом. Иногда клетки достигают длины нескольких десятков миллиметров. Например, клетки стебля льна и конопли имеют длину 40 мм и более, тогда как клетки мякоти арбуза и яблока – 1 мм. У цветочных растений размеры клеток находятся в пределах 10–60 мкм.

Строение растительной клетки. Каждая растительная клетка имеет плотную прозрачную оболочку, ограничивающую внутреннее содержимое клетки от внешней среды. Это *клеточная оболочка* (рис. 14). Она защищает клетку от внешних воздействий, высыхания, обеспечивает ей прочность и придает форму.

Оболочка клетки пронизана микроскопическими отверстиями – порами, через которые происходит обмен веществ. Между оболочками клеток находится межклеточное вещество, соединяющее клетки. При разрушении ее клетки разъединяются. Это можно наблюдать, например, в спелых плодах арбуза, помидора.

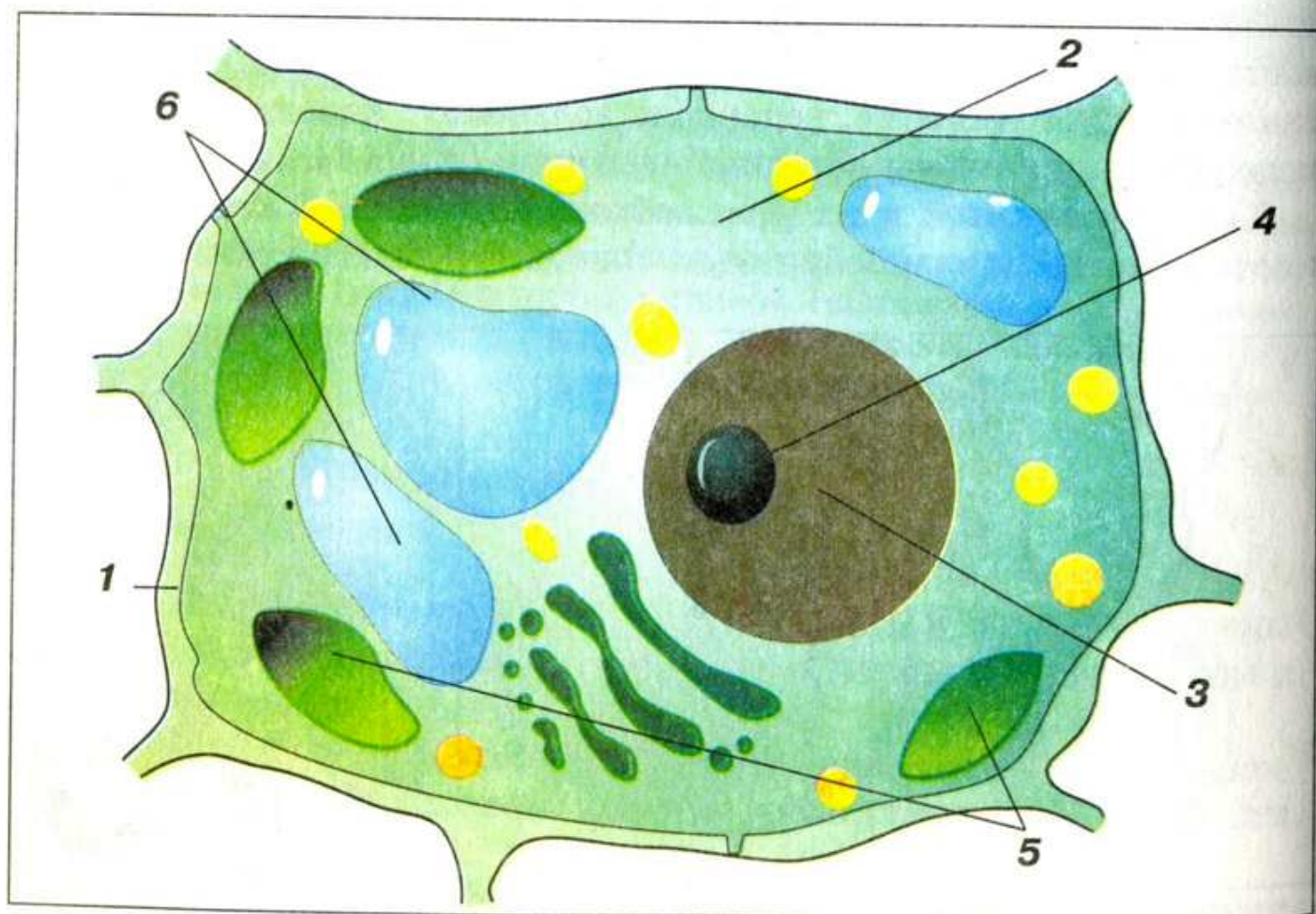


Рис. 14. Строение растительной клетки: 1 – клеточная оболочка; 2 – цитоплазма; 3 – ядро; 4 – ядрышко; 5 – хлоропласты; 6 – вакуоли

Основным составляющим компонентом оболочки растительной клетки является клетчатка, или *целлюлоза*. Она делает клеточную оболочку крепкой и плотной.

Внутри клетка заполнена *цитоплазмой* (рис. 14). Это бесцветное, вязкое вещество. Оно неоднородное, имеет сеть разветвленных канальцев, трубочек и пузырьков. При сильном нагревании или замораживании цитоплазма разрушается, тогда клетка погибает. В цитоплазме находятся органеллы клетки. Она объединяет их и обеспечивает процессы жизнедеятельности клетки.

Ядро – важная часть клетки. Оно окружено двойной оболочкой, имеет одно или несколько ядрышек (рис. 14). Ядро отвечает за рост клетки, ее размножение, или деление. В нем находятся *хромосомы* – носители наследственной информации. Основная функция ядра – передача наследственной информации от материнской клетки к дочерним.

Характерной особенностью растительных клеток является наличие *пластид* (рис. 14). Это маленькие шаровидные органеллы клетки. В зависимости от цвета, который придают пластидам пигменты, различают *хлоропласты* (зеленые пластиды), *хромопласты* (желто-красные пластиды) и *лейкопласты* (бесцветные пластиды). Каждый тип пластид выполняет свою функцию. Хлоропласты содержат пигмент хлорофилл, придающий зеленую окраску листьям и молодым побегам и обеспечивающий фотосинтез. Хромопласты окрашивают плоды, цветки растений в желтый, красный и оранжевый цвета. В лейкопластах откладываются впрок запасные питательные вещества.

Пластиды свойственны лишь растительным клеткам. Они могут легко переходить из одного типа в другой. Например, превращение лейкопластов в хлоропласты проявляется при позеленении клубней картофеля, хлоропластов в хромопласты – в окраске листьев осенью в красный, желтый и оранжевый цвета. В процессе жизнедеятельности растений пигменты пластид могут разрушаться. Например, это происходит перед листопадом.

В центре клетки находится круглая *вакуоль*, у молодых клеток их несколько (рис. 14). Они заполнены клеточным соком, содержащим водные растворы органических и минеральных веществ. В клеточном соке есть различные красители, придающие окраску цветкам, плодам растений.

Если вакуоль вдоволь наполнена водой, то она похожа на воздушный шарик. Спелые плоды, сочные стебли растений имеют большие вакуоли. Наверное, вы не раз видели увядшие листья или цветки растений. Это результат того, что вакуоли клеток теряют воду, а клетка при этом теряет форму. Все это вызывает изменения и в органах растения.

В процессе жизнедеятельности растения в его клетках откладываются впрок питательные вещества. В цитоплазме они представлены крахмальными зёрнами, липидами (жирами), протеинами (белками). Например, клетки семян риса, гречихи богаты на крахмальные зёрна, а клетки семян подсолнечника и конопли содержат жиры. Вакуоли тоже могут иметь запасные питательные вещества. Например, в вакуолях клеток сахарной свеклы откладывается глюкоза.

Жизнедеятельность растительной клетки. Каждая живая клетка дышит, питается, растёт и размножается. Из окружающей среды к ней постоянно поступают необходимые вещества (кислород, углекислый газ, минеральные и органические вещества). Обмен веществ между клеткой и окружающей средой обеспечивают оболочка клетки и цитоплазма. Размножение клеток происходит под контролем ядра. Клеткам свойственна раздражимость. Ответ клетки на внешние воздействия проявляется движением ее цитоплазмы.

Количество клеток в растении увеличивается в результате их деления, во время которого из одной материнской клетки образуются две и больше дочерних.

СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ РАСТЕНИЙ

Лабораторная работа № 1

Цель: ознакомиться со строением клетки растений с помощью светового микроскопа, научиться самостоятельно изготавливать микропрепарат и объяснять функции структурных элементов клетки в ее жизнедеятельности.

Приборы и материалы: микроскоп, луковица, предметные и покровные стекла, раствор иодида калия, пипетка, фильтровальная бумага, стакан с водой, препаровочный набор.

Ход работы

1. Рассмотрите *рис. 15* и вспомните строение светового микроскопа. Подготовьте микроскоп к работе.

2. На *рис. 16* рассмотрите последовательность приготовления микропрепарата кожицы лука. Разрежьте пополам луковицу и выньте одну внутреннюю сочную чешуйку. Кончиком острой иглы поднимите тонкую кожицу на чешуйке и осторожно отделите ее. Положите кожицу на предметное стекло в каплю слабого раствора иодида калия, хорошо расправьте препаровочной иглой и накройте покровным стеклышком, чтобы под ним не было пузырьков воздуха. Лишний раствор удалите с помощью фильтровальной бумаги. Разместите микропрепарат на предметном столике микроскопа.

3. Рассмотрите микропрепарат под микроскопом сначала при малом, а затем при большом увеличении. Вы увидите, что кожица чешуйки лука состоит из мелких клеток. Какой формы клетки кожицы лука? Плотны ли они прилегают друг к другу?

4. Рассмотрите оболочки клеток и вакуоли. Какого они цвета? Сколько вакуолей в клетке? Вспомните функции клеточной оболочки и вакуолей в клетке.

5. Найдите на микропрепарате пластиды. Какого они цвета, формы? Какие это пластиды? Какую функцию они выполняют?

6. Найдите и рассмотрите на препарате ядро. В нем хорошо заметны одно

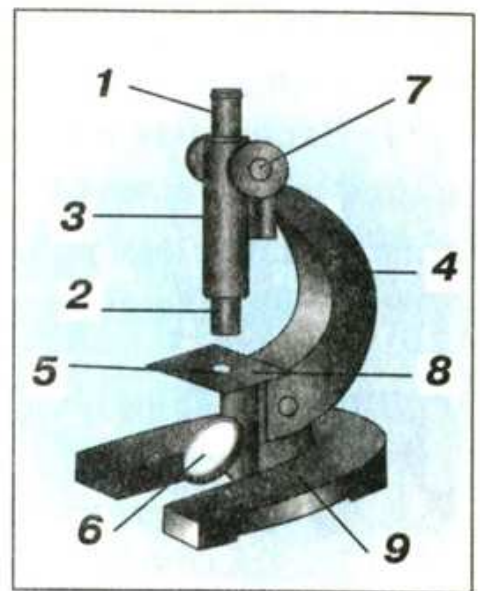


Рис. 15. Световой микроскоп: 1 – окуляр; 2 – объектив; 3 – тубус; 4 – штатив; 5 – отверстие; 6 – зеркало; 7 – винт; 8 – предметный столик; 9 – подставка

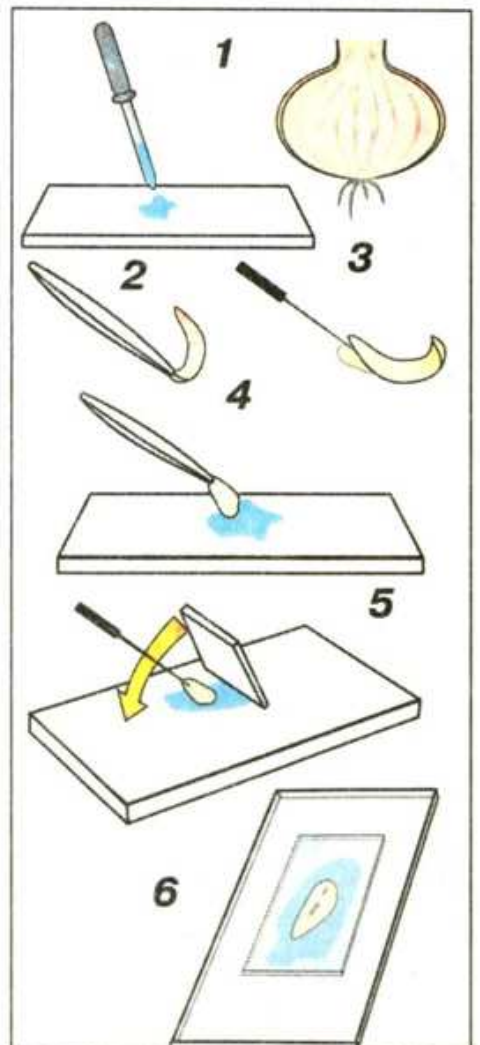


Рис. 16. Приготовление микропрепарата кожицы лука

или два ядрышка. Какая форма ядра? Вспомните, какие функции оно выполняет.

7. Зарисуйте в тетради клетку сочной чешуи лука. Покажите связь этой клетки с соседними клетками. Закрасьте ядро, цитоплазму, вакуоли и пластиды и подпишите их.

8. Сделайте вывод о строении растительной клетки.



Клетка – структурная и функциональная единица растения. Характерной особенностью строения растительной клетки является наличие крепкой целлюлозной оболочки, пластид и вакуолей. Благодаря наличию хлорофилла растительная клетка способна поглощать солнечную энергию и образовывать питательные вещества.



↪ **1.** Что такое клетка? **2.** Назови основные структурные элементы растительной клетки. **3.** Какую функцию выполняет оболочка клетки? **4.** Что такое пластиды и каковы их функции? **5.** Какова роль вакуолей в клетке? **6.** Какое значение в жизни клетки имеет ядро?

? **1.** Почему клетку считают основной структурной и функциональной единицей организма растения? **2.** Где в клетке происходит фотосинтез? **3.** Как процессы жизнедеятельности клеток связаны с общими закономерностями природы? Какая роль явления диффузии в процессах жизнедеятельности клеток?

§ 9. ТКАНИ, ИХ ФУНКЦИИ В РАСТИТЕЛЬНОМ ОРГАНИЗМЕ

Растения очень разнообразны. Однако все они имеют клеточное строение. Клетки в организме растений объединены в группы. Группа клеток, имеющих подобное строение и выполняющие одинаковые функции, называется *тканью*. Из тканей построены *органы* растения.

К растительным тканям принадлежат: *образовательная, покровная, основная, проводящая* (рис. 17).

Образовательной тканью у растений является камбий. Образовательная ткань расположена на верхушке побега и кончике корня. Это группа живых клеток веретенообразной

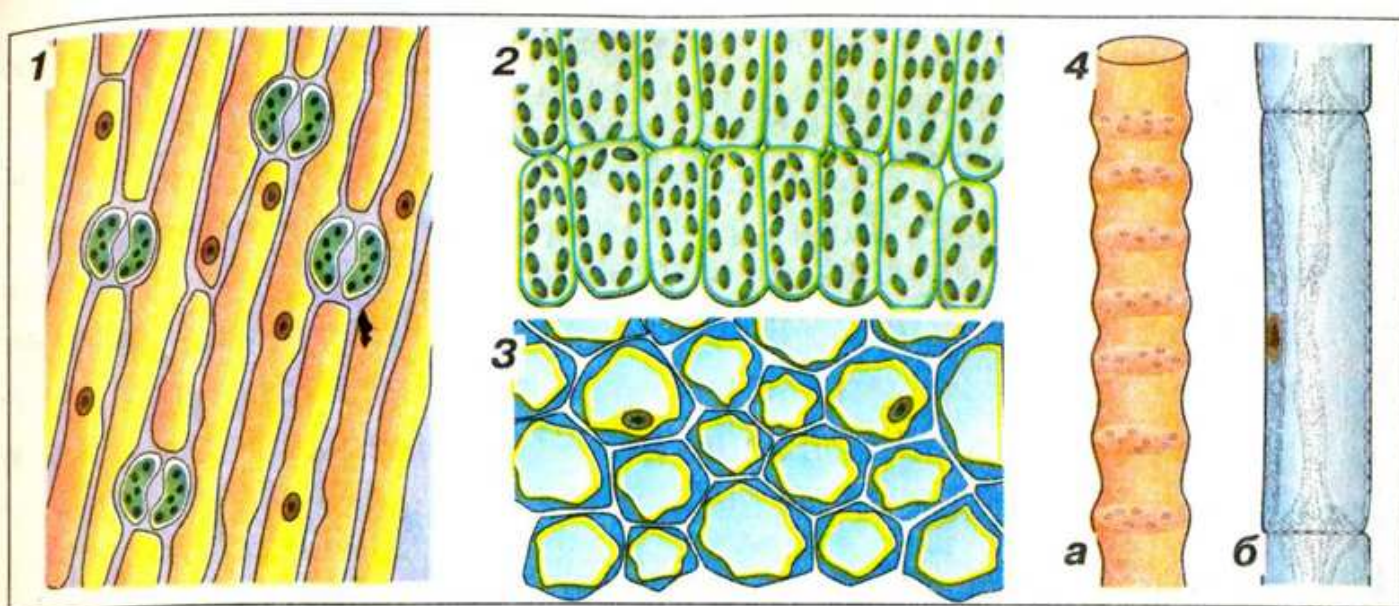


Рис. 17. Ткани растений:

1 – покровная; 2 – основная фотосинтезирующая; 3 – механическая;
4 – проводящая (а – сосуд, б – ситовидная трубка)

формы, имеющих крупное ядро, тоненькую оболочку и плотно прилегающие друг к другу. Клетки только этой ткани растений обладают способностью размножаться (делиться). Благодаря чему количество клеток в растении постоянно увеличивается. Из клеток образовательной ткани формируются и другие типы тканей, клетки которых не способны к делению.

Покровная ткань (рис. 17, 1) представлена кожицей, покрывающей все органы растения, и пробкой. Она защищает растение от неблагоприятных воздействий окружающей среды, обеспечивает газообмен.

Покровная ткань состоит из живых или мертвых клеток, плотно прилегающих друг к другу. Например, покровная ткань кожицы листа и травянистого стебля состоит из живых клеток, а эта же ткань коры дерева и корня – из мертвых.

Основная ткань расположена под покровной. Она выстилает промежутки между различными тканями. Клетки основной ткани могут быть крупными или мелкими, с тонкими или утолщенными оболочками. Среди основных тканей различают фотосинтезирующую, механическую и запасную.

Фотосинтезирующие ткани участвуют в фотосинтезе. Их клетки имеют тонкую оболочку, хлоропласты и большую вакуоль. Это основная ткань листьев растения.

Механическая ткань придает прочность растению. Эта ткань состоит из удлинённых мертвых клеток с утолщенными

оболочками. Например, клетки механической ткани косточек вишен, персиков, слив, скорлупы орехов и тому подобное имеют очень плотные оболочки, толщина которых превышает размеры полости клетки.

В *запасающих* тканях откладываются впрок питательные вещества. Клетки запасющей ткани большие. Они содержат много зерен крахмала, капли масла, сахара.

Проводящая ткань обеспечивает транспорт веществ в растении, связывает его надземную и подземную части. У растений есть два типа проводящих тканей. Один из них представлен *сосудами* – мертвыми полыми клетками, по которым от корня к листьям движется вода с растворенными в ней минеральными веществами. Второй тип проводящей ткани состоит из *ситовидных трубок* – живых клеток, по которым передвигаются органические вещества от листьев к корню и другим органам растения. Сосуды обеспечивают восходящее движение веществ в растении, а ситовидные трубки – нисходящее.

Ткани объединяются и образуют органы (вспомните вегетативные и генеративные органы растений).



Корень – вегетативный орган, закрепляющий растение в почве, поглощающий и транспортирующий воду с растворенными в ней минеральными веществами. Все корни одного растения образуют корневую систему, которая бывает стержневой или мочковатой. Видоизменениями корня являются корнеплоды, корневые клубни, воздушные корни, дыхательные корни, корни-присоски и цепляющиеся корни.



↪ 1. Что такое ткань? 2. Назови ткани растений. 3. Какое значение покровной ткани? 4. Какие есть типы основной ткани? Каковы их функции? 5. Как проводящая ткань осуществляет связь надземной и подземной частей растения?

? 1. Какое значение проводящих тканей? 2. Почему каждую ткань растения можно назвать системой, обуславливающей ее жизнедеятельность?

§ 10. КОРЕНЬ

Корень – вегетативный орган растения, обеспечивающий его закрепление в почве и поглощение из нее раствора минеральных веществ. У некоторых растений корень служит органом накопления запасных питательных веществ или может быть органом вегетативного размножения.

В историческом развитии растений корень возник позже, чем стебель и листок. Его появление было вызвано переходом растений из водной среды обитания к жизни на суше.

Корни характерны для современных высших растений – папоротников, хвощей, плаунов, голосеменных и цветковых. У низших растений (водорослей) и мхов корни частично замещают волосковидные образования, которые называют *ризоидами*.

У водных растений, например, сальвинии плавающей, роголистника погруженного, корней нет. Эти растения распространены в пресных водоемах и поглощают из воды питательные вещества всей поверхностью тела. Не имеют корней и большинство растений-паразитов, потому что питаются они с помощью присосок, которыми прикрепляются к растению-хозяину (например, повилика и некоторые другие).

Внешнее строение корня. Совокупность всех корней одного растения называют *корневой системой*. В корневой системе растений выделяют *главный корень*, развивающийся из зародышевого корешка. От главного корня отходят *боковые корни*. Кроме главного и боковых корней, в растении могут образовываться *придаточные корни*, которые формируются на стеблях, листьях, но не на корне (*рис. 18*).

Различают два типа корневых систем: стержневую и мочковатую (*рис. 19*). Корневая система, имеющая хорошо развитый главный корень и ответвляющиеся от него боковые корни, называется *стержневой*. Если главный корень отсутствует, а корни растут пучком, корневую систему называют *мочковатой*.

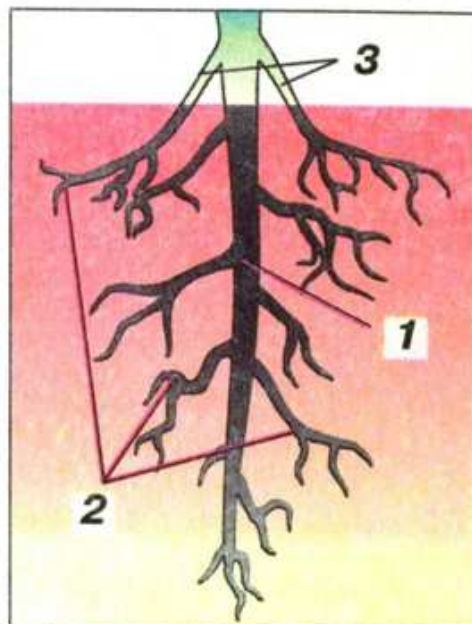


Рис. 18. Корневая система растений:
1 – главный корень;
2 – боковые корни;
3 – придаточные корни



Рис. 19. Типы корневых систем: 1 – стержневая у одуванчика;
2 – мочковатая у щетинника

Видоизменения корня. В процессе длительного приспособления к условиям существования корни многих растений, кроме основных функций, выполняют дополнительные. Например, корни свеклы, моркови и георгины способны запасать питательные вещества, а орхидеи – воду. Таким образом, корни этих растений видоизменились.

У некоторых растений наблюдается утолщение главного корня благодаря запасу питательных веществ, которые в нем откладываются. Такой корень называют *корнеплодом* (рис. 20). Он характерен для моркови, свеклы, редиски, редьки. В образовании корнеплодов принимают участие и корень, и стебель. Большинство растений, имеющих корнеплоды, – двулетние. На первом году жизни из семечка развивается растение, у которого до зимы надземная часть отмирает, а корнеплод сохраняется и зимует. На втором году жизни у растения за счет отложенных в корнях (корнеплодах) питательных веществ развивается новый побег.

Иногда питательные вещества откладываются в боковых или придаточных корнях растения, вызывая их утолщение. Такие образования корня называют *корневыми клубнями, или клубнекорнями* (рис. 21, 2). Они развиваются у георгинов, чистяка, батата.

У тропических мангровых деревьев, растущих на бедных кислородом почвах, а также у некоторых водных растений развиваются *дыхательные корни*. Это боковые корни, развивающиеся из подземного корня и растущие вверх над



Рис. 20. Корнеплод у моркови

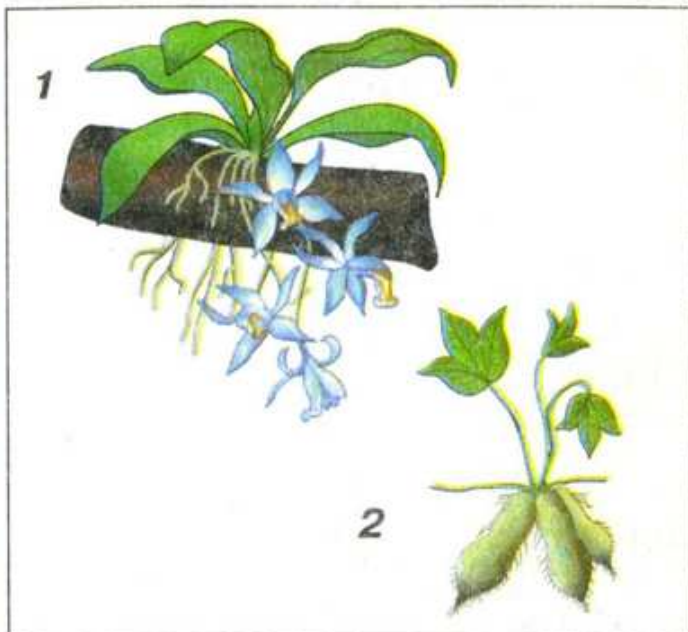


Рис. 21. Видоизменение корней:
1 – воздушные (орхидеи);
2 – корневые клубни

почвой или водой. Ими растение дышит. Такие корни имеет, например, болотный кипарис. *Воздушные* (придаточные) корни орхидеи (рис. 21, 1), свисающие со стебля, поглощают кислород, питательные вещества и влагу непосредственно из воздуха.

У паразитических растений, например, омелы (рис. 116), повилики, корни имеют вид присосок. Ими они крепятся к растению, на котором паразитируют. Эти растения питаются готовыми органическими веществами, поглощая их из своей «жертвы». Такие видоизменения корня называют *корнями-присосками*.

У некоторых лиан, плющей, кроме обычных корней, развиваются придаточные *цепляющиеся корни*, которыми они прикрепляются к другим растениям, скалам.

КОРЕНЬ И КОРНЕВЫЕ СИСТЕМЫ. ВИДОИЗМЕНЕНИЯ КОРНЕЙ Лабораторная работа № 2

Цель: научиться различать типы корневых систем; ознакомиться со строением корня и его видоизменениями.

Приборы и материалы: микроскоп, лупа; корневые системы разных растений (подорожника, одуванчика, кукурузы, пырея, фасоли, гороха, овса, пшеницы) из гербарных материалов; видоизменения корней редиски, свеклы, моркови, георгина.

Ход работы

1. Рассмотрите корневые системы предложенных вам разных растений. Назовите растения, которым они принадлежат. Определите, где в корневой системе расположены главный, боковые и придаточные корни.

2. Определите, у каких из имеющихся растений мочковатая и стержневая корневые системы. Разделите растения по типам корневых систем.

3. Рассмотрите видоизменения корней и назовите растения, которым они принадлежат. Укажите функции каждого видоизменения корня.

4. Найдите на видоизмененных корнях главный, боковые и придаточные корни.

5. Нарисуйте в тетради строение корневой системы растения.

6. Сделайте вывод о строении корня, типах корневых систем и видоизменениях корней.



Корень – вегетативный орган, закрепляющий растение в почве, поглощающий и транспортирующий воду с растворенными в ней минеральными веществами. Совокупность всех корней одного растения образует корневую систему, которая бывает стержневой или мочковатой. Видоизменениями корня являются корнеплоды, корневые клубни, воздушные корни, дыхательные корни, корни-присоски и цепляющиеся корни.



1. Какие функции выполняет корень? 2. Охарактеризуй корневую систему растения (рис. 18). 3. Какие существуют типы корневых систем? Приведи примеры. 4. Какие видоизменения корня ты знаешь? Приведи примеры. 5. Почему возникают видоизменения корней и какова их роль в жизнедеятельности растения? 6. Какую дополнительную функцию выполняют дыхательные корни? 7. Как человек использует видоизменения корней?

? 1. Объясни, почему видоизменения корней (корнеплоды, корневые клубни) имеют преимущественно травянистые растения? 2. Докажи, что наличие у растения видоизменений корня – это приспособительное свойство.



Подготовьтесь к лабораторной работе № 3. Прорастите семена пшеницы, гороха и фасоли.

§ 11. ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ КОРНЯ

Корень, как и остальные органы растения, имеет клеточное строение. В зависимости от особенностей строения и функций его клеток различают участки, или зоны корня (рис. 22). Это хорошо видно на молодых корнях лука, фасоли и других растений (рис. 23).

Верхушка корня покрыта *корневым чехликом*. Он состоит из нескольких не долго живущих слоев клеток. Клетки корневого чехлика постепенно отмирают и слущиваются, благодаря чему облегчается продвижение корня в почве. Корневой чехлик настолько тонок и мал, что его тяжело увидеть невооруженным глазом. Лишь у некоторых растений с воздушными корнями он хорошо заметен. Корневой чехлик отсутствует у водных растений: ряски мелкой, водокраса обыкновенного и многих других. Подумайте, почему.

Над чехликом находится образовательная ткань. Ее клетки постоянно делятся. Это *зона деления* корня. Выше от нее расположена *зона растяжения*, клетки которой вытянуты, имеют одинаковые размеры и форму. Благодаря этой зоне увеличивается длина корня, происходит его рост.

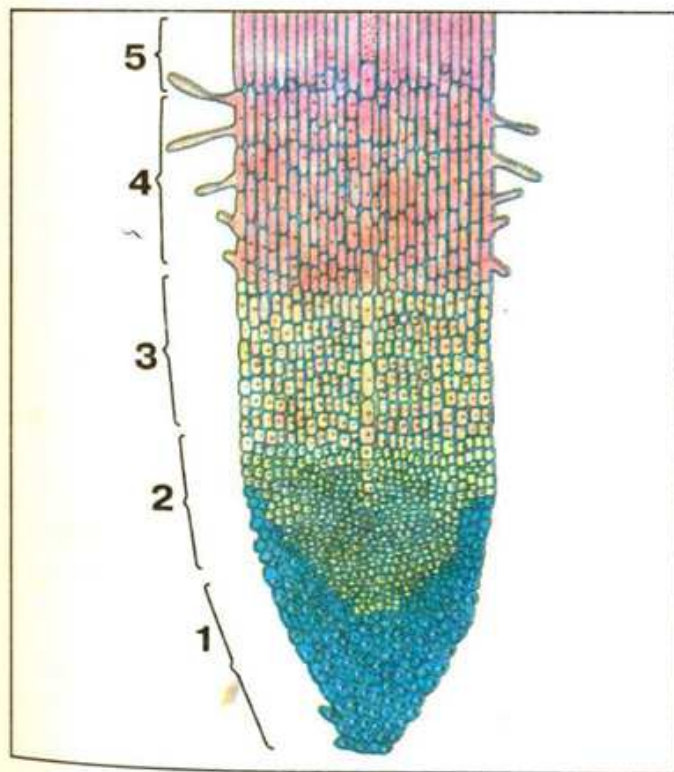


Рис. 22. Внутреннее строение корня:
1 – корневого чехлика; 2 – зона деления; 3 – зона растяжения;
4 – зона всасывания;
5 – проводящая зона

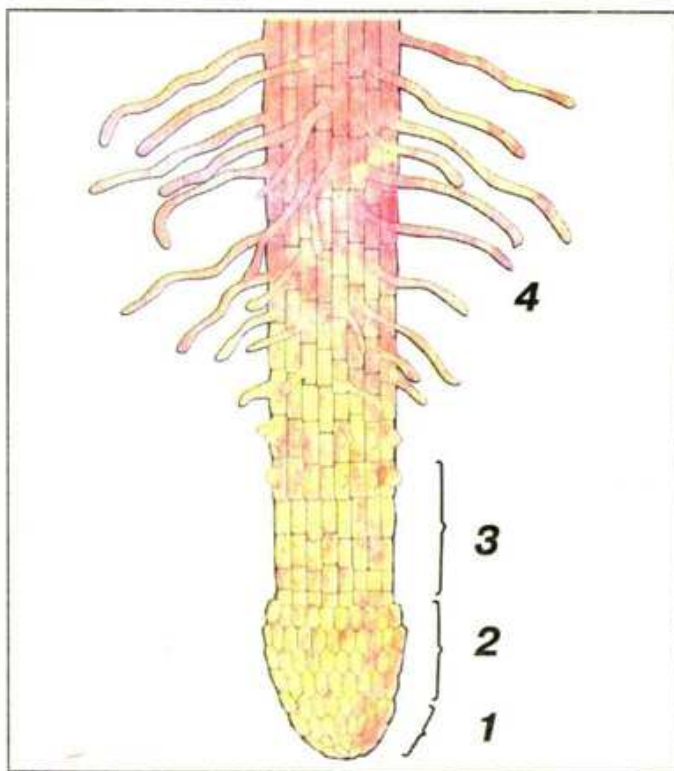


Рис. 23. Зоны корня:
1 – корневого чехлика; 2 – зона деления; 3 – зона растяжения;
4 – зона всасывания

Еще дальше от верхушки корня размещена *зона всасывания*. Этот участок корня достигает 0,5–1,5 см. Функцию всасывания воды и минеральных веществ из почвы осуществляют *корневые волоски* – удлинённые выросты внешних клеток корня. Клеточные оболочки корневых волосков слизистые и клейкие. Они плотно облегают частицы почвы и крепко прилипают к ним.

Корневые волоски недолговечны: спустя 10–20 суток они отмирают. Когда почва богата влагой, корневые волоски почти не развиваются. Так, у водных растений корневые волоски отсутствуют. У растений степи они интенсивно развиваются. Корневые волоски поглощают воду с растворёнными в ней минеральными веществами из почвы и способствуют закреплению в ней корневой системы.

За зоной всасывания расположена *зона проведения*, или *зона боковых корней*. Она расположена над корневыми волосками и тянется до места перехода корня в стебель. Это самый длинный участок корня. По ней движутся вода и минеральные вещества от корня к стеблю, а органические вещества – от листьев к корню растения. В этой зоне корень начинает разветвляться, образуются боковые корни.

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ КОРНЯ В СВЯЗИ С ЕГО ФУНКЦИЯМИ

*Лабораторная работа № 3**

Цель: ознакомиться с внутренним строением корня, научиться различать зоны корня и объяснять их роль в жизнедеятельности корня.

Приборы и материалы: микроскоп, лупа, подкрашенная чернилами вода, пипетка; проростки с молодыми корнями пшеницы, гороха, фасоли, травянистые растения с корнем.

Ход работы

1. Выкопайте из почвы и рассмотрите молодые корни проростков гороха, фасоли и пшеницы, корни травянистых растений невооружённым глазом, а затем через лупу. Найдите корневой чехлик. Рассмотрите его под микроскопом.

2. Рассмотрите под микроскопом на постоянном препарате зону растяжения корня. Какую функцию выполняют клетки этой зоны?

3. Рассмотрите на корнях с помощью лупы корневые волоски. Какова их функция?

4. Осторожно выньте из почвы проросток пшеницы. Рассмотрите, какие зоны корня покрыты прилипшей к нему почвой. Как называется зона, покрытая почвой?

5. Положите корень любого проростка на предметное стекло в каплю воды, подкрашенную чернилами. Наблюдайте с помощью микроскопа изменения, которые происходят в клетках зоны всасывания и проводящей зоны. Проследите за движением подкрашенной воды по корню.

6. Зарисуйте внутреннее строение корня и обозначьте составные части.

7. Сделайте вывод о связи внутреннего строения корня с его функциями.



Клетки разных участков корня образуют зоны корня: зону деления, зону растяжения, зону всасывания и проводящую зоны. Верхушка корня покрыта корневым чехликом.



➔ **1.** Какое внутреннее строение корня? **2.** Какие зоны есть у корня? Каково их значение? **3.** Почему при высаживании рассады в почву ее пикируют – отщипывают верхушку корня молодых растений? **4.** Объясни взаимосвязь между зонами корня.

? **1.** Почему растение при повреждении корня может погибнуть? **2.** Как правильно поливать комнатные растения, чтобы не повредить их корней? **3.** Попробуй доказать, что корень – система, поставляющая растению раствор минеральных веществ. Докажи, что действие этой системы основано на закономерности направленности процессов к равновесному состоянию.



С помощью родителей приготовь на следующий урок побеги с 2–3 деревьев и кустарников. Для этого срежь безопасным лезвием однолетние побеги деревьев длиной 15–20 см. Поставьте их на ночь в стакан с водой.

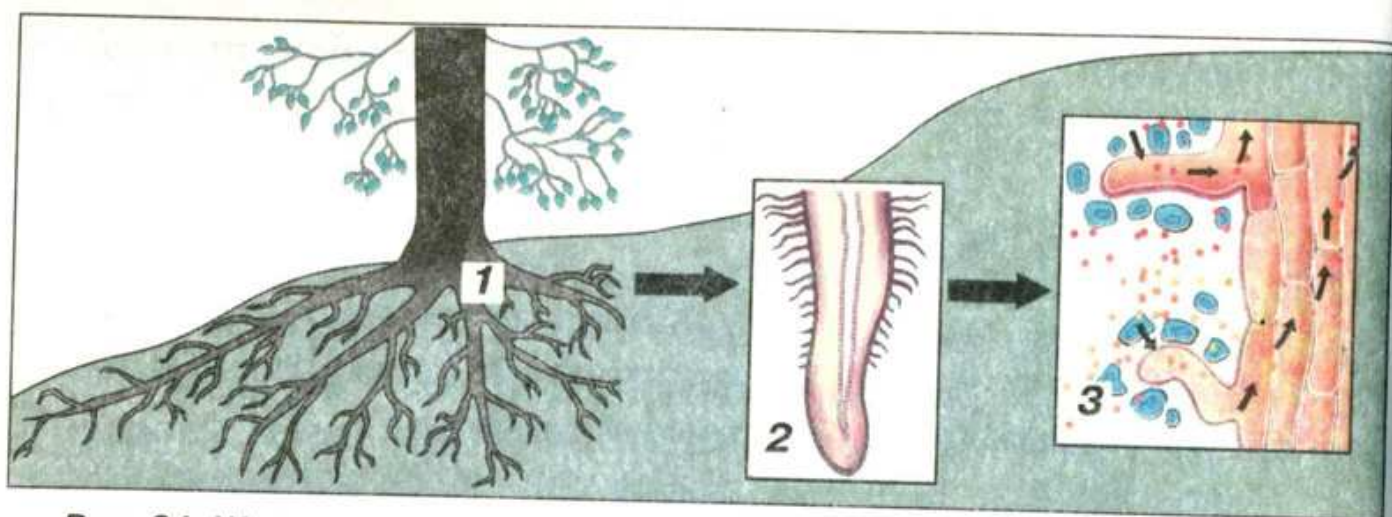


Рис. 24. Жизнедеятельность корневой системы: 1 – корневая система, 2 – корневой волосок, 3 – схема движения раствора минеральных веществ в корне



Для любознательных Жизнедеятельность корня

Рассмотрите рис. 24. Водный раствор минеральных веществ, который корень поглощает из почвы, движется по живым клеткам корня благодаря осмотическому давлению. Дальше он попадает в сосуды, расположенные в стебле растения. Клетки сосудов мертвы. В таких сосудах водный раствор движется намного быстрее, чем в живых клетках. Основную роль в этом играет знакомое вам из курса «Природоведение» явление капиллярности. От корня к листьям водный раствор движется по сосудам. Этому движению способствует явление диффузии, а также испарение воды с поверхности листьев и всего растения.

Сосредоточимся на растительной клетке корня. Концентрация веществ клеточного сока обычно выше по сравнению с концентрацией веществ в жидкости, окружающей клетку. Поэтому вода в результате *осмоса* переходит в вакуоль, растягивает ее и прижимает цитоплазму к оболочке клетки. Клеточная оболочка под действием этого давления натягивается и, в свою очередь, передает давление на внутреннее содержание клетки. Это давление возникает потому, что оболочка растительной клетки довольно жесткая и не может сильно растягиваться. Напряженное состояние клетки называют *тургором*, а давление – *тургорным*. Тургорное давление способствует передвижению минеральных веществ по живым клеткам корня, а затем по сосудам – ко всем частям побега. Этому способствует и осмотическое давление.

Осмозом называют направленное движение воды (или раствора минеральных веществ) через полупроницаемую перегородку (клеточную оболочку) в результате разницы концентрации растворов.

Давление, возникающее в более концентрированном растворе в результате явления осмоса, называется *осмотическим*.

§ 12. ПОБЕГ И ПОЧКА

Растение – это естественная система, основными составляющими частями которой является корень и побег.

Побег – вегетативный орган растения, имеющий листовостебельное строение (рис. 25). Побег состоит из стебля, листьев и почек.

Основными функциями побега является связь надземной и подземной частей растения, транспорт веществ, иногда фотосинтез. Побег может накапливать питательные вещества, воду. Его составляющие служат для вегетативного размножения растения.

На побеге выделяют узлы и междоузлия. *Узел* – это место прикрепления одного или нескольких листьев к стеблю. *Междоузлие* – это часть побега между соседними узлами. Междоузлия могут быть длинными и короткими, а, соответственно, и побеги бывают *удлинёнными* или *укорочёнными*. Угол между листом и стеблем называется *пазухой листа*.

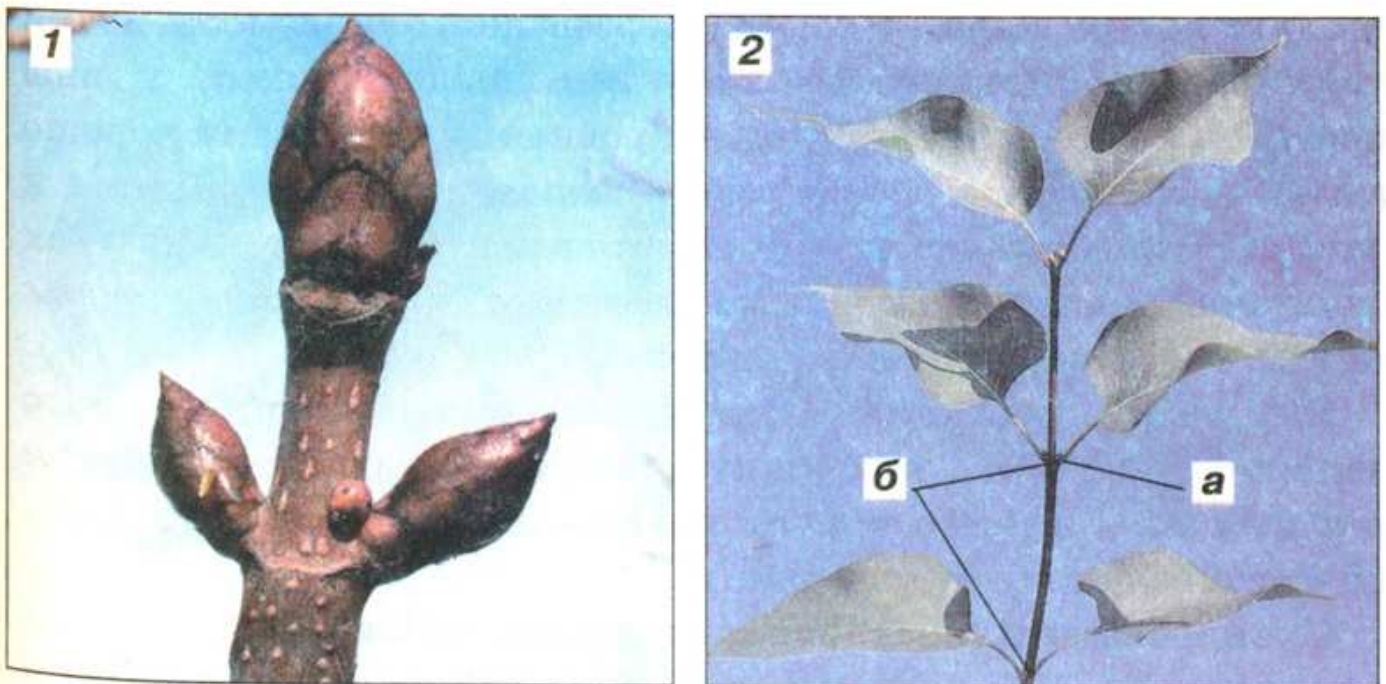


Рис. 25. Побеги растений: 1 – конского каштана;
2 – сирени (а – узел; б – междоузлие)



Рис. 26. Почки: 1 – вегетативные у каштана конского;
2 – генеративные у вишни

Почка – это зачаточный побег с очень укороченными междоузлиями. Она обеспечивает длительное нарастание побега и его ветвление. Почка состоит из короткого зачаточного стебля и тесно расположенных на нем листовых зачатков. Внешне почка покрыта плотными *покровными чешуйками*, защищающими ткани зачаточного побега от неблагоприятных воздействий внешней среды: влияния низких температур, высыхания, солнечных ожогов (рис. 26, 27).

Зимой покровные чешуйки полностью закрывают доступ воздуха внутрь почки. У тополя, березы непроницаемость почки усиливается смолистыми клейкими выделениями, у ивы чешуйки густо опушены. Под покровными чешуйками хорошо заметны маленькие *зачаточные листья*, которые крепятся к *зачаточному стеблю*, находящемуся в центре почки. В пазухах зачаточных листьев есть едва заметные в лупу *зачаточные почки*, похожие на горошинки (рис. 27).

Внутреннее строение почки доказывает, что почка – это зачаточный побег, верхушку которого называют *конусом нарастания*. Клетки конуса нарастания постоянно делятся, обеспечивая рост побега в длину.

Почки бывают *вегетативные (ростовые)* и *генеративные (цветочные)*. Из вегетативной почки вырастает стебель и листья, а из генеративной – цветок или соцветие. Эти почки отличаются между собой размерами, формой. Рассмотрите на

рис. 26 вегетативные и генеративные почки. Генеративные почки крупнее и имеют более округлую форму, чем вегетативные. Внутри последних размещены лишь зачаточные листья, тогда как в генеративных – зачаточные цветки.

Почки различаются по месту их расположения на побеге. *Верхушечные* почки находятся на верхушках побега, а *пазушные* – в пазухах листьев, то есть в том месте, где прикрепляется лист к стеблю. Кроме верхушечных и пазушных, встречаются *боковые* почки и *придаточные*, которые образуются на листьях и корнях.

Зимой по форме почек, их размерам, окраске, расположением на побеге можно определить, какое дерево или кустарник перед вами.

Развитие побега из почки. При благоприятных условиях окружающей среды (тепла и влаги) покровная чешуйка почек лопаются. Клетки конуса нарастания камбия начинают активно делиться. Междоузлия удлиняются, покровные чешуйки почек раздвигаются, и появляются молодые листья (рис. 27). Из генеративных почек развиваются цветки или соцветия, из вегетативных – листья и побеги.

Побег растет в длину своей верхушкой. Такой рост называют *верхушечным*, а если побег растет за счет удлинения междоузлий – *вставным* (у пшеницы, кукурузы).

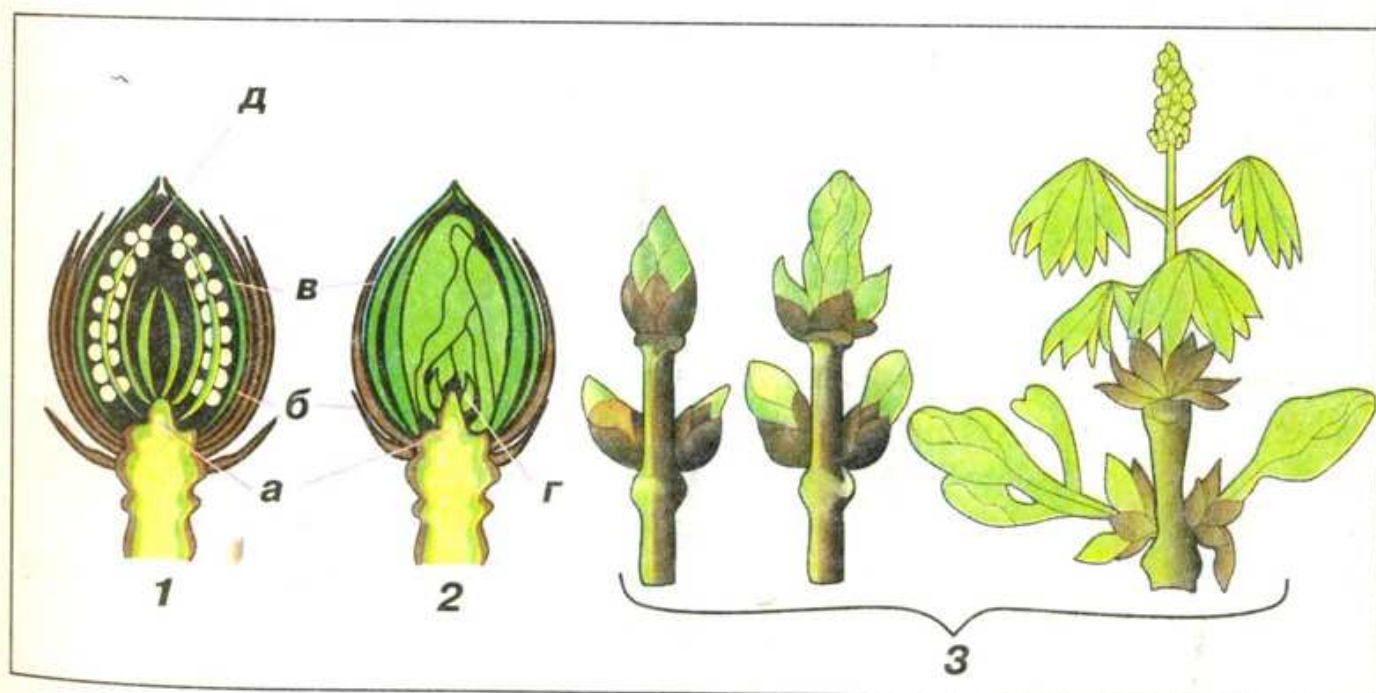


Рис. 27. Внутреннее строение почки: 1 – генеративной; 2 – вегетативной (а – зачаточный стебель; б – покровные чешуи; в – зачаточные листья; г – зачаточная почка; д – зачаточное соцветие); 3 – развитие побега

ПОБЕГ И ЕГО СТРОЕНИЕ. РАЗНООБРАЗИЕ ПОБЕГОВ

Лабораторная работа № 4

Цель работы: ознакомиться со строением побегов и почек, научиться определять виды побегов и почек, различать деревья и кустарники по внешнему строению побега.

Приборы и материалы: побеги разных растений (смородины, клена, конского каштана, тополя, сирени, вишни, бузины, горца птичьего), комнатные растения (фикус, фуксия, традесканция, пеларгония), гербарные материалы, лупа.

Ход работы

1. Рассмотрите побеги предложенных растений и образцы гербариев. Одинаковы ли все побеги? Чем они отличаются?
2. Рассмотрите побеги деревьев и травянистых растений (традесканции, горца птичьего). Чем они отличаются? Назовите признаки, по которым растение относят к дереву.
3. Рассмотрите образцы гербариев. Найдите на побегах растений стебель, листья и почки. Найдите узлы и междоузлия на побегах.
4. Рассмотрите почки на побегах разных растений. Найдите вегетативные и генеративные почки. Чем они отличаются?
5. Зарисуйте в тетради почку и побег, обозначьте их части.
6. Сделайте вывод о зависимости разнообразия побегов от их строения.

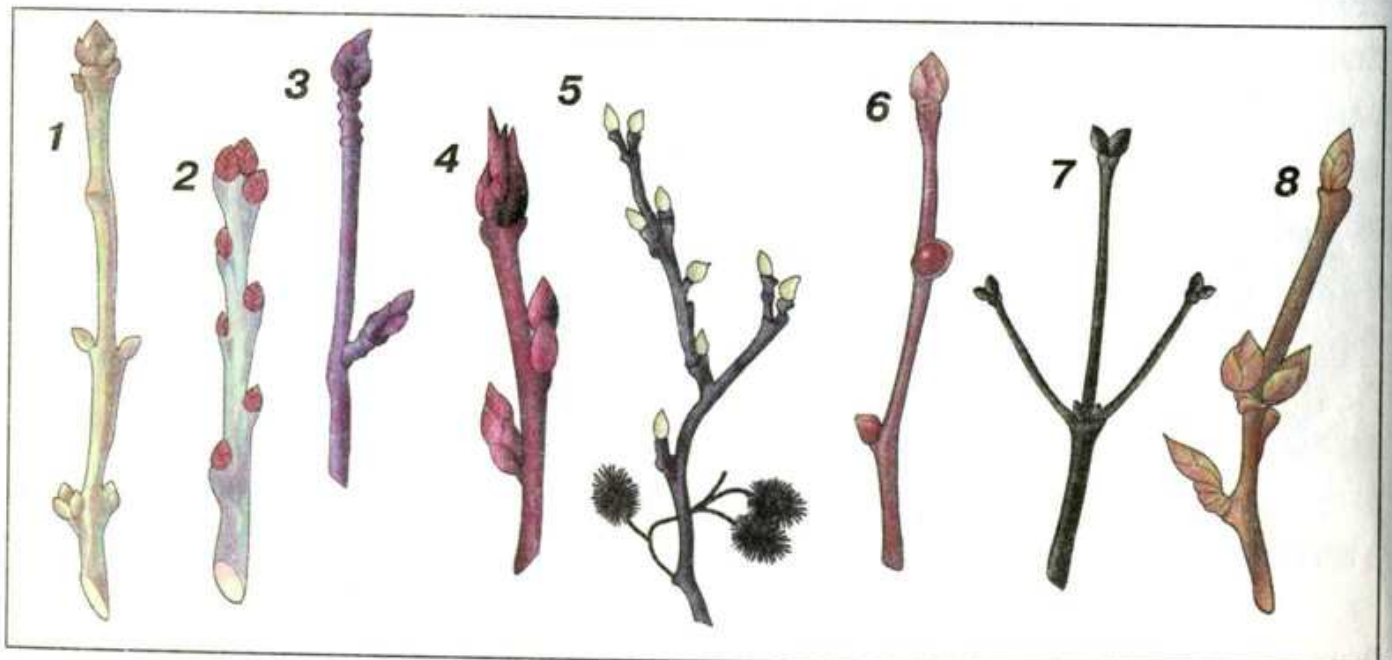


Рис. 28. Побеги разных деревьев и кустарников:
1 – клен; 2 – дуб; 3 – рябина; 4 – черемуха; 5 – ольха; 6 – липа;
7 – жимолость; 8 – осина



Побег – это вегетативный орган растения, состоящий из стебля, листьев и почек. Почка – зачаточный побег с укороченным междоузлием. Различают верхушечные, боковые, пазушные, дополнительные, генеративные и вегетативные почки.



↪ 1. Что такое побег? Из каких частей он состоит? 2. Какие функции выполняет побег? 3. Что такое почка? Какие бывают почки? Как они располагаются на стеблях? 4. Чем вегетативная почка отличается от генеративной? 5. Как из почки развивается побег?

? 1. Как по почкам распознавать деревья и кустарники зимой?



Идя со школы домой, попробуйте определить по характерным признакам почек, какие деревья и кустарники растут возле школы и дома. Пользуйтесь рис. 28.



Поставьте в воду веточку вишни (или другого дерева или куста) и наблюдайте за развитием побегов из почек. Запишите: когда ветка поставлена в воду, когда набухли почки, раскрылась их первая чешуйка, появился молодой побег, распустились листья, появились цветки.

§ 13. СТЕБЕЛЬ

Стебель – осевая часть побега. Он объединяет все части побега, несет на себе почки и листья, обеспечивает транспорт воды, минеральных и органических веществ. Нередко стебель является местом отложения питательных веществ, в нем может происходить фотосинтез.

Разнообразие стеблей. Стебли растений очень разнообразны. Сравните, например, стебель пшеницы со стеблем березы, лещины, одуванчика, земляники, хмеля.

Стебли бывают *травянистые* (у всех трав), *деревянистые* (деревья, кустарники, кустики) и *полудеревянистые* (полынь). Представители последних в нижней части имеют одревесневший стебель, а в верхней – травянистый.

По форме поперечного среза они могут быть *округлые*, или *цилиндрические*, как у астры, розы; *трехгранные* – у осоки; *четырёхгранные* – у крапивы; *многогранные* – у щавеля; *бороздчатые* – у татарника.

По положению в пространстве различают стебли *прямостоячие*, *ползучие*, *вьющиеся*, *лазящие*, или *цепляющиеся* (рис. 29, 30).

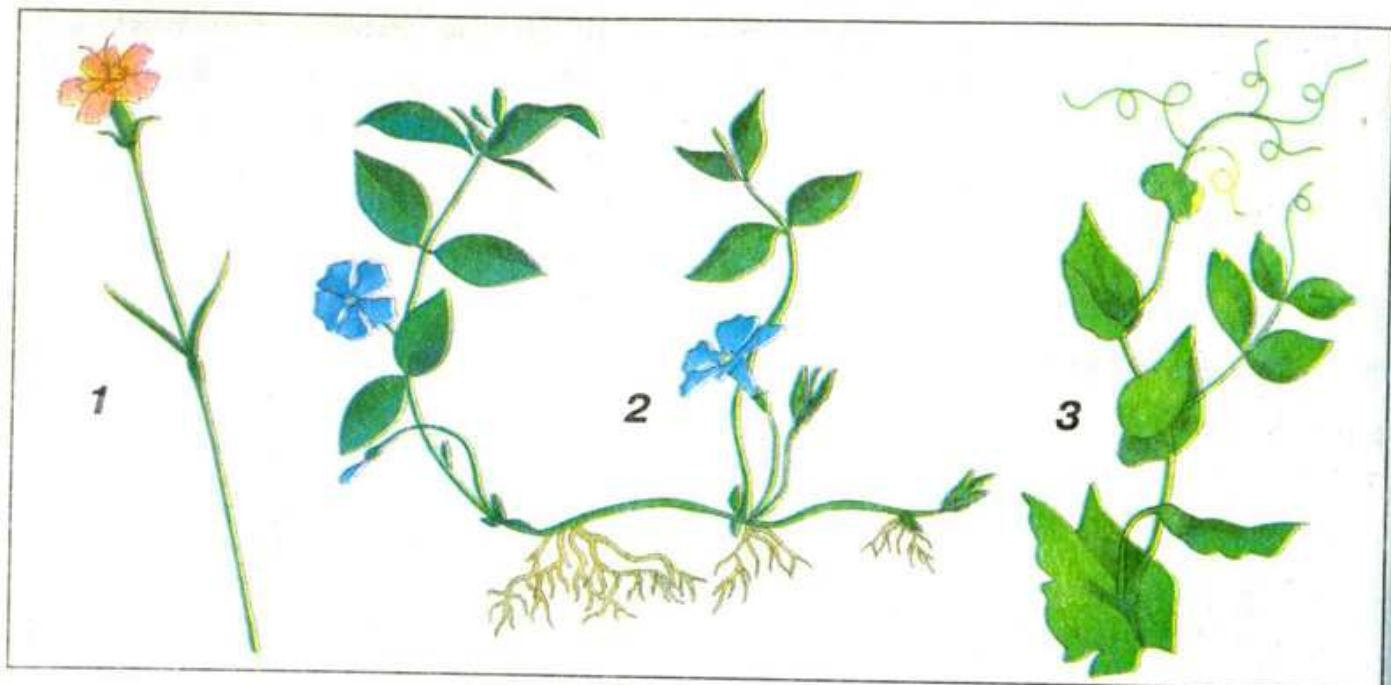


Рис. 29. Разнообразие стеблей: 1 – прямостоящий (гвоздика полевая); 2 – ползучий (барвинок малый); 3 – цепкий (горох посевной);

Например, тростник обыкновенный, марь белая, лилия лесная и другие травянистые растения, подавляющее большинство деревьев имеют *прямостоячий* стебель.

Стебли, которые стелятся по земле и в местах соприкосновения узлов с почвой укореняются с помощью придаточных корней, называются *ползучими*. Они свойственны землянике лесной, барвинку малому, будре плющевидной, горлянке ползучей, лютику ползучему, лапчатке гусиной.

Вытягивая стебель, растения занимают новое место, где условия существования могут оказаться лучшими. Почти у всех растений с ползучим стеблем есть и вертикальные стебли, на которых образуются цветки. Это цветочная стрелка, как у земляники, или обычный стебель со многими листьями, как у лапчатки гусиной.

Удивительны *вьющиеся стебли*. Растения с такими стеблями зовут лианами (от франц. «лианес» – «связывать, обвивать, виться»). Для таких растений необходима опора. В природе ею служат, как правило, растения с прямостоячим стеблем.

Интересным является то, что вьющиеся стебли закручиваются в определенном направлении. Например, у хмеля, ипомеи стебли всегда закручиваются по часовой стрелке, у фасоли, вьюнка полевого – в противоположную сторону.

Внутреннее строение стебля. Рассмотрим особенности внутреннего строения стебля, дающие ему возможность выполнять определенные функции. Обратимся к *рис. 31*. На

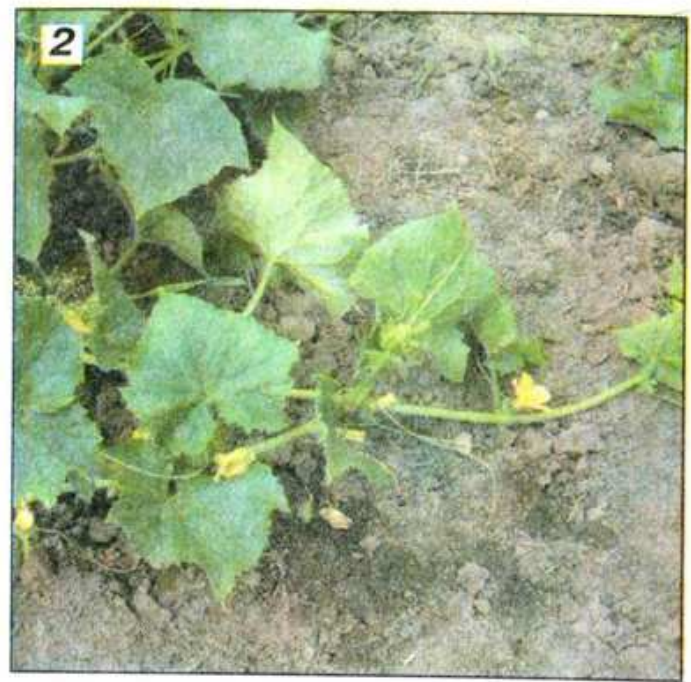


Рис. 30. Стебли: 1 – вьющиеся у ипомеи; 2 – цепкие у огурца

поперечном срезе ветки липы хорошо видно слои стебля. Наружный, узкий слой – это *кора*. Основная часть стебля – плотный, самый широкий слой, размещенный под корой, – *древесина*. В центре стебля находится *сердцевина*.

Кора стебля состоит из кожицы или пробки, слоя зеленых клеток и луба. Пробка защищает внутренние слои стебля от чрезмерного испарения влаги, проникновения атмосферной пыли и микроорганизмов. Под зелеными клетками коры находится луб, составной частью которого являются лубяные *волокна* и ситовидные *трубки*. Лубяные волокна придают гибкость и прочность стеблю. По ситовидным трубкам двигаются органические вещества от листьев к корню и другим органам.

Древесина находится под корой. Она состоит из сосудов, по которым осуществляется восходящий поток веществ. Древесина также включает механическую ткань и живые клетки.

Между лубом и древесиной размещен особенный слой живых клеток – *камбий*. Это образовательная ткань, клетки которой постоянно делятся и ежегодно от центра к периферии откладывают слой луба, а к центру стебля – слой древесины. В конце осени камбий вступает в период покоя. Весной, когда начинает двигаться сок, клетки камбия опять делятся. Так образуются годовые кольца прироста.

Сердцевина находится в центре стебля. Она состоит из больших клеток с тонкими оболочками, в которых

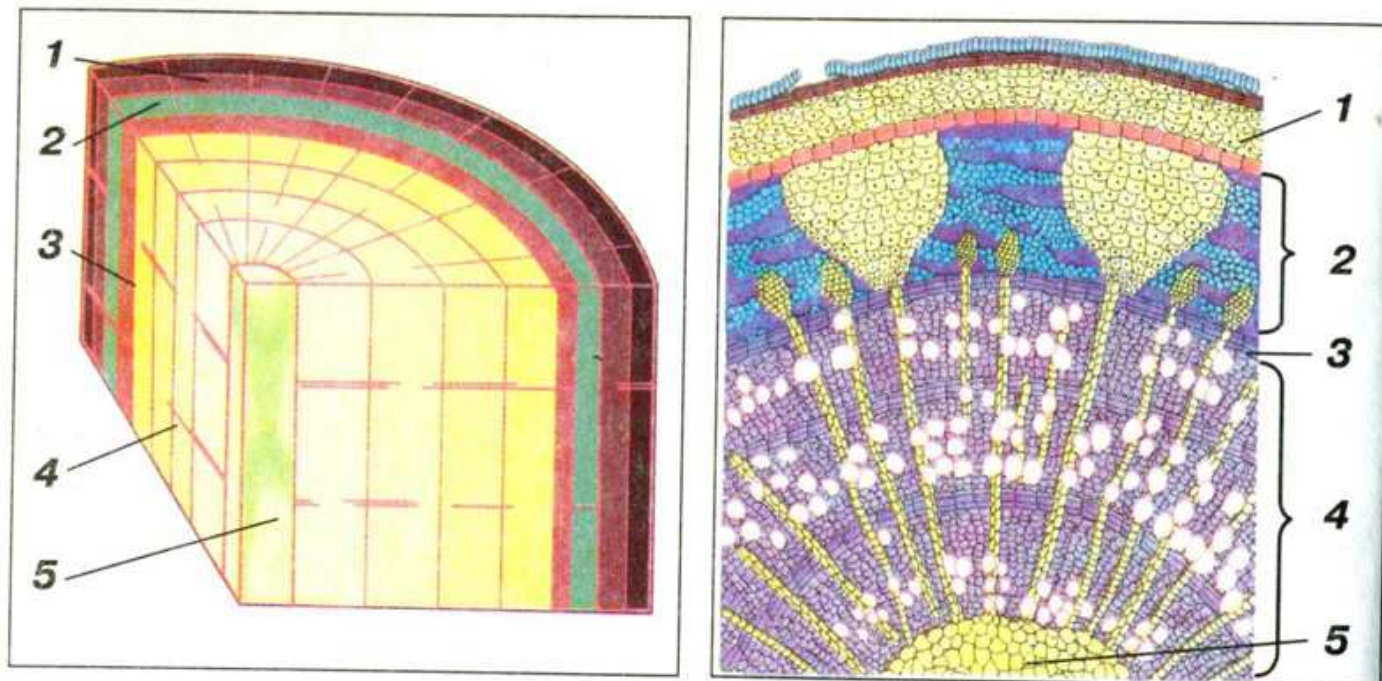


Рис. 31. Поперечный срез ветки липы: 1 – пробка; 2 – луб; 3 – камбий; 4 – древесина; 5 – сердцевина

откладываются питательные вещества. У многих деревьев сердцевина может отмирать, образуя в стволе пустоту – дупло.

Рассматривая срез ветки липы под микроскопом, заметим, что от сердцевины к коре проходят горизонтальные ряды клеток. Это *сердцевинные лучи*. По ним питательные вещества двигаются в горизонтальном направлении – от сердцевины к другим слоям стебля.



Стебель – вегетативный орган, осуществляющий связь всех частей растения, несущий на себе почки и листья. В стебле древесных растений различают кору, камбий, древесину и сердцевину.



↪ 1. Что такое стебель? 2. Какие виды стеблей различают у растений? 3. Приведи примеры растений с разными типами стеблей. 4. Какое внутреннее строение стебля? 5. Какое значение пробки, древесины и луба? 6. Что такое камбий? Какова его роль? 7. Чем отличаются клетки сердцевины от клеток других слоев стебля?

? 1. Поразмышляй, зачем древесным растениям сердцевина. Есть ли сердцевина у травянистых растений? 2. Чем обусловлено разнообразие стеблей растений?



Спланируйте использование растений с разными стеблями для создания зеленой архитектуры в сельской усадьбе. Сделайте рисунок к проекту.

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ В СВЯЗИ С ЕГО ФУНКЦИЯМИ

Лабораторная работа № 5*

Цель работы: ознакомиться с внутренним строением стебля, определить связь строения стебля с его функциями; научиться готовить временный микропрепарат.

Приборы и материалы: постоянный микропрепарат поперечного среза ветки липы, стебель травянистого растения, микроскоп, лупа, препаровочный набор, покровное стеклышко, стакан с водой, спирт.

Ход работы

1. Подготовьте микроскоп к работе.
2. Рассмотрите под микроскопом постоянный микропрепарат поперечного среза стебля липы. Найдите на срезе стебля кору, камбий, древесину и сердцевину.
3. Рассмотрите строение коры. Найдите на срезе луб. Какие клетки его образуют? Какую функцию выполняет луб?
4. Сравните древесину и камбий. Какие особенности клеток, из которых они состоят? Какое значение древесины и камбия в жизни растения?
5. Рассмотрите под микроскопом постоянный микропрепарат поперечного среза стебля любого травянистого растения. Сравните его с поперечным срезом стебля дерева. Объясните разницу в строении.
6. Зарисуйте увиденное в тетрадь и подпишите основные структурные элементы внутреннего строения стебля.
7. Сделайте вывод о связи строения стебля с его функциями.



Для любознательных О росте стебля в толщину

Стебель растений растет не только в длину, но и в толщину. На поперечном срезе ствола дерева можно определить его возраст по годичным кольцам древесины. Кольца древесины отличаются между собой тем, что клетки, которые образуются в конце лета, дают узенький и темный круг. Те клетки, которые формируются весной, крупные с тонкими оболочками, образуют более светлый цвет древесины.

Клетки древесины, которые образуются на протяжении весны, лета и осени, образуют слой, который называется годичным кольцом прироста.

Граница между годичными кольцами у многих деревьев хорошо заметна. Мелкие осенние клетки резко отличаются от больших весенних клеток древесины следующего года.

По количеству годичных колец можно узнать о том, сколько лет дереву, в каких условиях оно росло в разные годы жизни. Узкие годичные кольца свидетельствуют о недостатке влаги засушливых лет, о затенении дерева или его недостаточном питании.

§ 14. ВИДОИЗМЕНЕНИЯ ПОБЕГОВ

В результате приспособления растений к разным условиям жизни их побеги видоизменялись. Усы земляники, колючки терна, корневища пырея, клубни картофеля и кольраби, луковицы – все это видоизмененные побеги (рис. 32).

Надземные видоизменения побегов – это усы, усики и колючки, надземные клубни.

Усы, или столоны, имеет земляника. Это очень тонкие, с удлинёнными междоузлиями, ползучие стебли, укореняющиеся в узлах и дающие начало новым растениям.

Усики – длинные тонкие побеги с редуцированными листьями. Они характерны для винограда, огурца и других растений. Усиками растения прикрепляются к вертикальной опоре.

Колючки – укороченные побеги без листьев, защищающие растения от поедания животными (боярышник, дикая яблоня).

Надземные клубни – местное утолщение главного стебля, на котором размещены листья. Например, у капусты кольраби (рис. 32, 2). А у тропических орхидей утолщены боковые побеги.

Подземные видоизменения побегов. Кроме надземных видоизменений, у растений бывают подземные: корневище, клубень, луковица, выполняющие функции накопления питательных веществ и вегетативного размножения.

Корневище – это видоизменённый многолетний подземный побег, внешне похожий на корень. Он отличается от корня наличием чешуевидных листьев, боковых и верхушечных почек, отсутствием корневого чехлика. По форме корневище

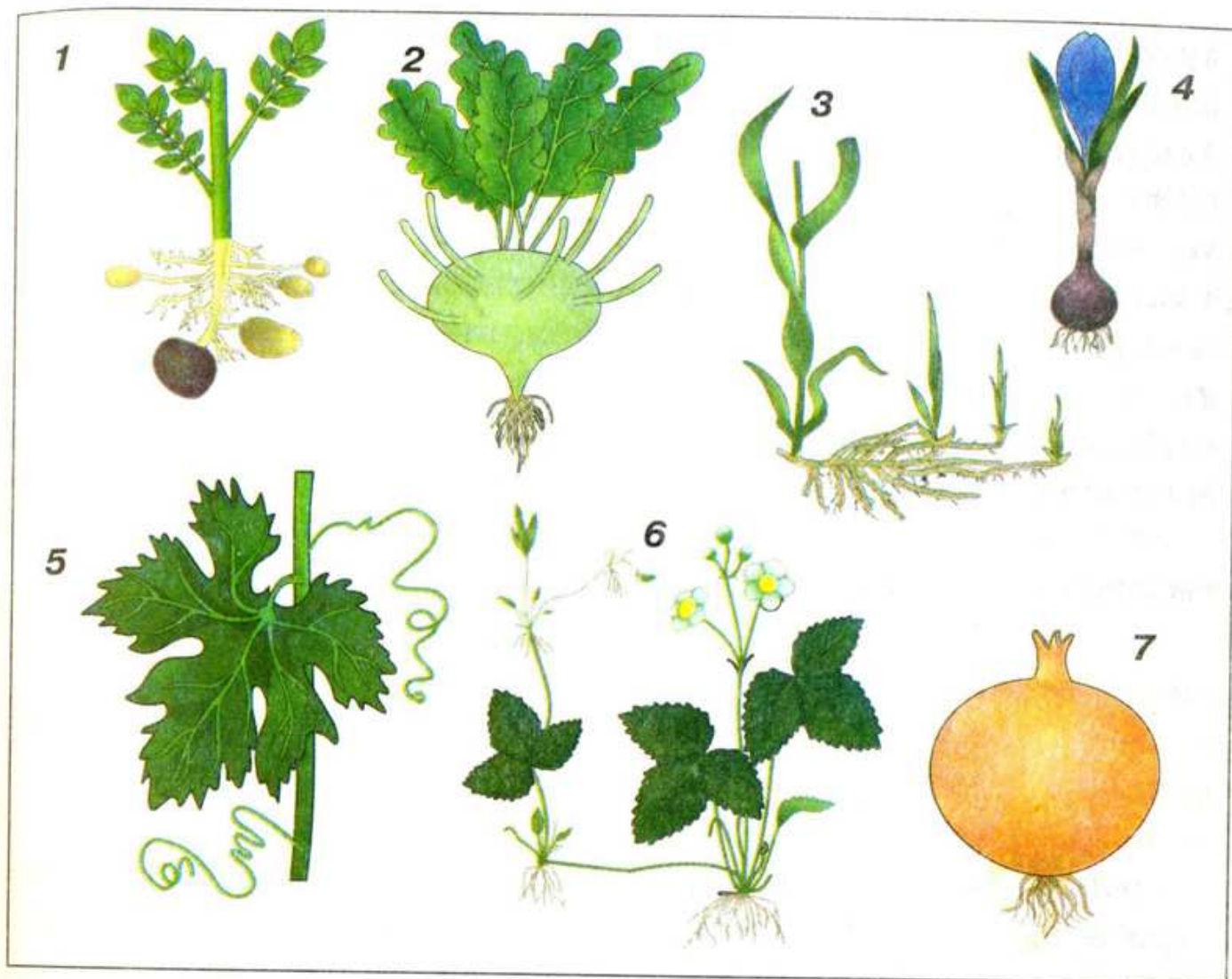


Рис. 32. Видоизменения побегов: 1, 2 – клубни картофеля и кольраби; 3 – корневище у пырея; 4 – клубнелуковица у шафрана; 5 – усики у винограда; 6 – столоны у земляники; 7 – луковица

может быть длинным и тонким (пырей, осока) или коротким и толстым (щавель, ирис). Ежегодно из верхушечной почки вырастает надземный побег. При вспахивании почвы корневище может быть измельчено, и тогда его каждая часть с почкой дает новое растение. Особенно быстро происходит размножение у растений с разветвленными корневищами, как, например, у пырея.

Клубень – это утолщенная верхушка подземного стебля. Наиболее известны вам клубни картофеля и топинамбура, о стеблевом происхождении которых свидетельствует наличие почек-глазков и их спиральное расположение на клубне. Хлорофилла в клубнях нет, но на солнце они зеленеют.

Луковица – сильно укороченный подземный побег с видоизмененными листьями. Луковицы бывают шаровидные, яйцевидные, удлинённые и тому подобное. Стеблевая часть

луковицы называется *донцем*. На нижней поверхности донца расположены многочисленные придаточные корни, на верхней – видоизмененные сочные мясистые листья (чешуи), плотно прилегающие друг к другу и содержащие запас питательных веществ. Наружные сухие чешуи выполняют защитную функцию. В пазухах некоторых сочных чешуек находятся почки, из которых развиваются дочерние луковицы (детки) или надземные зеленые листья и цветоносные «стрелки».

Луковицы имеют большинство лилейных растений: лук, лилия, тюльпан и другие. У некоторых лилейных могут быть надземные луковицы. Обычно они образуются в соцветиях (у дикого лука, чеснока), но могут быть и в пазухах листьев (у лилии).

ВИДОИЗМЕНЕНИЯ ПОВЕГОВ

Лабораторная работа № 6

Цель работы: ознакомиться с видоизменениями побегов, их строением, удостовериться в том, что корневище, клубень и луковица – видоизмененные побеги.

Приборы и материалы: клубни топинамбура или картофеля с глазками, корневище пырея, луковица репчатого лука, поперечный срез стебля дерева, лупа, раствор иода, пипетка.

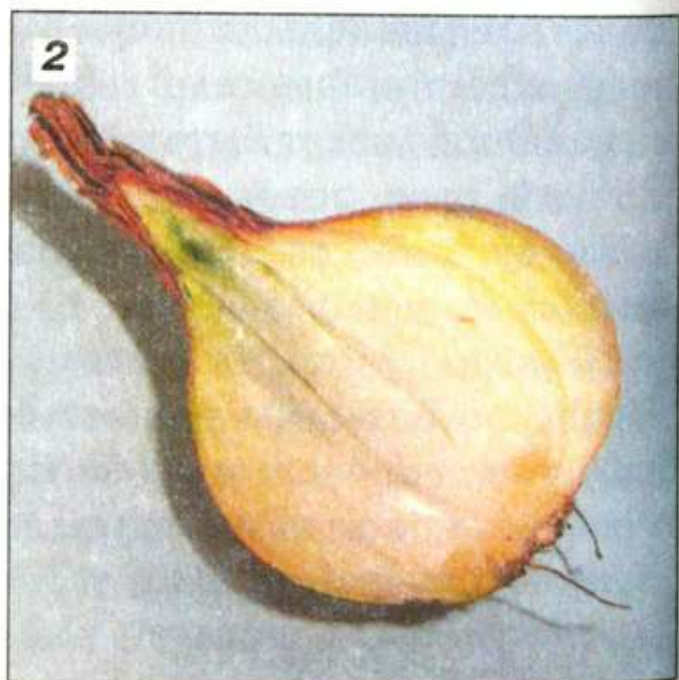
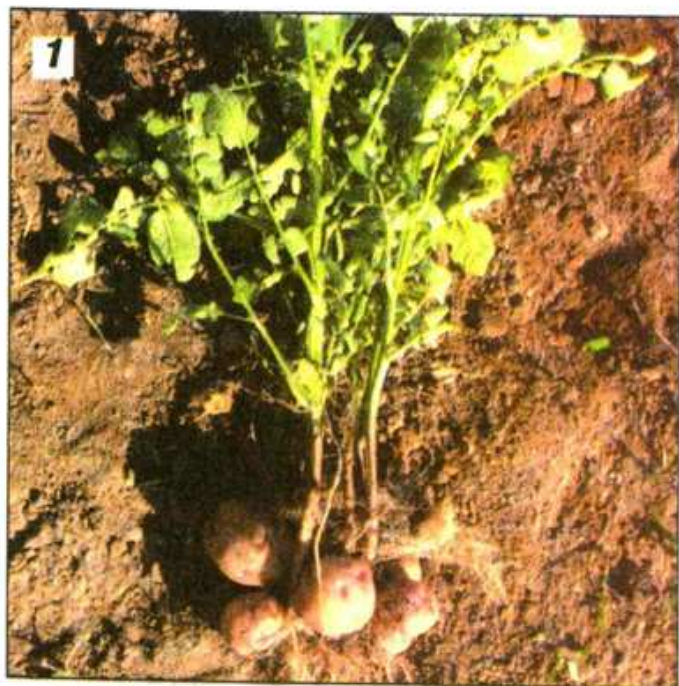


Рис. 33. Видоизменения побегов: клубни картофеля (1); луковица лука (2)

Ход работы

1. Рассмотрите видоизменения побега – клубень картофеля, корневище пырея и луковичу репчатого лука (рис. 33).

2. Рассмотрите внешнее строение корневища пырея и клубня картофеля. Найдите на них почки (глазки у клубня). Почему корневище и клубень являются побегом?

3. Сделайте поперечный разрез клубня картофеля. Рассмотрите срез. Сравните его с поперечным срезом стебля дерева. Найдите на срезе клубня слои, подобные слоям среза дерева (кору, древесину, сердцевину). Зарисуйте увиденное в тетрадь и подпишите.

4. На срез клубня картофеля нанесите каплю иода. Что вы наблюдаете? Объясните увиденное.

5. Рассмотрите внешний вид луковичи. Найдите сухие чешуи, сочные мясистые чешуи, придаточные корни.

6. Сделайте продольный разрез луковичи. Найдите укороченный стебель – донце, мясистую чешую, боковые и верхушечную почки. Зарисуйте увиденное и подпишите.



У некоторых растений встречаются видоизменения побегов: надземные (колючки, усы, усики, надземные клубни) или подземные (корневища, клубни, луковичи). Это результат приспособления растений к условиям окружающей среды.



1. Какие видоизменения побега ты знаешь? 2. Приведи примеры растений, которые имеют корневище, клубень, луковичу. 3. Докажи, что луковича – видоизмененный побег. 4. Какое строение имеет клубень картофеля? Какие элементы в строении клубня картофеля указывают на то, что он является побегом? 5. Как отличить корневище от корня?

? 1. Почему злостные сорняки, имеющие корневище, так тяжело искоренить с поля? Объясни свое мнение. 2. Как человек использует видоизмененные побеги растений?



Поместите луковичу репчатого лука в банку с узкой шейкой так, чтобы луковича не проваливалась, а только касалась донцем воды, налитой в банку. Наблюдайте за ней. Через несколько дней у луковичи появятся придаточные корни и зеленые листья.

§ 15. ЛИСТ

Лист – вегетативный орган растения, выполняющий функции фотосинтеза, испарения воды (транспирации) и газообмена. В процессе приспособления растений к условиям окружающей среды листья видоизменялись. Иногда они превращались в запасающие органы, в которых накапливались питательные вещества (как у лука), вода (как у алоэ); в усики, с помощью которых поддерживаются в вертикальном положении слабые стебли (как у гороха).

Внешнее строение листа. Большинство листьев зеленые, зеркально симметричные. Основными структурными элементами листа является *листовая пластинка и черешок* (рис. 34, 1). Черешок – это часть листа, которой листовая пластинка прикрепляется к стеблю. Пластинка – это плоская часть листа, которая состоит из двух поверхностей: верхней и нижней. Черешок продолжается в листовую пластинку, переходя в центральную жилку листа, от которой отходят боковые жилки.

Если у листа одна листовая пластинка, он называется *простым*. Лист, состоящий из нескольких листовых пластинок (листочков), соединенных с общим черешком небольшими черешками, называется *сложным*. Простые листья бывают черешковые и сидячие (рис. 34). Например, у клена, вишни, дуба простые черешковые листья. У пырея, кукурузы, мятлика – простые сидячие листья (рис. 34, 2). У рябины, люпина, акации лист сложный (рис. 34, 3). Сложные листья бывают перисто- и пальчатосложными. Например, у конского каштана, люпина листья пальчатосложные. В зависимости от того, из парного или непарного количества листочков образованы перистосложные

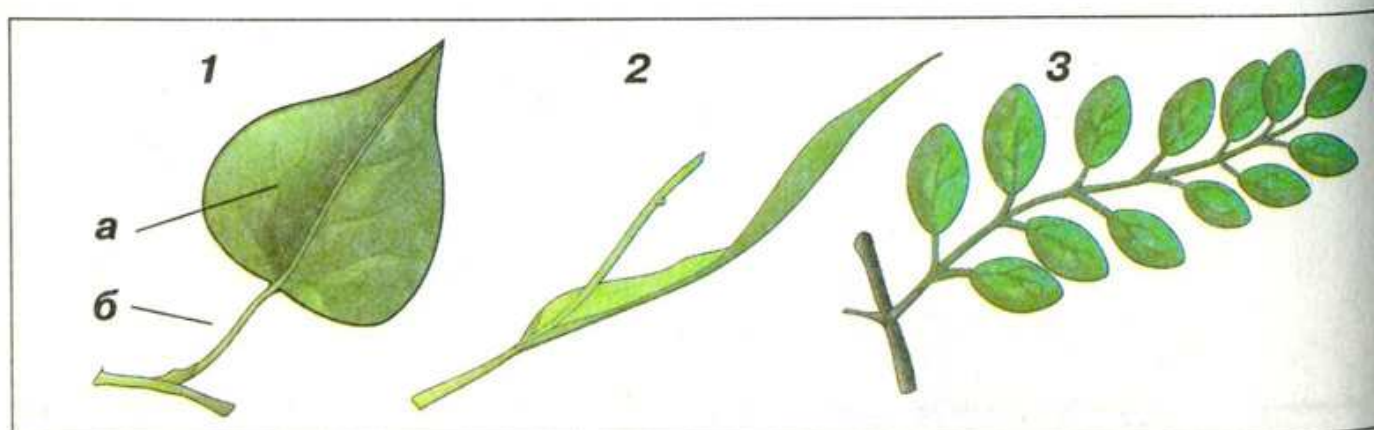


Рис. 34. Листья:

1 – простой черешковый (а – листовая пластинка; б – черешок);
2 – простой сидячий; 3 – сложный

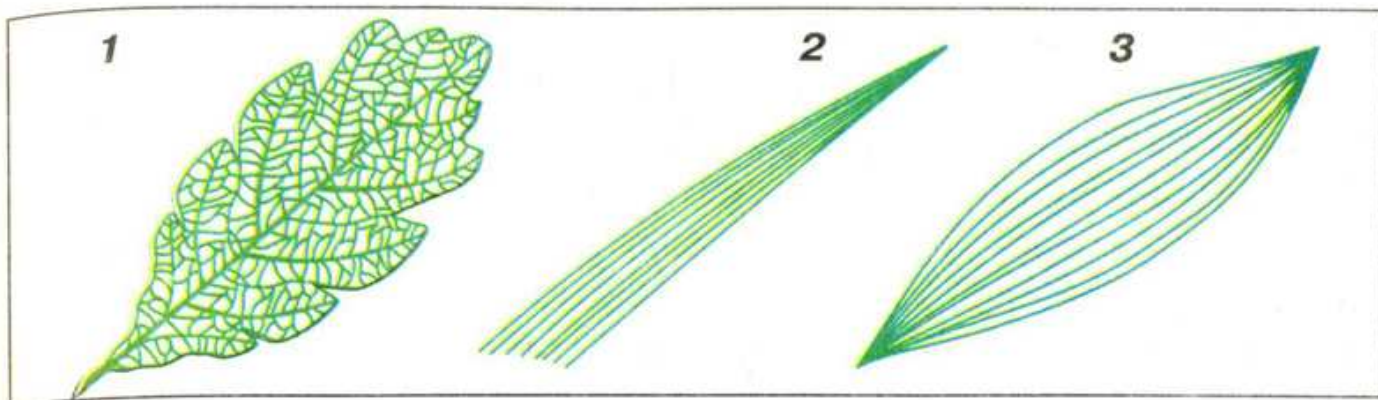


Рис. 35. Типы жилкования листьев:
1 – сетчатое; 2 – параллельное; 3 – дуговое

листья, различают парноперистосложные (у гороха посевного, желтой акации, горошка мышиного) или непарноперистосложные листья (у рябины, шиповника, акации белой, астрагала) (рис. 36).

Листья различаются также по краю листовой пластинки и типу жилкования. Рассмотрите на рис. 35 листья дуба, пырея и ландыша, которые имеют соответственно сетчатое, параллельное или дуговое жилкование листа.

Когда вы внимательно присмотритесь к растению, то увидите, что его листья располагаются на стебле или ветвях таким образом, чтобы их листовая пластинка была максимально освещена солнечным светом. Так листья формируют листовую мозаику. Различают такие типы расположения листьев на стебле: супротивное, очередное (спиральное) и мутовчатое

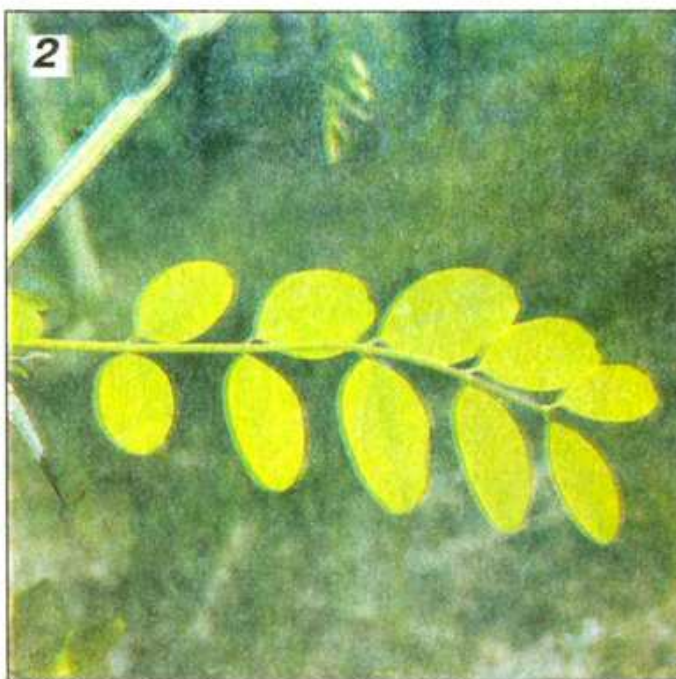
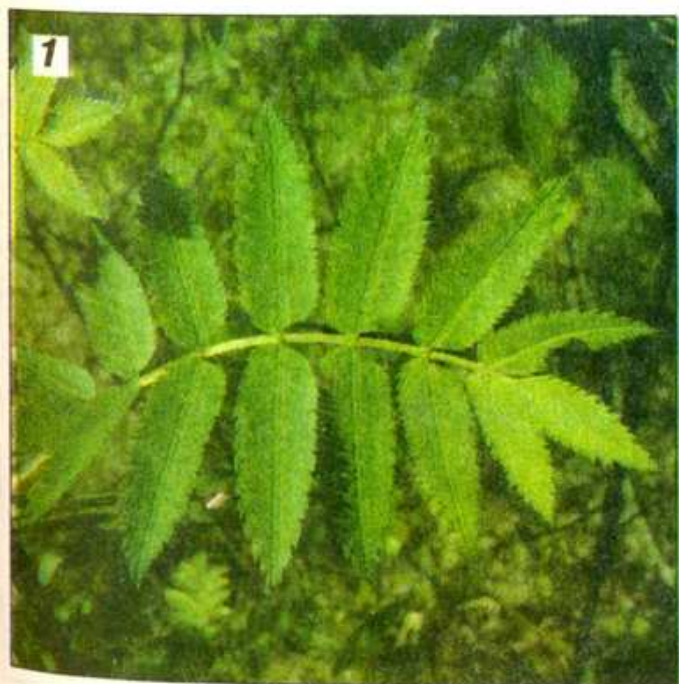


Рис. 36. Листья: 1 – непарноперистый у рябины;
2 – парноперистосложный у желтой акации

(рис. 37). Очередное расположение листьев имеют яблоня дикая, береза бородавчатая; супротивное – бузина черная, барвинок малый; мутовчатое – подмаренник цепкий, хвощ лесной.

Разнообразие листьев, их расположение на побеге – проявление исторического развития растений, их приспособления к сосуществованию в экосистемах. Основная функция листа – фотосинтез – осуществляется благодаря наличию в клетках листа пигмента *хлорофилла* (гр. «хлорос» – «зеленый», «филон» – «лист»).

Подумайте, почему большинство листьев плоские и широкие? Им необходима максимальная поверхность для восприятия солнечного света и газообмена. Благодаря своей форме и расположению в пространстве листья могут усваивать максимальное количество солнечной энергии, образовывать значительное количество органических веществ во время фотосинтеза.

Внутреннее строение листа. «Заглянем» внутрь зеленого листа (рис. 38). С верхней и нижней стороны лист покрыт одним слоем клеток кожицы, плотно прилегающих друг к другу. Это бесцветные и прозрачные клетки покровной ткани, защищающие лист от повреждений, высыхания и регулирующие газообмен и испарение. С наружной стороны кожица листа покрыта тонкой пленкой – *кутикулой* (от латин. «кутикула» – «кожица»).

Иногда листья, как у коровяка, мать-и-мачехи, шалфея, опушены. Такой покров задерживает потоки воздуха, чтобы

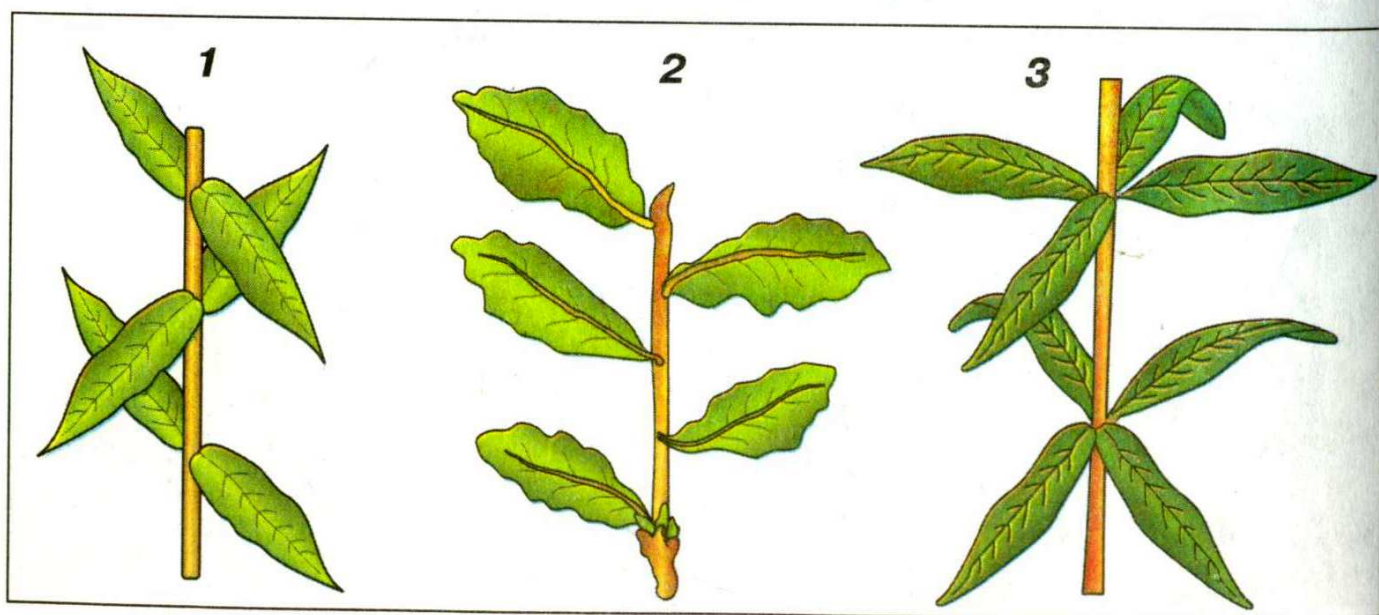


Рис. 37. Типы размещения листьев на стебле:
1 – супротивное; 2 – очередное; 3 – мутовчатое

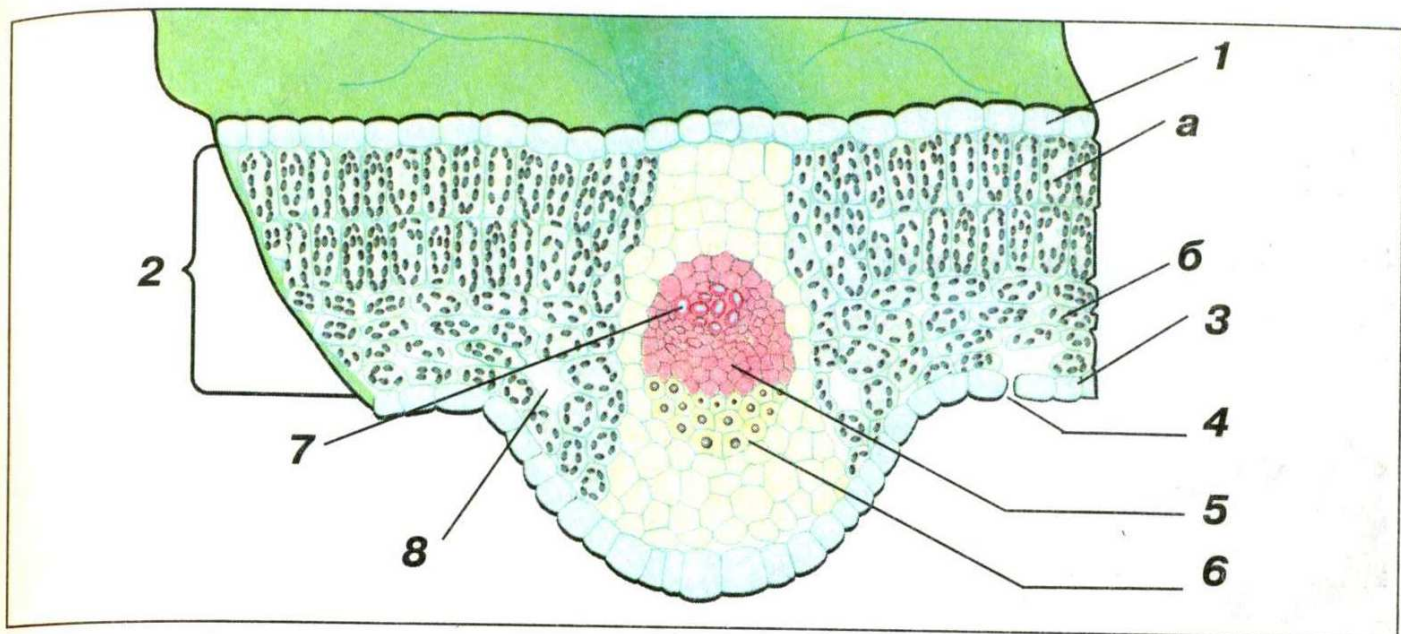


Рис. 38. Внутреннее строение листа: 1 – верхняя кожица; 2 – фотосинтезирующая ткань (а – столбчатые клетки, б – губчатые клетки); 3 – нижняя кожица; 4 – устьице; 5 – ситовидные трубки; 6 – механическая ткань; 7 – сосуды; 8 – межклетники; проводящий пучок (5,6,7)

уменьшить испарение, и защищает листовую пластинку от перегрева жарким летним днем. Нередко поверхность листьев покрыта восковым блестящим налетом, как у фикуса, капусты, или содержит эфирные масла – у пеларгонии.

В кожице листа (по большей части с нижней стороны) попарно размещены клетки, содержащие хлоропласты. Это замыкающие клетки, между которыми есть щель. Они образуют устьица (рис. 39), обеспечивающие газообмен и испарение воды. Днем устьица открыты, а ночью и в жаркую сухую погоду – закрыты.

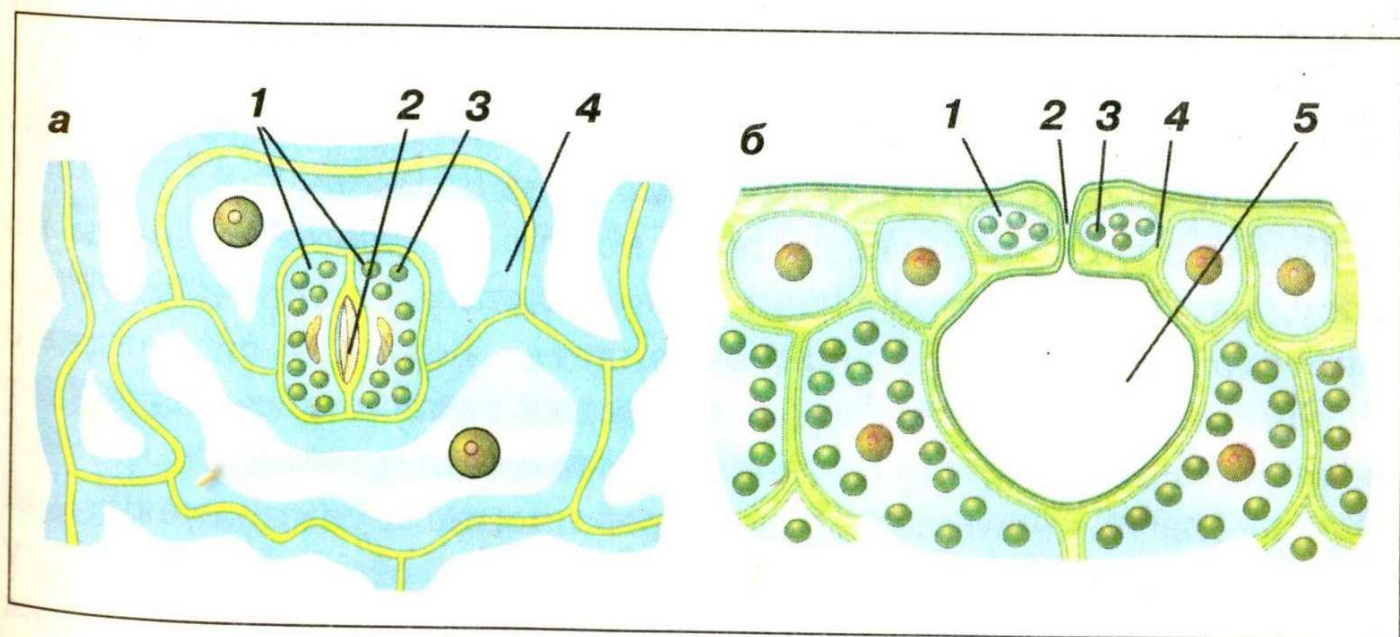


Рис. 39. Устьица: а – вид сверху; б – вид в разрезе: 1 – замыкающие клетки; 2 – устьичная щель; 3 – хлоропласты; 4 – клетки кожицы; 5 – воздушная полость

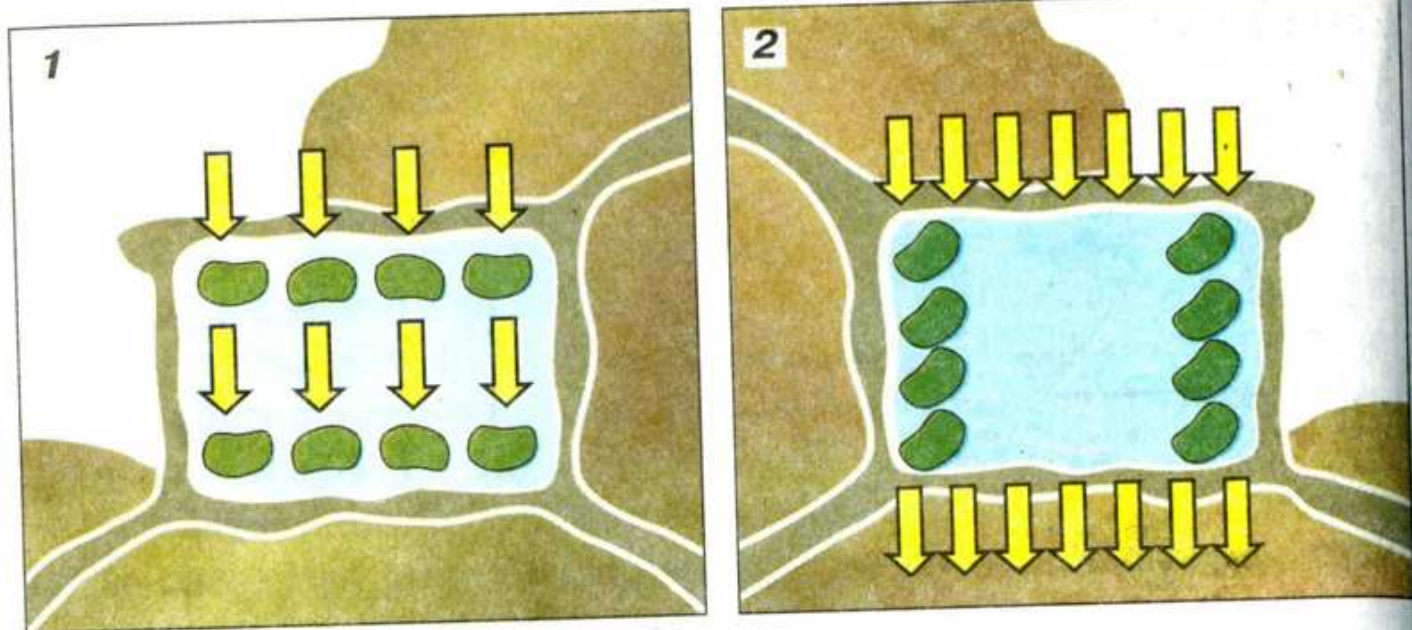


Рис. 40. Размещение хлоропластов в клетке
(в зависимости от освещения)
1 – малая освещенность; 2 – большая освещенность

Под верхней кожицей листа располагается основная ткань, состоящая из нескольких рядов зеленых клеток (рис. 38). Верхний слой клеток фотосинтезирующей ткани образуют клетки, расположенные подобно столбикам (*столбчатые клетки*). Большие и овальные, они содержат хлоропласты, в которых происходит фотосинтез. В зависимости от освещенности листа хлоропласты изменяют свое расположение (рис. 40), защищая их от перегрева. Клетки нижних слоев основной ткани листа неплотно прилегают друг к другу, имеют неправильную форму и содержат меньше хлоропластов (*губчатые клетки*). Промежутки между этими клетками называются *межклетниками*. Они заполнены воздухом и парами воды. Межклетники соединены с устьицами, через которые происходит газообмен и испарение.

Раствор минеральных веществ поступает в лист из почвы по сосудам. Рассматривая под микроскопом поперечный срез листовой пластинки, можно увидеть сосуды и ситовидные трубки, которые вместе с механической тканью листа образуют сосудисто-волокнистый пучок (*проводящий пучок*) (рис. 38 – 5, 6, 7). На поверхности листа проводящие пучки имеют вид жилок. Вы уже знаете, что по сосудам от корня к листу движутся вода и минеральные вещества, а по ситовидным трубкам от листьев движутся органические вещества ко всем органам растения.

СТРОЕНИЕ И РАЗНООБРАЗИЕ ЛИСТЬЕВ

Лабораторная работа № 7

Цель работы: ознакомиться с внешним строением листьев, их разнообразием; научиться различать типы листьев по их строению.

Приборы и материалы: живые и гербарные образцы листьев растений (вишни, клена, ландыша, конского каштана, рябины, одуванчика, подорожника, сирени, дуба, щетинника, липы), комнатные растения, таблицы.

Ход работы

1. Рассмотрите предложенные вам листья растений. Найдите на них листовую пластинку и черешок. Объясните их значение. Зарисуйте внешнее строение листа и сделайте подписи.

2. Все ли предложенные листья имеют черешок? Распределите листья на черешковые и сидячие. Назовите растения, которым они принадлежат.

3. Найдите среди предложенных листьев простые и сложные. Чем они отличаются? Назовите растения, которым они принадлежат.

4. Найдите среди сложных листьев пальчатосложные, парноперистосложные и непарноперистосложные. Назовите растения, которым они принадлежат.

5. Разделите листья по типу жилкования. Какие типы жилкования листьев вы определили? Назовите растения, которым они принадлежат. Какова роль жилок в листе?

6. Найдите среди гербарных образцов растения с очередным, супротивным и мутовчатым размещением листьев на стебле. Назовите эти растения.

7. Сделайте вывод о разнообразии листьев по их внешнему строению.



Лист – вегетативный орган, выполняющий функции фотосинтеза, газообмена, испарения воды (транспирации), иногда запасания питательных веществ или воды, вегетативного размножения. Для каждого вида растений характерны определенные особенности строения листьев: форма листовой пластинки и ее краев, жилкования, листо-расположения.



1. Что такое лист? Какие функции он выполняет? 2. Из каких частей состоит лист? 3. Назови растения, которые имеют супротивное, очередное и мутовчатое листорасположение. 4. Опиши внутреннее строение листа, рассматривая его поперечный срез (рис. 38). 5. Из каких тканей состоит лист?

? 1. Какие внешние и внутренние связи в жизнедеятельности листа можешь назвать? 2. Объясни связь между строением листа и процессами жизнедеятельности растения – фотосинтезом, испарением, газообменом. 3. Как в строении и жизнедеятельности листа проявляются законы сохранения, направленности процессов к равновесному состоянию?



Проекты: 1. Проявление симметрии в строении растений. 2. Роль зеленых листьев растений в биосфере. 3. О листовой мозаике.

Рассмотрите схему. Продолжите ее заполнение в рабочей тетради:



ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА В СВЯЗИ С ЕГО ФУНКЦИЯМИ Лабораторная работа № 8*

Цель работы: ознакомиться с внутренним строением листа, определить связь строения листа с его функциями.

Приборы и материалы: готовый микропрепарат поперечного среза листа, живой лист элодеи или амариллиса, пеларгонии или фиалки, стакан, спирт, микроскоп, лупа.

Ход работы

1. Положите в стакан со спиртом зеленый лист любого растения.
2. Подготовьте микроскоп к работе.
3. Рассмотрите под микроскопом готовый микропрепарат поперечного среза листа. Сравните его со срезом листа на рис. 38.
4. Рассмотрите верхнюю и нижнюю кожицы листовой пластинки элодеи.
5. Найдите устьица и определите, в каком они состоянии (открытые или закрытые). Почему их так мало на поверхности листовой пластинки?
6. Попробуйте найти клетки, содержащие хлоропласты. Где они размещены в листе? Какова их форма? Какую функцию они выполняют?
7. Найдите и рассмотрите на микропрепарате проводящие пучки в листе (жилки). Какие ткани их образуют? Какую функцию выполняют проводящие пучки в листе?
8. Рассмотрите заблаговременно подготовленный спиртовой раствор в стакане (задание 1). Какого цвета он стал? Объясните увиденное.
9. Зарисуйте в тетради внутреннее строение листа. Сделайте вывод о связи строения листа растения с его функциями.

Обобщите изученное по теме «Строение и жизнедеятельность растений»

1. Какие органы свойственны растениям?
2. Какие функции выполняет корень?
3. Каково внутреннее строение стебля?
4. Назовите основные процессы жизнедеятельности растения.
5. Объясните связь строения растения с процессами его жизнедеятельности.
6. Какие функции выполняет лист?
7. Докажите, что фотосинтез и дыхание – процессы, являющиеся условием жизни на Земле. Какие условия необходимы для непрерывности этих процессов?
8. Докажите, что растение – система и укажите ее внешние и внутренние связи.

9. Выделите девять основных положений (элементов знаний) по теме, являющиеся основными. Попробуйте объединить эти элементы знаний в структурно-логическую схему с помощью общих закономерностей природы.

10. Объясните на примере выбранного органа растения связь между его строением и процессами жизнедеятельности.

Тема 2. РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

§ 16. БЕСПОЛОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Благодаря размножению растения способны воспроизводить себе подобных, что обеспечивает существование вида в пространстве и во времени. В случае потери этой способности вид обречен на вымирание.

Вы уже знаете из курса природоведения, что растениям свойственны два способа размножения: *бесполое* и *половое*.

При бесполом размножении новый организм развивается из одной или нескольких (иногда многих) клеток материнского организма. Бесполое размножение у растений делится на вегетативное и спорообразование.

Размножение спорами. При этом способе бесполого размножения на материнском растении образуются специальные клетки или группы клеток, покрытые защитной оболочкой, — *споры*. Зрелые споры разносятся ветром, водой, животными. У водных растений (водорослей) споры имеют жгутики, активно двигаются. Такие споры называют *зооспорами*. При наличии благоприятных условий из споры развивается новое растение.

Вегетативное размножение — это развитие новой особи из вегетативных органов материнского организма (или их видоизменений).

Естественное вегетативное размножение. В природе растения вегетативно размножаются отводками, выводковыми почками, корневыми отпрысками, корневищами, клубнями, луковицами и тому подобное (*рис. 41*).

Размножение растений с помощью *выводковых почек* характерно для мхов, папоротников и других растений,

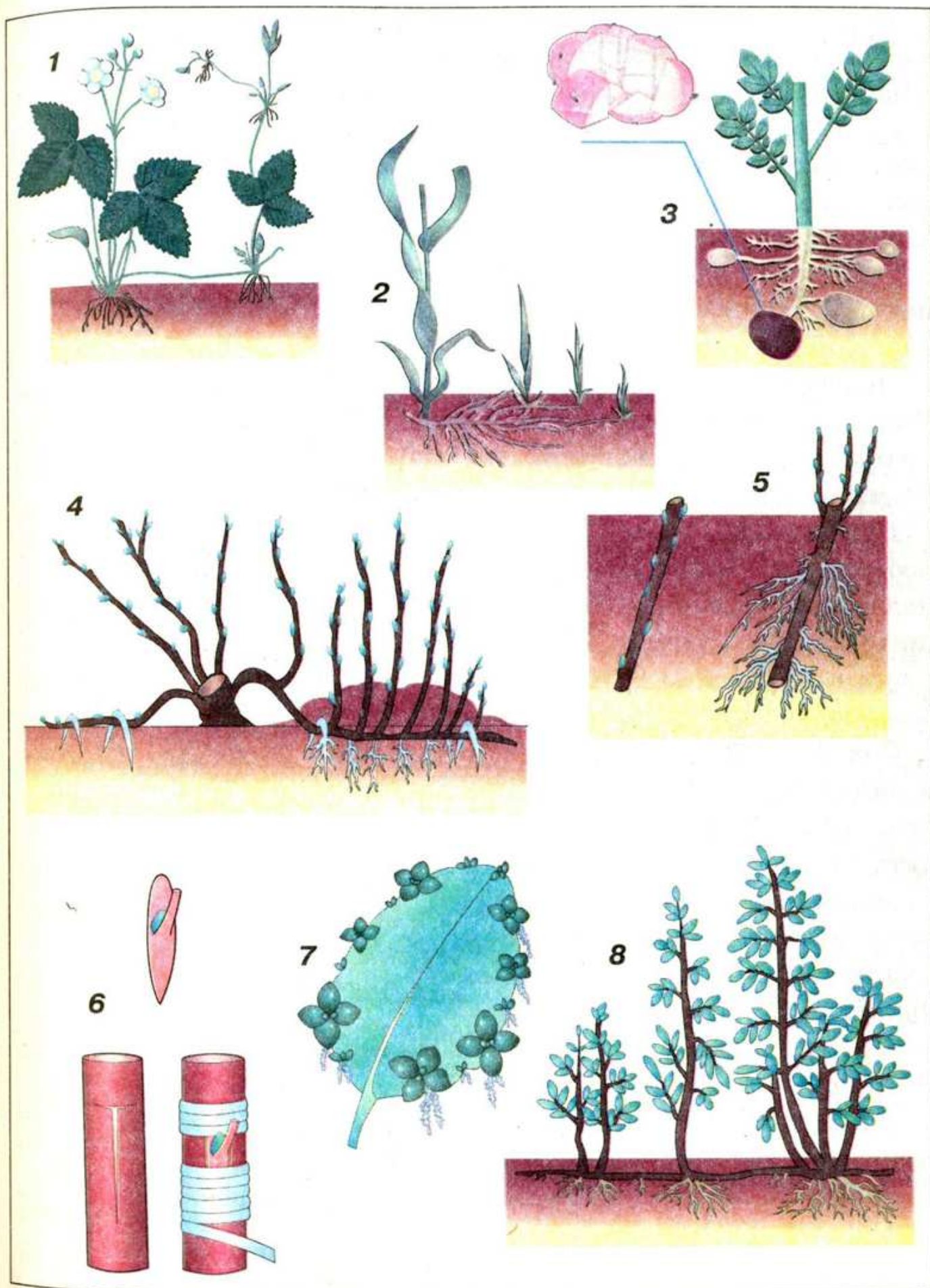


Рис. 41. Вегетативное размножение
 1 – усам; 2 – корневищем; 3 – клубнями; 4 – отводками;
 5 – стеблевыми черенками; 6 – прививкой; 7 – выводковыми почками;
 8 – корневыми отпрысками

растущих во влажных местах. Например, у мхов-печеночников выводковые почки формируются в специальных бокаловидных образованиях — корзинках. Попадая во влажную почву, выводковые почки прорастают и образуют новые растения. Своеобразное приспособление к вегетативному размножению имеет растение мятлики луковичной. У него в основе нижних междоузлий и в соцветии развиваются маленькие выводковые почки, с помощью которых мятлики размножаются. Такие же почки, видоизмененные в луковицы, образуются и во влагалищах листьев лилий.

Некоторые растения размножаются *корневыми отпрысками*. Корневые отпрыски развиваются из придаточных почек, которые закладываются на корнях. Таким способом размножаются шиповник, белая акация, ежевика, хрен.

Вегетативно растения размножаются также с помощью *побегов*. Они могут быть надземными или подземными. Усы — надземные ползучие побеги — стелясь по земле, образуют в узлах придаточные корни и вертикальные побеги, покрытые листьями (рис. 41). Такой способ размножения свойственен землянике, костянике, лапчатке ползучей.

Среди подземных побегов, с помощью которых растения размножаются вегетативно, — корневище, клубень, луковица (рис. 41). *Корневищами* размножаются травянистые многолетние растения (пырей, валериана). Реже корневищами размножаются кусты (облепиха). *Клубнями* размножаются картофель, топинамбур, чистяк. У лука, тюльпана, лилии, нарцисса органом вегетативного размножения является *луковица*.

Искусственное вегетативное размножение. В практике сельскохозяйственного производства и декоративного садоводства человек применяет разные способы вегетативного размножения. Рассмотрим некоторые из них.

Большинство растений можно размножать *черенкованием*, то есть частями корня, стебля, листа.

По характеру формирования черенки бывают зимние и летние. Например, вегетативное размножение розы, бузины, винограда, смородины, крыжовника и других растений по большей части проводят зимними черенками (без листьев); бегонии, глоксинии — летними.

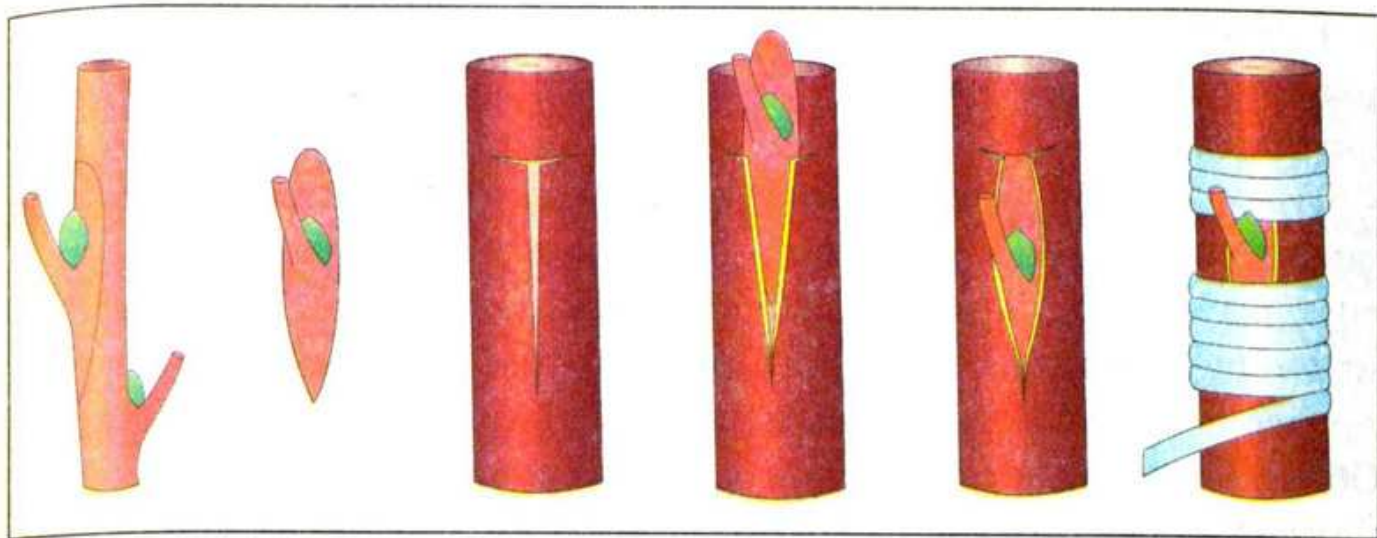


Рис. 42. Окулировка (последовательность операций)

Стеблевыми черенками (летний побег с листьями) размножают смородину, виноград. Для этого готовят однолетние одревеневшие черенки длиной 25–30 см и сажают в подготовленную почву. Черенки располагают наклонно к почве по направлению к югу.

Листовыми черенками размножают те растения, у которых на листьях могут формироваться и придаточные корни, и побеги (бегония королевская, фиалка узамбарская, сансевьера). Для размножения листовыми черенками можно брать как целые листья, так и их части.

Корневыми отпрысками размножают малину, сливу, вишню, айву и другие плодовые растения. Черенки 1–3-летних растений длиной 5–15 см высаживают в землю весной.

Нередко растения размножают *отводками*. Для этого нижние ветви материнского растения пригибают и прикрывают их влажной землей. После укоренения растения его отделяют и пересаживают на постоянное место. Отводками можно размножать виноград, крыжовник, смородину, калину и другие растения.

Прививка – искусственный способ вегетативного размножения растений, широко применяемый в садоводстве. Он основан на пересадке частей одного растения на другое с последующим сращиванием их между собой.

Растение, из которого берут черенок, называют *привоем*, а растение, к которому прививают, – *подвоем*. У подвоя есть собственный корень, на нем и развивается привитое растение.

Существует около 100 способов прививки. Среди них различают: прививку путем сближения, прививку черенком и окулировку.

Прививка путем сближения требует, чтобы подвой и привой росли рядом. Эту операцию производят в период активного сокодвижения. В местах соединения ветвей, отобранных для прививки, снимают участки коры с небольшим количеством древесины одинакового размера как на привое, так и на подвое. Обнаженные участки привоя и подвоя соединяют между собой и накладывают повязку. После срастания привой отделяют от материнского растения. Почка, развивающаяся из привоя, полностью переходит на корневое питание подвоя.

Прививка черенком. Чтобы провести такую прививку, готовят черенки из однолетних побегов, на каждом из которых должно быть не меньше 2–3 почек.

Способы прививки черенками разнообразны. Если толщина привоя и подвоя одинаковая, то их сращивают *копулировкой*. При этом на привое и подвое делают косые срезы острым ножом. Зону копулировки крепко обвязывают и замазывают садовым варом.

Окулировка составляет 90–95 % всех видов прививки (рис. 42). Она заключается в том, что привоем при этом является не черенок, а почка с частью древесины. Из пересаженной почки будет развиваться новый побег. Окулируют преимущественно на дичках, которые имеют хорошо развитую корневую систему, но это можно делать и на культурных подвоях.

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Практическая работа № 1

Цель: ознакомиться со способами вегетативного размножения растений, научиться черенковать комнатные растения.

Приборы и материалы: комнатные растения (хлорофитум, традесканция, бегония, фиалка), вазоны для цветов, универсальная почвенная смесь, стеклянные банки, стакан с песком, лезвие безопасной бритвы, предметное стекло.

Ход работы

1. Ознакомьтесь с размножением растений черенками (стеблевыми, листовыми, корневыми). Срежьте осторожно у традесканции или бегонии стеблевой черенок так, чтобы на нем остались 3–4 листочка. Два нижних листа удалите. Черенки посадите наклонно в увлажненный песок или почвенную смесь (рис. 43, 1). Полейте посаженные черенки водой комнатной температуры и накройте стеклянной банкой. Почему черенки следует накрывать?

2. Возьмите вазон с хлорофитумом, имеющим длинные плети с розетками. Разместите его на подоконнике так, чтобы рядом можно было поставить один-два горшка с почвенной смесью. В последних сделайте выемки и посадите в них розетки хлорофитума, не отделяя их от материнского растения. Полейте посаженные черенки. Наблюдайте за ними. Как только на растениях появятся новые листки, перережьте побеги, которые соединяют их с материнским растением.

3. Ознакомьтесь с размножением растений листовыми черенками (рис. 43, 2). Возьмите лист бегонии королевской с черешком или узамбарской фиалки. Безопасным лезвием осторожно сделайте тонкий надрез на нижней стороне листа, где сходятся все жилки. Лист поставьте в стакан с водой или посадите в песок таким образом, чтобы черешок был плотно прижат к песку, а листовая пластинка едва поднималась над ним. Полейте черенок и поставьте на подоконник. На протяжении месяца ведите наблюдение за его ростом. Что вы увидели? Результаты наблюдения запишите в тетради.

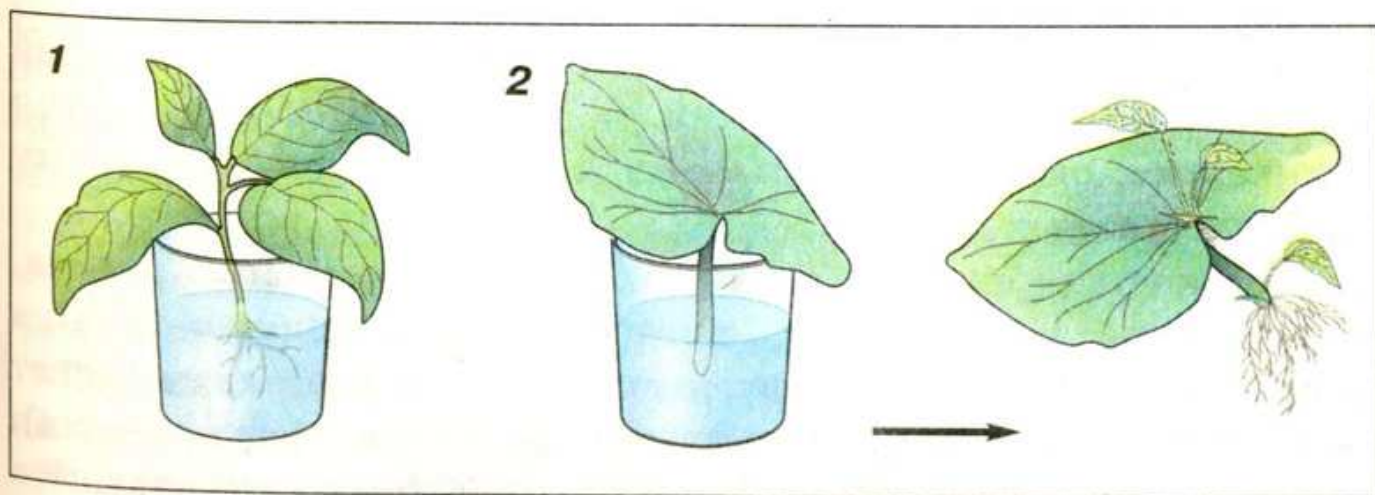


Рис. 43. Вегетативное размножение с помощью:
1 – стеблевого черенка; 2 – листового черенка

4. Какими способами можно размножать такие комнатные растения, как фикус, бегонию, фиалку? Предложите способы размножения смородины, малины, крыжовника, клубники, лилии, валерианы.

5. Сделайте вывод о вегетативном размножении растений.



Для растений характерны два способа размножения: бесполое и половое. Видами бесполого размножения является спорообразование и вегетативное размножение. Вегетативное размножение – это размножение растений с помощью вегетативных органов (корня, побега, стебля, листьев).



↪ 1. Какие существуют способы размножения растений? 2. Какое размножение растений называют вегетативным? 3. Какие ты знаешь способы вегетативного размножения? 4. Какие растения можно размножать листьями и корневыми отпрысками? 5. Что такое прививка?

? 1. Предложи способы вегетативного размножения смородины, розы, винограда, бегонии. 2. В чем заключается эффективность вегетативного размножения растений?



Срежьте 2–3 веточки вишни или сирени, поставьте их в воду в теплом помещении у окна. Наблюдайте, как распускаются почки и появляются придаточные корни. Какой способ вегетативного размножения вы применили?

§ 17. ЦВЕТОК И ЕГО СТРОЕНИЕ

Цветок – это генеративный орган растения, обеспечивающий половое размножение растений. У разных растений цветки отличаются окраской, размерами и формой, определенными особенностями строения.

Рассмотрите на *рис. 44* строение цветка. Часть побега, несущая на себе цветок, называется *цветоножкой*. Она переходит в расширенное *цветоложе*. Форма цветоложа может быть удлинённой (у фиалки душистой, ириса, подснежника), выпуклой (у звездчатки, лютика), плоской (у пиона). На цветоложе расположены все части цветка: чашелистики, лепестки, пестик и тычинки.

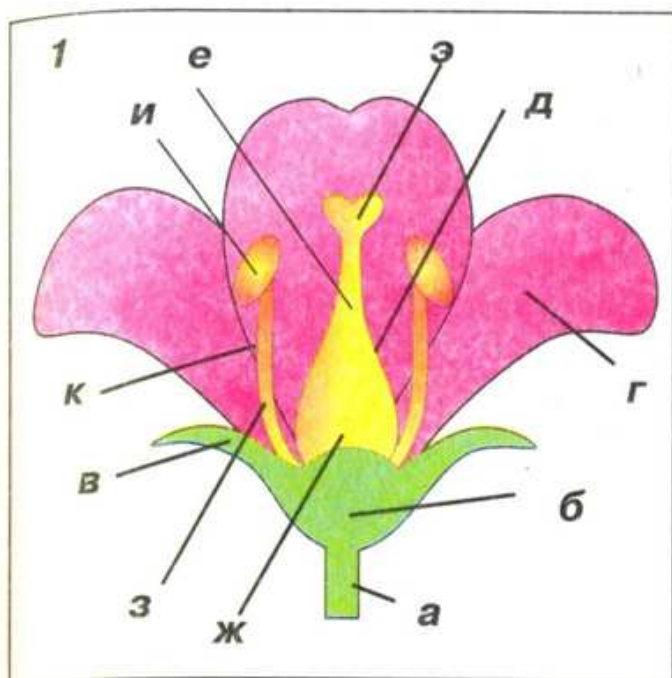


Рис. 44. 1 – схема строения цветка: а – цветоножка, б – цветоложе, в – чашелистик, г – лепесток, д – пестик, э – рыльце, е – столбик, ж – завязь, з – тычинка, и – пыляк, к – тычиночная нить; 2 – цветок лилии

Чашелистики – это зеленые листья, размещенные вокруг разноцветных ярких лепестков венчика. Чашелистики, чашечки и лепестки венчика образуют *околоцветник* цветка. Околоцветник у растений бывает *простым* и *двойным*. Например, цветки тюльпана, винограда имеют лишь лепестки без чашелистиков. У вишни, жасмина, шиповника цветок имеет двойной околоцветник, состоящий из зеленой *чашечки* и яркого *венчика* лепестков.

Чашелистики защищают части цветка, особенно в состоянии бутона. Кроме того, в них происходит фотосинтез.

Лепестки своей разноцветной окраской привлекают насекомых (пчел, шмелей, бабочек) и способствуют опылению. Не все растения имеют ярко окрашенные цветки. Например, у ольхи, ивы, ржи, кукурузы венчик отсутствует. Их цветки малозаметны. Это связано с приспособлением растения к опылению ветром.

В центре цветка хорошо виден *пестик* (рис. 44). Он окружен многочисленными *тычинками*. Пестик и тычинки – главные части цветка. Их защищает околоцветник.

Пестик состоит из *рыльца*, *столбика* и *завязи*. Внутри завязи находятся *семязачатки* (один или несколько), из которых после оплодотворения развиваются семена.

Каждая тычинка состоит из *тычиночной нити* и *пыльника*. В нем содержится *пыльца*.



Рис. 45. Цветки: 1 – вишни; 2 – шиповника

Если цветок имеет и тычинки, и пестик, то он называется *двуполым*. Такие цветки у яблони, шиповника, вишни (рис. 45). А у огурца, кукурузы, дуба различают цветки мужские (тычиночные) и женские (пестичные). Такие цветки называют *однополыми*.

Будете весной проходить мимо ивы – рассмотрите ее цветки. На одном дереве ивы вы увидите желтые цветки, собранные в сережки, а на другом, рядом – маленькие пушистые шарики. Вы познакомитесь с *двудомным* растением, у которого мужские и женские цветки находятся на отдельных растениях. Двудомной является также конопля посевная, тополь. Но чаще встречаются *однодомные* растения, у которых на одном стебле размещены и женские, и мужские цветки. Например, дуб, береза, огурец и тому подобное.

СТРОЕНИЕ И РАЗНООБРАЗИЕ ЦВЕТКОВ

Лабораторная работа № 9

Цель: ознакомиться со строением цветка, научиться выделять все его составляющие, различать типы цветков по их строению.

Приборы и материалы: цветущие комнатные растения (фиалка узамбарская, традесканция, бегония), гербарные образцы цветков ивы, березы, тюльпана, шиповника, модели цветков.

Ход работы

1. Рассмотрите модель цветка, гербарные образцы цветков и рис. 45. Найдите на цветках цветоножку, цветоложе, околоцветник, тычинки и пестик.

2. Найдите цветки с двойным околоцветником. Какое значение имеет окраска цветка в жизни растения? Поразмышляйте.

3. Попробуйте определить количество тычинок и пестиков в цветках предложенных растений. Какую роль в жизни растения выполняют тычинки и пестики?

4. Найдите пестик на модели цветка. Из каких составляющих частей он состоит? Какую функцию выполняет пестик?

5. Попробуйте найти среди гербарных образцов цветки однополые (пестичные и тычиночные) и двуполые. Поразмышляйте, почему в природе возникли такие типы цветков? В чем их особенность?

6. Рассмотрите с помощью лупы строение тычинки. Найдите пыльник. Рассмотрите под микроскопом пыльцевые зерна одного из предложенных цветков.

7. Зарисуйте строение цветка, сделайте подписи к рисунку.

8. Сделайте вывод о связи строения цветка с выполняемыми функциями.



Цветок – это генеративный орган растения, обеспечивающий половое размножение. Цветок состоит из цветоножки, цветоложа, чашелистиков и лепестков. Основными частями цветка является пестик и тычинки. В зависимости от строения цветка различают однодомные и двудомные растения, а цветки – однополые и двуполые.



1. Что такое цветок? 2. Из каких частей состоит цветок? 3. Какую роль в цветке выполняет околоцветник и какие части цветка его образуют? 4. Каково строение пестика? 5. Почему пестик и тычинки являются главными частями цветка? 6. Назови растения, имеющие однополые и двуполые цветки.

? 1. Объясни причины возникновения однополых цветков и двудомных растений. 2. Почему большинство цветов такие яркие и душистые?



Большинство цветковых растений опыляют насекомые. Привлекательными для насекомых являются не только окраска цветков, но и ароматы цветущих растений, распространяющиеся на значительные расстояния. Каждому виду растений присущий свой запах цветков. Есть среди них приятные и неприятные для нашего обоняния запахи. Не всем, например, по душе запахи цветков бузины, тропических орхидей. Ориентируясь на запах цветков, насекомые безошибочно находят еду (нектар) и в то же время опыляют их.

§ 18. СОЦВЕТИЯ

Наверное, вы видели на клумбах бархатцы, астры, георгины, ромашки. На стебле таких растений развивается не один цветок, а много мелких, собранных в группы.

Группу цветков, размещенных на побеге растения в определенном порядке, называют *соцветием*. Соцветие имеет рожь, ромашка, клевер, бузина, морковь, рябина и другие растения.

Соцветие может состоять из нескольких цветков, как у вишни и сливы, или объединять много цветков. Например, у пальмы соцветие имеет до нескольких тысяч цветков. Мелкие цветки,

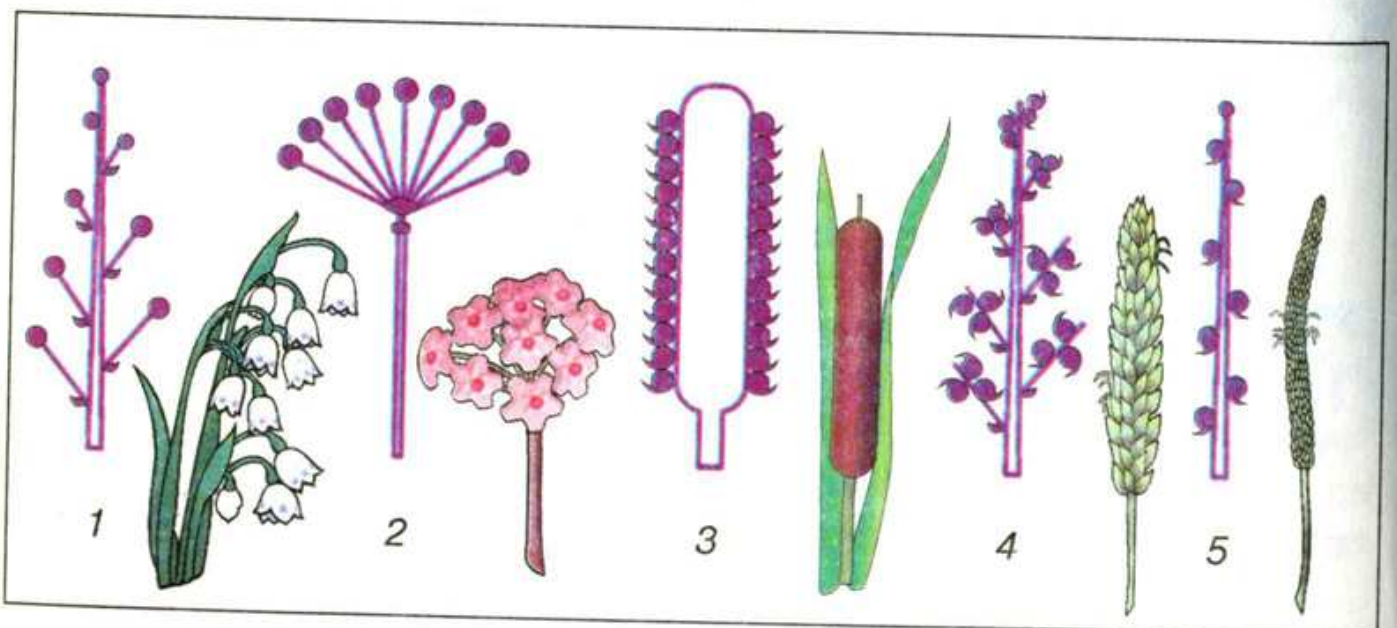


Рис. 46. Типы соцветий (схемы): 1 – кисть; 2 – простой зонтик; 3 – початок; 4 – сложный колос; 5 – простой колос

собранные в соцветие, привлекают насекомых лучше, чем порознь. Биологическое значение соцветий заключается в том, что большое число мелких цветков увеличивает вероятность их опыления.

Различают простые и сложные соцветия (рис. 46, 47).

Простым называют соцветие, в котором на неразветвленной оси размещены одиночные цветки. Самые типичные среди них – это кисть, щиток, колос, початок, сережка, зонтик, головка, корзинка.

Соцветие *кисть* имеют капуста, ландыш, смородина, черемуха и другие растения (рис. 46, 1). В нем отдельные цветки размещены на удлинённой оси по очереди на хорошо заметных цветоножках почти одинаковой длины.

Щиток напоминает соцветие кисть, но у него цветоножки у нижних цветков длиннее верхних. Оно свойственно для яблони, груши.

Например, подорожник, вербена имеют соцветие *колос* (рис. 46, 5). Их цветки мелкие, не имеют цветоножек и густо сидят на удлинённой оси побега.

Соцветие *початок* (рис. 46, 3) подобно колосу, но в отличие от него имеет утолщённую цветочную ось (кукуруза, рогоз).

Соцветие у ивы и грецкого ореха – *сережка*. Оно имеет лишь однополые тычиночные цветки. После отцветания все соцветие отпадает вместе с осью.

Простой зонтик – это соцветие, в котором цветоножки выходят, словно спицы зонтика (рис. 46, 2). Его имеют вишня, примула, лук.

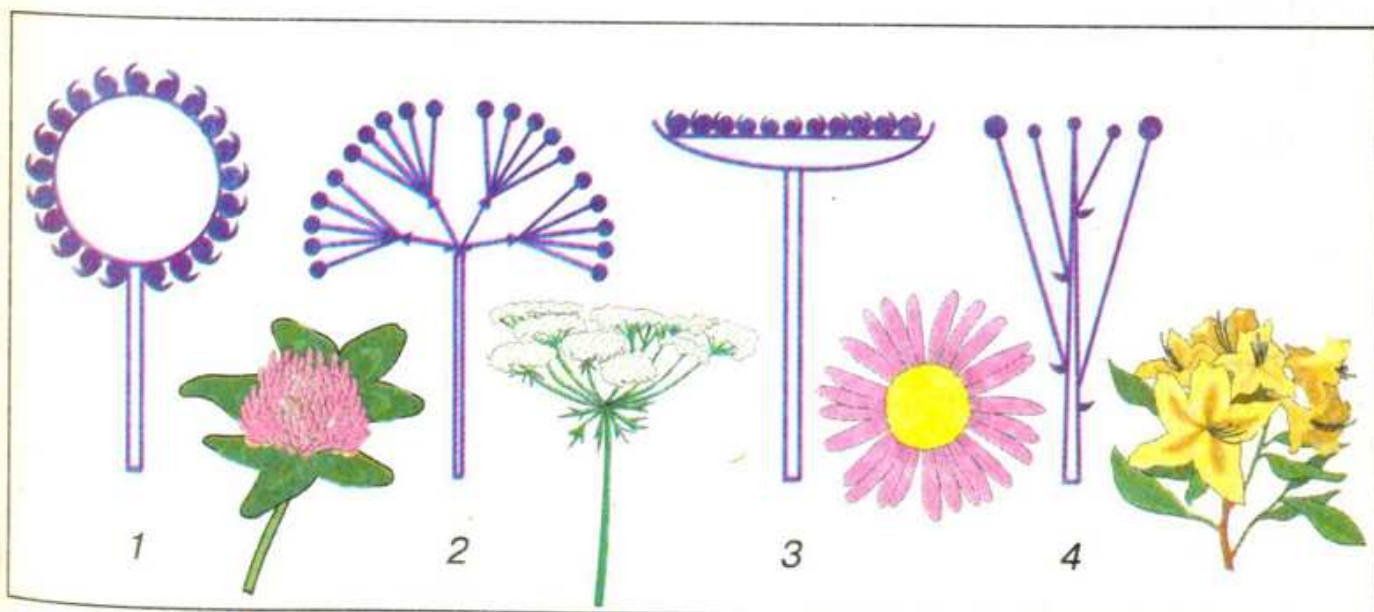


Рис. 47. Типы соцветий (схемы): 1 – головка; 2 – сложный зонтик; 3 – корзинка; 4 – щиток



Рис. 48. Соцветия: 1 – метелка у сирени;
2 – сложный щиток у тысячелистника

Соцветие клевера имеет ось укороченную головчато-расширенную с тесно расположенными сидячими цветками. Такое соцветие называется *головка* (рис. 47, 1).

Одно из самых распространенных соцветий среди цветочных растений – это *корзинка*. Например, у подсолнечника, астры, георгины, одуванчика, ромашки и многих других. Оно состоит из расширенной в виде диска оси, на которой сидят цветки, окруженные общей оберткой.

Сложные соцветия состоят из нескольких простых за счет ветвления главной оси. К ним относятся: сложный колос, метелка, сложный зонтик, сложный щиток.

Сложный колос – соцветие, ось которого ветвится на простые колоски (рис. 46, 4). Его имеют пшеница, рожь.

Например, у винограда, сирени, проса цветки в соцветии находятся на длинной главной оси, которая ветвится, образуя *метелку* (рис. 48, 1).

Сложный зонтик отличается от простого тем, что каждая его боковая веточка заканчивается не отдельным цветком, а образует зонтик (у моркови, петрушки, укропа, аниса).

Встречается среди растений и соцветие *сложный щиток*, состоящий из простых щитков или корзинок. Например, у пижмы, тысячелистника (рис. 48, 2).

Образование соцветия, его строение, порядок распускания цветков являются определенными приспособлениями растения к опылению, а следовательно, к сохранению вида.



Соцветием называют группу цветков, размещенных на стебле растения в определенном порядке. Различают простые и сложные соцветия. Строение соцветия, его окраска и порядок распускания цветков является приспособлениями растения к опылению, то есть к сохранению вида.



↪ 1. Что такое соцветие? 2. Назови типы соцветий. 3. Приведи примеры растений, которые имеют соцветие корзинка, метелка, колос простой и сложный, головка. 4. Чем отличается соцветие колос и початок? Каким растениям они принадлежат?

? 1. Объясни, чем обусловлено разнообразие цветков. 2. Какое значение в жизни растения имеет соцветие?

§ 19. ОПЫЛЕНИЕ И ОПЛОДОТВОРЕНИЕ У ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ

Опыление цветков осуществляется путем переноса пыльцы с тычинки на рыльце пестика цветка. Различают два типа опыления: самоопыление и перекрестное.

Самоопыление – перенесение пыльцы из пыльников на рыльце пестика того же цветка. Оно свойственно двуполом цветкам. Например, у цветков льна, фасоли, пшеницы, ячменя, гороха, картофеля происходит самоопыление. Иногда самоопыление происходит еще в бутонах цветков (у гороха, фасоли) или когда соцветие еще не распустилось (у ячменя). У некоторых растений самоопыление происходит в конце цветения. Это происходит в том случае, когда не состоялось перекрестное опыление. Самоопыление ограничивает приспособленность организмов к условиям существования.

Чаще всего среди растений встречается *перекрестное опыление*, при котором пыльца одних цветков переносится на рыльца пестиков других.

При перекрестном опылении большую роль выполняют насекомые (бабочки, пчелы, шмели), птички колибри, ветер.

Большинство растений относится к *насекомоопыляемым* растениям (петуния, вишня, яблоня, маттиола и другие). Они имеют яркий венчик, привлекательный запах, цветки большие одиночные или мелкие, собранные в соцветие (рис. 49, 1).



Рис. 49. Перекрестное опыление: 1 – насекомыми; 2 – ветром

У ветроопыляемых растений цветки мелкие, не имеют яркой окраски, большие пыльники, пестики с большими рыльцами. Цветки таких растений, как ольха, тимофеевка, береза, тополь, лещина, образуют много мелкой и сухой пыльцы, которая разносится ветром и опыляет цветки других растений того же вида (рис. 49, 2).

Ветроопыляемые растения растут на открытых местностях, образуя заросли одного вида. Вспомните заросли камыша вокруг водоема, ковыля – в степи. Значительная часть ветроопыляемых растений цветет ранней весной, до полного распускания листьев на деревьях. Например, лещина, ольха, береза. (Подумайте, почему).

Преимуществом перекрестного опыления является то, что оно обеспечивает высокое разнообразие наследственных признаков особей, сохраняет стойкое потомство.

У некоторых водных растений опыление происходит с помощью воды, которая переносит пыльцу от одного растения к другому.

Существует и искусственное опыление, когда человек сознательно переносит пыльцу из тычинок одних растений на рыльца пестиков других. Таким способом повышают урожайность подсолнечника. Искусственное опыление применяют ученые-селекционеры при выведении новых сортов ржи и пшеницы.

После опыления происходит оплодотворение, в результате которого из цветка образуется плод.

Двойное оплодотворение. Что происходит в цветке после опыления? Как формируется плод? Для ответа на эти вопросы представьте себе, что вы уменьшились до размеров пыльцевого зерна и имеете возможность наблюдать, как в цветке происходит процесс оплодотворения.

Что же вы можете увидеть? Огромное количество разнообразной пыльцы в воздухе. Почти вся пыльца шаровидной формы. Пыльцевые зерна имеют выросты (шипы, бугорки), неровности, которыми они прикрепляются к рыльцу пестика цветка, когда попадают на него. Поверхность рыльца пестика покрыта липкой сладкой жидкостью, удерживающей пыльцу.

Вот мы, наконец, дождались. На рыльце пестика упало пыльцевое зерно (рис. 50, 1). Оно состоит из двух клеток (большой и малой). Большая клетка сразу же прорастает, образуя пыльцевую трубку (рис. 50, 2). Из маленькой клетки образуется два спермия. Сначала пыльцевая трубка растет между клетками рыльца, потом достигает столбика пестика и, наконец, врастает в полость завязи.

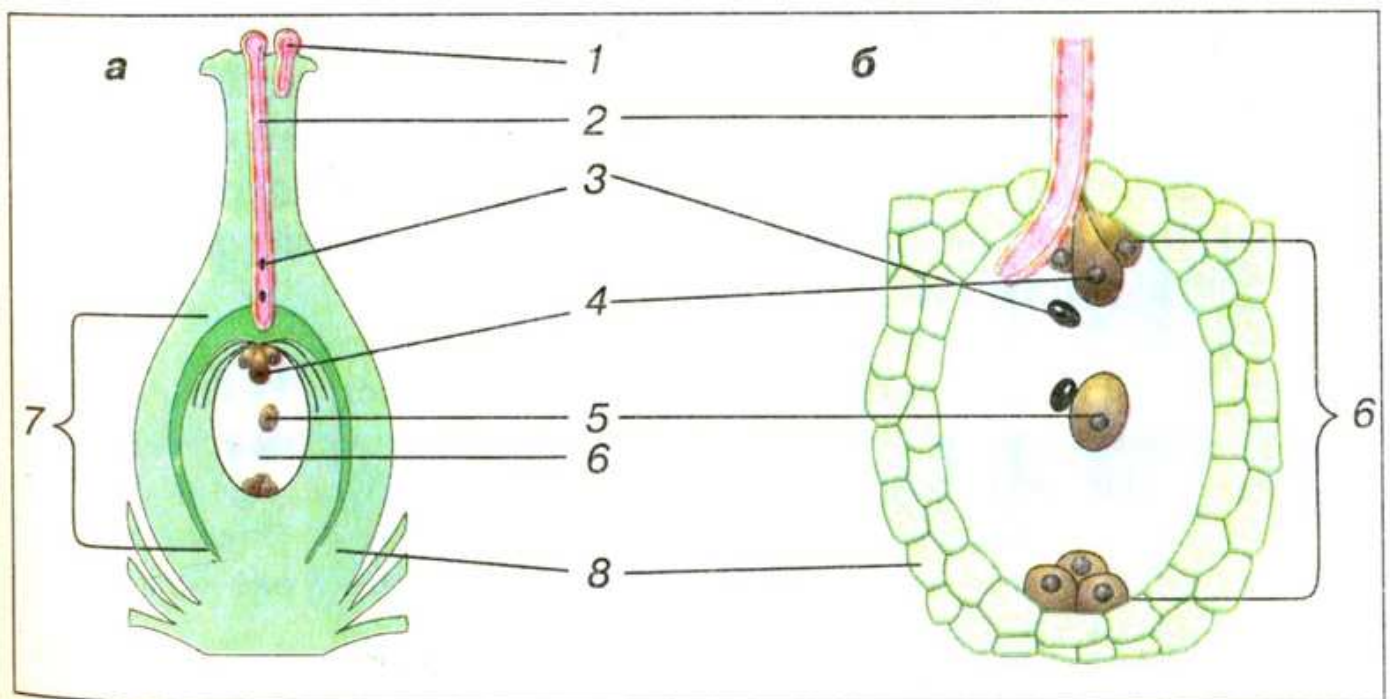


Рис. 50. Схема двойного оплодотворения у цветковых растений:

- 1 – пыльцевое зерно; 2 – пыльцевая трубка; 3 – спермии;
- 4 – яйцеклетка; 5 – центральная клетка; 6 – зародышевый мешок;
- 7 – семязачаток; 8 – покров семязачатка

В полости завязи пестика находятся семязачатки (один или несколько). У каждого семязачатка находится зародышевый мешок, в нем, ближе к входу – женская половая клетка (яйцеклетка), а в центре – центральная клетка.

Когда пыльцевая трубка достигает зародышевого мешка, она лопаётся, один из спермиев сливается с яйцеклеткой, а второй – с центральной клеткой (рис. 50). В результате слияния спермия с яйцеклеткой образуется *зигота*, а в дальнейшем – зародыш. Таким образом, одновременно происходят два оплодотворения. Этот процесс получил название *двойного оплодотворения*. Он был открыт в 1898 году профессором Киевского университета С. Г. Навашиным.

Потом оплодотворенные клетки (зигота и оплодотворенная центральная клетка) делятся на 2, 4, 8 клеток и так далее. Оплодотворенная яйцеклетка (зигота) превращается в зародыш семени, а оплодотворенная центральная клетка образует эндосперм, в котором содержится запас питательных веществ. Из покровов семязачатка формируется кожура семени.

Таким образом, зародыш, эндосперм и семенная кожура – это основные части семени – зачатка нового организма. Из стенок завязи пестика и других частей цветка формируется плод.



Опыление цветков осуществляется путем переноса пыльцы с тычинки на рыльце пестика. Различают самоопыление и перекрестное опыление. После опыления в цветке происходит оплодотворение. Цветковым растениям свойственно двойное оплодотворение.



1. Что такое опыление? **2.** Чем отличается самоопыление от перекрестного опыления? **3.** Как растения приспосабливаются к опылению? **4.** Попробуй объяснить, в чем преимущества перекрестного опыления над самоопылением. **5.** Опиши процесс оплодотворения у цветковых растений. Почему оно называется двойным?

? 1. Можно ли составляющие части цветка, принимающие участие в оплодотворении, назвать системой? Объясни, почему. **2.** Как ты думаешь, почему растения образуют много пыльцы и семян? **3.** Почему ветроопыляемые растения цветут до полного распускания листьев?



Для любознательных
С. Г. Навашин

Сергей Гаврилович Навашин – известный биолог, академик Академии наук СССР. Работал профессором Киевского университета, а также директором Биологического института имени К. А. Тимирязева в Москве. Занимался изучением клеток, их ядер и зародышей. Он впервые в 1898 году исследовал процесс оплодотворения у цветковых растений и назвал его двойным оплодотворением. С. Г. Навашин создал отечественную школу цитологии и эмбриологии растений.



С. Г. Навашин
(1857–1930)

(Биологический словарь)

§ 20. ПЛОДЫ

Каждую осень наше внимание привлекают разнообразные плоды. Это румяные яблоки, гроздья винограда, сочные арбузы, дыни и многие другие.

Образование плодов. Плоды в большей мере образуются из завязи пестика, но в этом процессе могут быть задействованы и другие части цветка. После опыления и оплодотворения из семязачатков развивается *семя*. Покровы семязачатка превращаются в семенную кожуру. Завязь пестика разрастается,

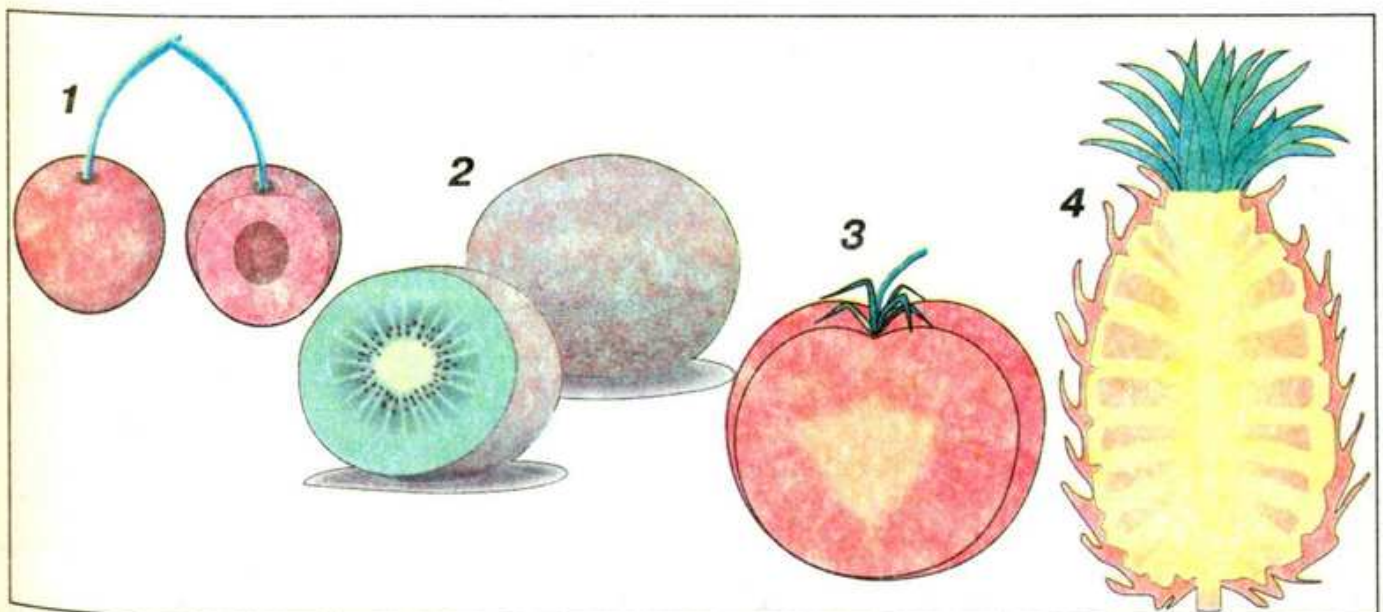


Рис. 51. Сочные плоды: 1 – костянка вишни; 2 – ягода киви; 3 – ягода томата; 4 – соплодие ананаса



Рис. 52. Сухие раскрывающиеся плоды:
1 – боб гороха; 2 – коробочка мака; 3 – стручок капусты

образуя *околоплодник*. К нему поступают питательные вещества, и завязь превращается в спелый плод.

Плод – генеративный орган растения, образующийся после оплодотворения в цветке и содержащий в себе семена.

Плод защищает семена растения от высыхания, дождя и других неблагоприятных условий и привлекает животных, которые, поедая плоды, способствуют распространению семян.

Плоды могут образовываться и без оплодотворения, но тогда они не имеют семян. Человек широко использует растения, способные давать плоды без семян. Ученые-селекционеры выводят новые сорта плодовых растений, дающих бессемянные плоды. Например, бессемянные сорта винограда, банана, мандарина. Размножают такие сорта вегетативным способом.

Разнообразие плодов. Плоды очень разнообразны по размерам и форме. Различают односемянные (у подсолнечника, вишни) и многосемянные (у мака, огурца, помидора), сухие и сочные.

Иногда плоды, формирующиеся из цветков соцветия, срастаются между собой, образуя *соплодие*. Оно имеет вид одного плода.

У сочных плодов *околоплодник* – сочная мякоть (рис. 51). Различают несколько типов сочных плодов.

Ягода – плод, имеющий сочную мякоть, покрытую тонкой кожицей, и много мелких семян. Такой плод, например, у смородины, черники, томатов.

Костянка – плод с тоненькой кожицей, сочной мякотью и одним семенем внутри твердой косточки. Сочные плоды – костянки – у вишни, сливы, абрикоса, черемухи.

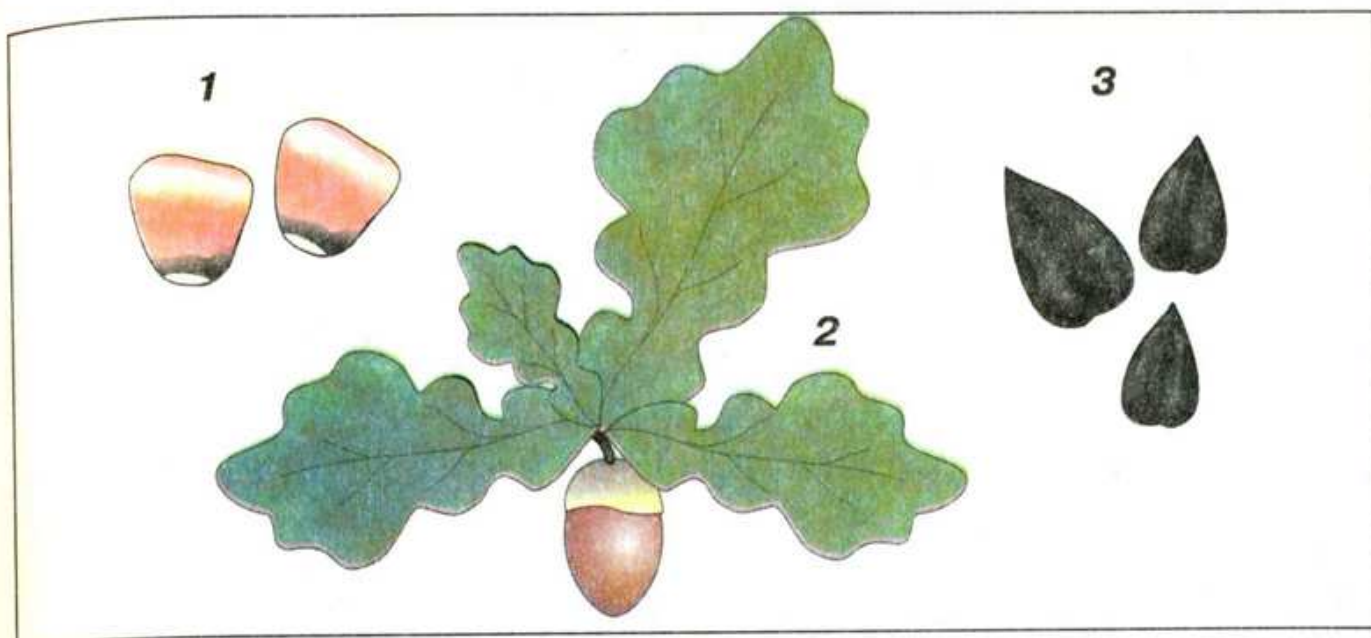


Рис. 53. Сухие нераскрывающиеся плоды: 1 – зерновка кукурузы; 2 – жолудь дуба; 3 – семянка подсолнечника

Есть и другие типы сочных плодов. Например, у инжира, ананаса, шелковицы сочное мясистое *соплодие*; у яблони, груши, айвы – многосеменной плод *яблоко*; у лимона, апельсина – плод *померанец*.

У *сухих плодов* нет сочной мякоти. Они бывают *раскрывающиеся* (бобы гороха, фасоли) и *нераскрывающиеся* (желуди дуба, орехи лещины) (рис. 52, 53).

Зерновка – сухой плод, который имеет пленочный околоплодник и одно семя, сросшееся с ним. Такой плод имеют пшеница, ячмень и многие другие зерновые растения.

Сухой плод *боб* у фасоли, гороха, бобов, белой акации, клевера. Он раскрывается двумя створками, на внутренней стороне которых находятся семена. Когда боб созревает, створки его высыхают и, скручиваясь, раскрываются, а семена высыпаются.

Стручок, как и боб, имеет две створки, но семена находятся не на самих створках, а на перегородке внутри плода. Плод-стручок у горчицы, сурепки, капусты, редиски, репы, брюквы, редьки и некоторых других растений (рис. 52).

Семянка – сухой кожистый плод, стенки которого прилегают к семени, но не срастаются с ним (у подсолнечника, одуванчика, ромашки).

Плод *коробочка* у мака, льна, хлопчатника, фиалки. Внутри коробочки много семян, которые высыпаются сквозь отверстия или после раскрытия плода.



Рис. 54. Ковыль



Рис. 55. Одуванчик с семенами

У лецины, бука плод *орех*. У него деревянистый околоплодник, который не срастается со свободнолежащим семенем.

Распространение плодов и семян. Для продолжения своего рода каждое растение, как мы уже убедились, пытается дать как можно больше семян. Но плоды с семенами должны расселиться на новые территории. И об этом позаботилась природа. Растения имеют множество приспособлений для распространения плодов и семян на значительные расстояния – от нескольких метров до километра, а нередко и до сотен, даже тысяч, километров. Распространение плодов и семян – важный фактор для освоения растениями территории и выживания вида. В этом растениям помогают ветер, вода, животные и человек.

Наиболее простой способ распространения плодов и семян – их *разбрасывание*. Например, у желтой акации, недотроги обыкновенной зрелые плоды при подсыхании с силой лопаются и отбрасывают семена на значительное расстояние. Специальные приспособления к *самораспространению* имеют такие растения, как аистник, овес, ковыль (рис. 54). Разбрасывают свои семена также плоды гороха, бобов, фасоли. Поэтому плоды этих растений нужно собирать, не дожидаясь, пока они совсем высохнут. Иначе они раскроются, разбросают семена, и урожай будет потерян.

У многих растений плоды и семена *распространяются ветром*. Этому способствуют разнообразные парусные приспособления, малые размеры и вес семян. Например, семена ивы, тополя, кипрея и других растений покрыты белыми

пушистыми волосками, которые выросли на его кожуре. Падая с веток, такие семена разносятся ветром на большие расстояния, скапливаются на земле, напоминая снег. Ветром распространяются также плоды одуванчика (рис. 55).

У вяза, клена – *плоды-крылатки*. Падая с ветвей, они быстро вертятся в воздухе, благодаря чему долго не падают на землю, разносятся ветром и оказываются вдалеке от дерева. Некоторые растения степей, например, кермек, гипсолюбка, гониолимон отрываются от земли целиком, и ветер «перекатывает» их по полю, рассеивая семена на больших расстояниях. За такое приспособление в народе их называют «перекатиполе».

У растений, имеющих сочные плоды (рябина, калина, черемуха), семена *распространяют животные*. Птицы, звери поедают сочные плоды, которые не перевариваются в их пищеварительной системе и, выходя из кишечника, попадают в почву. А семянки репейника цепляются к шерсти животных или одежде человека, и плоды оказываются вдали от растений, на которых созрели.

Вода также способствует распространению плодов и семян, имеющих способность плавать по ее поверхности. Водой распространяются плоды осоки, ольхи, кокосовой пальмы.

Значительная роль в распространении плодов и семян принадлежит *человеку*. С одной стороны, он целенаправленно распространяет семена полезных растений, а иногда и сорняков. Нередко во время перевозки грузов автомобильным, железнодорожным и авиатранспортом могут распространяться сорняки. Так попали в нашу страну злостные сорняки, например, амброзия полынолистая, мелколепестник канадский и многие другие.

СТРОЕНИЕ И РАЗНООБРАЗИЕ ПЛОДОВ

Лабораторная работа № 10

Цель: ознакомиться со строением и разнообразием плодов, научиться различать типы плодов.

Приборы и материалы: плоды каштана конского, винограда, подсолнечника, пшеницы, ржи, ореха, крылатки клена, апельсин, яблоко, банан, персик, коробочка мака, боб фасоли, корзинка лопуха.

Ход работы

1. Рассмотрите предложенные вам плоды. Попробуйте назвать растения, которым они принадлежат.

2. Ознакомьтесь со строением плодов. Найдите в плодах сливы, яблони и боба фасоли кожуру, околоплодник и семена. Посчитайте количество семян у каждого плода.

3. Разделите предложенные плоды на сочные и сухие. Назовите растения, которым они принадлежат.

4. Сочные плоды разделите на односемянные и многосемянные. Назовите растения, имеющие сочные плоды. Как эти плоды приспособлены к распространению семян?

5. Сухие плоды разделите на односемянные и многосемянные, раскрывающиеся и нераскрывающиеся. Назовите растения, которым они принадлежат.

6. Рассмотрите и определите приспособление сухих плодов к распространению семян.

7. Сделайте вывод о разнообразии приспособлений растений к продолжению существования организма.

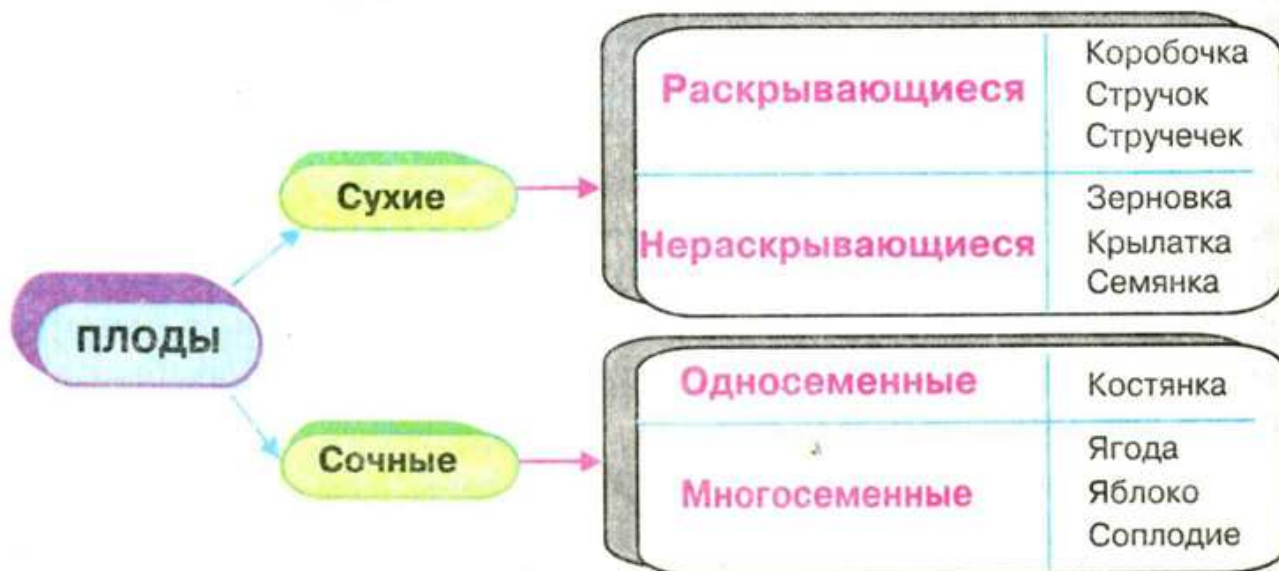


Плод – это орган растения, возникающий после оплодотворения в цветке и содержащий в себе семена. Плоды бывают сочные и сухие, односемянные и многосемянные. Распространяются плоды с семенами саморазбрасыванием, водой, ветром, с помощью животных и человека.



1. Что такое плод? Какие функции выполняют плоды? 2. Как образуются плоды? 3. Какие типы плодов тебе известны? Приведи примеры растений, которым они принадлежат. 4. Какие приспособления имеют плоды к распространению ветром? 5. Какие плоды и семена распространяются животными? 6. Какая роль плодов в жизни человека?

? 1. Собери сухие плоды деревьев и кустарников. 2. Приведи примеры растений, которым свойственны указанные на схеме типы плодов.



§ 21. СЕМЯ

Семя – это образование у семенных растений, содержащее зародыш, с помощью которого эти растения распространяются.

Образуется семя из семязачатка после оплодотворения.

Семена цветочных растений очень разнообразны по внешнему виду, размерам и форме. Вы, по-видимому, обращали внимание, что чаще всего встречаются семена округлые, овальные. Благодаря такой форме обеспечивается минимальный контакт поверхности семени с окружающей средой. Это облегчает его выживание в неблагоприятных условиях.

Положите перед собой семена фасоли, ржи, пшеницы, тыквы, подсолнечника. Внимательно рассмотрите их. Каждое семя снаружи покрыто *семенной кожурой* (рис. 56).

По числу семядолей в семени цветочные растения разделяют на две группы: *однодольные* и *двудольные* (рис. 56). Например, фасоль, горох, тыква, подсолнечник – двудольные растения; рожь, пшеница, ландыш – однодольные. Этот признак используют и в классификации цветковых растений, выделяя соответственно два класса: Двудольные и Однодольные.

Семена фасоли, яблони, моркови, подсолнечника, мака, пастушьей сумки на вид совершенно разные. Но в их строении есть много общего: семена этих растений имеют две семядоли, между которыми находятся *зародышевые корешок, стебель и почечка* (рис. 56, 2). Семядоли содержат запасные питательные вещества, которые необходимы для развития зародыша во время прорастания семени.

Зародыш семян однодольных растений, например, пшеницы, ржи, лука, ландыша имеет одну тоненькую семядолю в виде пластиночки. Запасные питательные вещества накапливаются в эндосперме.

Условия прорастания семян. Рассмотрите рис. 56 и задумайтесь над строением зародыша семени: в нем есть все элементы системы растения. Что же нужно, чтобы из семени образовалось растение?

Нужно взаимодействие семени с окружающей средой: водой, воздухом и тому подобное. Создадим условия для такого взаимодействия – и зародыш превратится в растение. Прорасти и дать начало новому растению могут семена с живым зародышем. Такие семена называют *всхожими*.

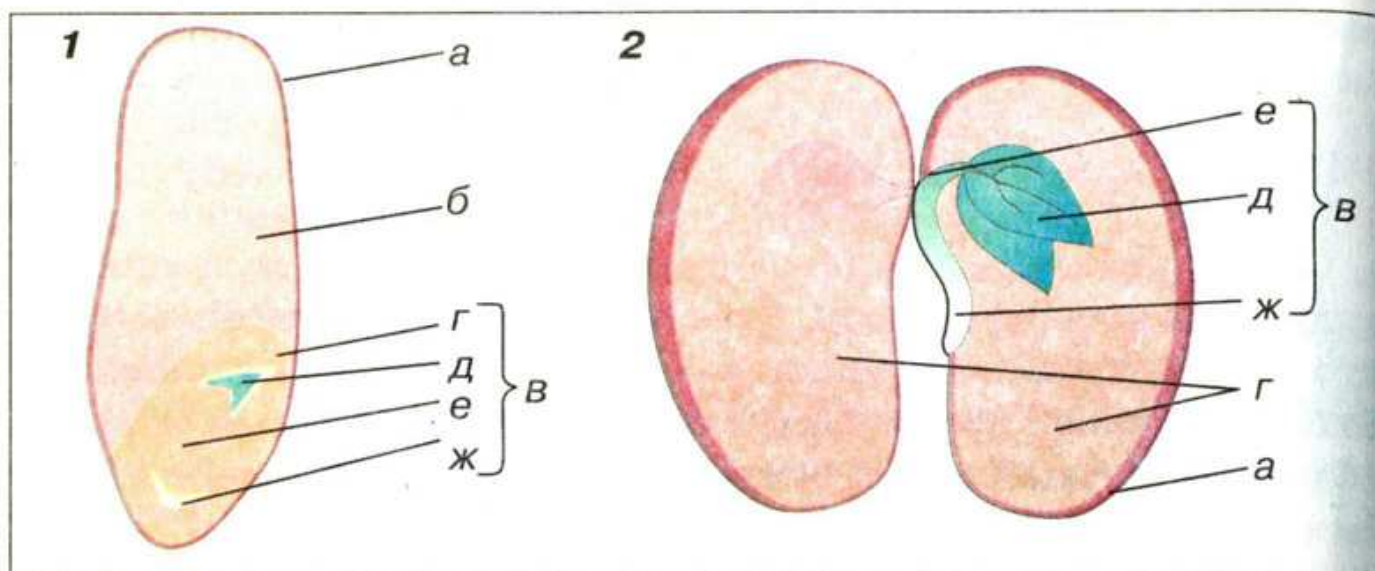


Рис. 56. Строение семени однодольных и двудольных растений:
 1 – пшеницы; 2 – фасоли (а – семенная кожура; б – эндосперм; в – зародыш;
 г – семядоля; д – зародышевая почка; е – зародышевый стебель;
 ж – зародышевый корешок)

Прорастание семян начинается с удлинения зародышевого корешка и превращения его в главный корень растения. Потом вытягивается зародышевый стебель вместе с семядолями, и, наконец, появляется листок. Сначала зародыш использует питательные вещества семени: белки, крахмал, жиры, которые отложило в нем впрок материнское растение, создав необходимые условия для выживания растения. Потом из семени образуется молодое растение – проросток. Он должен окрепнуть, прежде чем сможет получать необходимые питательные вещества из окружающей среды. Из проростка формируются надземные органы молодого растения.

Семя без воды не может прорасти. Долго будут лежать семена огурцов, тыквы или арбуза в бумажном пакетике, пока вы не положите его увлажненным на блюде, а сверху еще и влажной салфеткой прикроете. Через 3–4 суток семена прорастут. Следовательно, им для прорастания необходима вода (почему?). Однако заливать водой семена нельзя, потому что к ним должен быть доступ воздуха.

Но на холоде, даже если будет достаточно влаги и воздуха, семена не прорастут, потому что дыхание и питание проростка основано на явлении диффузии. А скорость диффузии зависит от скорости движения молекул вещества, которое, в свою очередь, зависит от температуры. Следовательно, для прорастания семян необходимы вода, воздух, тепло.



Семена – это образования растений, содержащие зародыш, с помощью которого растения распространяются. По строению семян растения разделяются на однодольные и двудольные. Для прорастания семенам необходимы вода, воздух, тепло.



↪ 1. Какое строение семян? 2. Как образуются семена? 3. Приведи примеры растений, семена которых состоят из одной, двух семядолей. 4. Чем отличаются семена однодольных и двудольных растений? 5. Какие условия необходимы для прорастания семян?

? 1. По каким показателям определяют жизнеспособность семян? 2. Объясни, почему семена необходимо высевать в рыхлую почву.

§ 22. РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Рост растений. Одним из основных свойств растительных организмов является их способность расти на протяжении всей жизни.

Рост охватывает те процессы, во время которых растение формирует свой организм, увеличивая массу и размеры тела.

Растения растут лишь при благоприятных условиях окружающей среды. Особенно важное значение для роста имеют температура, влага, воздух и свет. Каждое растение нормально растет при оптимальной температуре. Например, для пшеницы оптимальная температура 25–27 °С. Для всех растений характерным является замедление роста при снижении температуры воздуха до 0 °С. При температуре 20–25 °С рост большинства растений усиливается, а при слишком высокой – опять замедляется. Некоторые ранневесенние растения (пролеска сибирская, сон-трава, подснежник) могут расти при сравнительно невысоких температурах воздуха. Приспосабливаясь к определенным температурам, растения могут расти и в холодной тундре, и в жаркой пустыне.

Кроме тепла, растению необходимы влажность почвы и воздух. При нехватке воды происходит обезвоживание растения. При недостатке света (в темноте) происходит обесцвечивание растения. По-видимому, вам приходилось видеть проросшие в темноте клубни картофеля. Их молодые побеги бесцветные, хилые, сильно вытянуты в длину. Если таким растениям дать достаточное количество света, то они позеленеют и у них активно будет происходить фотосинтез.

Во время роста растений особенную роль выполняют регуляторы роста, образующиеся на верхушке побега. Это такие вещества, как витамины, гормоны, ферменты. Регуляторы роста влияют, в первую очередь, на цитоплазму молодых клеток, вызывая в ней изменения, связанные с делением клеток и ростом их оболочек. Они принимают участие и в дифференциации тканей, а также ускоряют формирование дополнительных корней у растений при вегетативном размножении.

Развитие растений. Одновременно с ростом растений происходит их развитие. Процессы роста и развития в организме растения взаимосвязаны. Рост ведет к количественным изменениям, а развитие — к качественным. При этом развитие не всегда зависит от накопления большой массы. Возможны быстрый рост и медленное развитие у растений. И наоборот — замедленный рост и быстрое развитие.

У цветковых растений развитие начинается с первого деления оплодотворенной яйцеклетки. Потом происходят рост и развитие вегетативных органов растения, период размножения, а после него — старение и отмирание. На каждом этапе жизненного цикла растительный организм испытывает качественные изменения. Этот путь качественных превращений растительного организма называется *развитием*.

Совокупность стадий развития организма от появления всходов семян и до отмирания называют *жизненным циклом растения*.

У каждого растения, начиная с прорастания семян, происходят изменения, заметные при наблюдениях за его развитием. Эти изменения в развитии рассматриваются по фазам, которые растение последовательно проходит на протяжении своей жизни. У однолетних растений из семян появляются всходы, потом вырастает стебель с листьями, образуются бутоны, цветки и плоды, после чего растение отмирает. У злаков после всходов наблюдаются такие фазы: кущение, выход в трубку, колошение, цветение, образование плодов — зерновок. У деревьев и кустарников весеннее пробуждение начинается из сокодвижения, потом происходит набухание и распускание почек; появление листьев; начальное и полное цветение; начало и массовое дозревание плодов и семян (у культурных растений — начало и конец уборки урожая); начальное и полное изменение цвета листьев; начало, разгар и конец листопада.



Во время роста в организме растения происходят количественные изменения, его размеры и масса увеличиваются. Под развитием понимают качественные изменения в жизни растения, которые ведут к появлению новых тканей и органов.



➔ 1. Что такое рост? 2. Что такое развитие растения? 3. Чем рост отличается от развития? 4. Какие факторы окружающей среды влияют на рост и развитие растений? 5. Что такое жизненный цикл растений?

? 1. Объясни, почему весной растения активно растут и развиваются, а осенью их рост и развитие замедляется. 2. Как сезонные изменения в природе влияют на рост и развитие растений?



Для любознательных Причины листопада у растений

Явление массового опадания листьев называется *листопадом* (рис. 57). Это приспособление растений к перенесению неблагоприятных условий окружающей среды. Опадание листьев связано с тем, что с уменьшением длительности светового дня снижается интенсивность процессов фотосинтеза и испарения. Опадению листьев предшествует разрушение хлорофилла в клетках, образование отделяющего слоя между основанием и черешком листа, в результате чего лист отпадает.

Сброс листьев имеет для растения оздоровительное значение. Поскольку в листьях растение за год накапливает вредные для него вещества, во время листопада оно избавляется от «ядов».



Рис. 57. Листопад

§ 23. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С СЕЗОННЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ В ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ

Урок среди природы

Цель: ознакомиться с состоянием растений в окружающей среде, их внешним строением, внутренними и внешними связями, провести наблюдение за приспособлением растений к сезонным изменениям в окружающей среде.

Приборы и материалы: лупа, термометр, скальпель, блокнот, карандаш.

Ход урока

1. Охарактеризуйте состояние окружающей природы, в которой вы находитесь. В каком состоянии находятся растения вокруг? Какие внешние связи существуют между деревом и окружающей средой?

2. Как приспособились к изменению времени года лиственные деревья? Хвойные деревья? Кустарники? Травянистые растения?

3. Найдите вокруг себя пенек, сухие толстые ветви деревьев. Рассмотрите на их срезе годичные кольца, луб и древесину. Посчитайте количество годичных колец на пеньке или срезе ветки.

4. Рассмотрите почки на разных деревьях. Что наблюдаете?

5. Найдите опавшие листья деревьев. Рассмотрите их внешнее строение. Вспомните, какие функции выполняет лист.

Обобщите изученное по теме «Размножение и развитие растений»

1. Какими способами могут размножаться растения?

2. Охарактеризуйте строение цветка. Объясните значение цветка в жизнедеятельности растения.

3. Объясните механизм двойного оплодотворения и его значения в сохранении видов растений.

4. Объясните необходимость разнообразия цветков, плодов, семян.

5. Какие условия необходимы для прорастания семян?

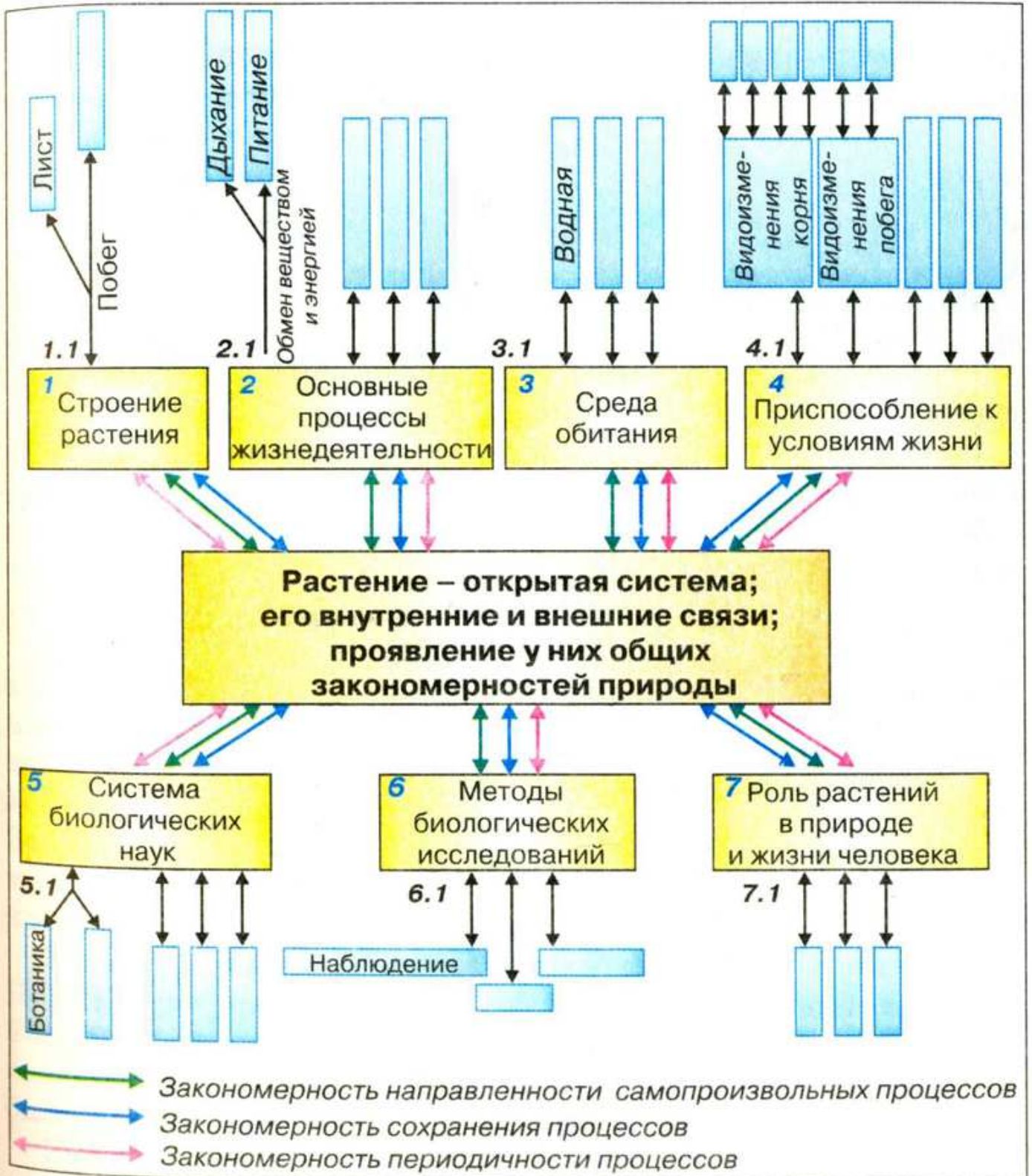
6. Попробуйте доказать совершенство цветкового растения.

7. Докажите совершенство цветка на основе общих закономерностей природы: сохранения, периодичности и направленности процессов в природе.



Для любознательных
Обобщите знания о живой природе

Заполните в тетради структурно логическую схему знаний по разделу I «Растения», используя ниже приведенную. Объясните связь между элементами знаний о живой природе на основе общих закономерностей природы. Дополните содержание элементов знаний, указанных на схеме.



Вариант схемы обобщения знаний о живой природе из раздела I



Раздел II. РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ



«Основное и общее сначала» – будем и в этом разделе пытаться выполнять этот совет большого педагога Я. А. Каменского. Начиная изучение систематики растений, рассмотрим разнообразие растительного мира с помощью модели его развития – «дерева жизни» (рис. 58), чтобы понять, почему именно в такой последовательности мы будем изучать систематические группы растений. «Дерево жизни» дает возможность увидеть, как растения развивались во времени и пространстве (эволюционировали) в направлении усложнения строения организмов, отвечающему уровню их приспособленности к экологическим условиям окружающей среды.

Геохронологическая таблица, с которой вы ознакомитесь в курсе географии, поможет ориентироваться во времени возникновения на Земле и эволюции в биосфере тех или других групп растений, а рис. 59 – представить зарождение растительных организмов в водах первобытного океана, выход их на сушу и развитие организмов в их взаимосвязи со средой обитания.

Таким образом, мы готовы к ознакомлению с разнообразием растений, объяснению строения и процессов жизнедеятельности их групп на основе эколого-эволюционного подхода. Будем помнить, что его принципы воплощены в общих закономерностях природы, использование которых даст возможность включать знания каждой темы, параграфа в «образ природы».

Ученые считают, что первые живые организмы возникли в водной среде около 1,5–2 миллиардов лет назад. Это были микроскопические организмы, питающиеся готовыми органическими веществами (гетеротрофно). Со временем у некоторых из них возникла способность к фотосинтезу. Возникли одноклеточные зеленые водоросли, а затем и многоклеточные. Благодаря их фотосинтетической деятельности вода и атмосфера обогатились кислородом.

Условия жизни на Земле со временем изменялись. Появлялись материки, на месте морей возникала суша. Растения начали заселять сушу, приспосабливаясь к наземному образу жизни. Первыми наземными растениями были риниофиты, которые позже полностью вымерли.

Ученые считают, что от риниофитов pochodят мхи, плауны, хвощи и папоротники, достигшие расцвета около 300 миллионов

лет назад. В период господства на Земле папоротников климат был теплым и влажным, что способствовало росту и размножению этих растений. Со временем климат Земли изменился: стало сухо и холодно. Гигантские древовидные папоротники, хвощи, плауны начали вымирать.

От древних папоротников походят голосеменные растения. Доказательством этого является сходство между голосеменными и папоротниковидными растениями: наличие корня, стебля и листьев.

Условия жизни на Земле постоянно изменялись. Там, где климат становился более суровым, древние голосеменные растения постепенно вымирали. На смену им появились современные голосеменные – сосны, ели, пихты и другие хвойные.



Рис. 58. «Дерево жизни растений» как модель исторического развития растений на Земле

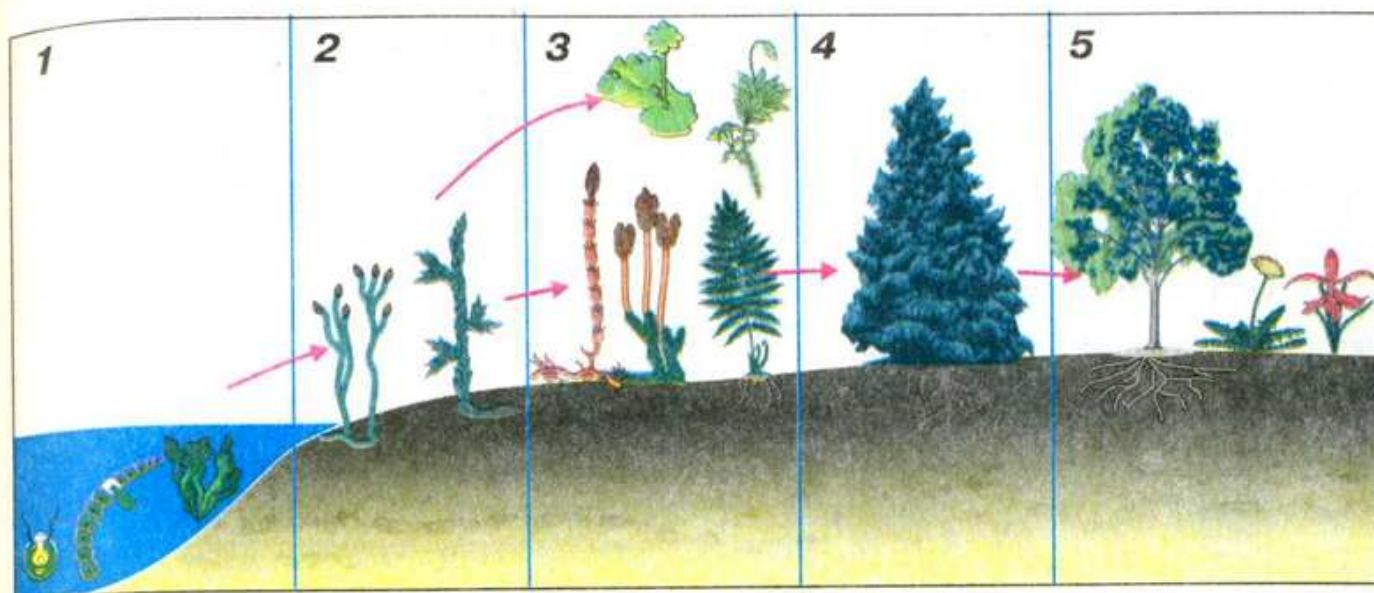


Рис. 59. Схема перехода растений к наземному способу жизни:
 1 – водоросли; 2 – риниофиты; 3 – мхи, хвои, плауны, папоротники;
 4 – голосеменные растения; 5 – покрытосеменные растения

Покрытосеменные растения начали заселять Землю около 130 миллионов лет назад. Они лучше приспособлены к условиям жизни, поскольку их семена хорошо защищены стенками плодов. Покрытосеменные расселились по всей Земле и заняли самые разнообразные участки.

Тема 1. ВОДОРΟΣЛИ

§ 24. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОРΟΣЛЕЙ

Водоросли – древнейшие организмы, составляющие наибольшую группу среди низших растений. Насчитывают около 30 тысяч видов водорослей. Их жизнедеятельность происходит, по большей части, в водной среде или очень тесно с ней связана.

Особенности строения водорослей. Водоросли – автотрофные организмы. Их тело не имеет тканей и не разделено на органы. Оно называется *талломом*, или *слоевищем*. Растения с таким строением объединяют в группу, которую условно называют низшими растениями (рис. 60).

По строению слоевища водоросли разделяют на одноклеточные, колониальные и многоклеточные организмы (рис. 60). Размеры слоевища многоклеточных водорослей разнообразны: от микроскопических до гигантских. Наибольшие по размерам морские бурые водоросли. Например, слоевище водоросли макроцистис достигает 30–45 м.

Основной структурной единицей строения водорослей является клетка. Она может иметь самую разнообразную форму: грушевидную, шаровидную, веретенообразную, цилиндрическую и тому подобное. Размеры клетки водорослей колеблются: от долей микрометра до десятка сантиметров. Клетка водорослей имеет типичное для всех растительных клеток строение. Снаружи она покрыта оболочкой. Внутренняя часть клетки заполнена цитоплазмой, в которой находится ядро и другие органеллы. В клетках водорослей может быть зеленый пигмент (хлорофилл), красный, бурый, желтый и некоторые другие. Пигменты находятся в специальных образованиях – *хроматофорах*, имеющих различную форму: ленты, пластинки, спирали.

Экологические группы водорослей. В самом названии «водоросли» отображена среда их существования – вода. Действительно, большинство водорослей живут в водной среде: океане, море, реке, озере и даже в луже. Но можно встретить водоросли в почве, на ее поверхности, камнях, на деревьях, в шерсти животных, а также в горячих источниках, ледниках, на снегу (рис. 61).

Водоросли, заселяющие толщу вод океанов, морей, пресных водоемов и пассивно перемещающиеся течением, относят к растительному планктону – *фитопланктону*. Пресноводный фитопланктон представлен одноклеточными зелеными водорослями. Водоросли, которые растут на дне водоемов или подводных предметах, относят к бентосным водорослям.

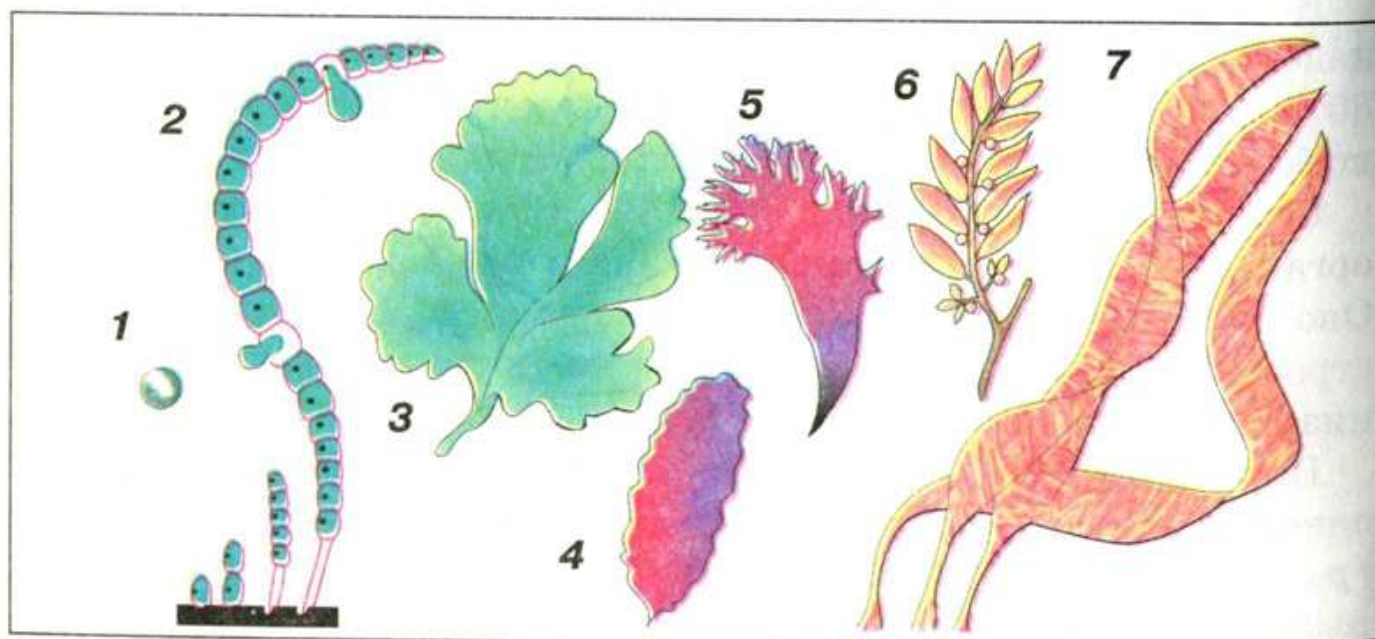


Рис. 60. Водоросли: 1 – хлорелла; 2 – улотрикс; 3 – ульва; 4 – порфира; 5 – родимения; 6 – саргассум; 7 – ламинария



Рис. 61. Водоросли: 1 – фукус пузырьчатый; 2 – плеврокок на коре дерева; 3 – кладофора

Наука, изучающая происхождение, строение и разнообразие водорослей, называется *альгология*.

Разнообразие водорослей. При делении водорослей на систематические отделы важное значение имеет строение таллома, наличие тех или иных пигментов, содержащихся в клетках водорослей. По этому признаку их разделяют на отделы: Зеленые водоросли, Золотистые водоросли, Диатомовые водоросли, Желто-зеленые водоросли, Бурые водоросли, Красные водоросли и другие.



Одними из самых первых автотрофных организмов, возникших на нашей планете, были водоросли. Они имеют очень простое строение тела, которое не разделено на органы и называется слоевищем (или талломом). Такое строение организма дает возможность водорослям существовать лишь в водной среде.



↪ 1. Какие организмы называют водорослями? 2. Почему водоросли принадлежат к низшим растениям? 3. На какие экологические группы разделяют водоросли? 4. Какие из признаков свойственны водорослям: а) тело состоит из клеток; б) имеют корень, стебель, листья; в) тело не разделено на органы и называется слоевищем; г) распространены в водной среде. 5. По какому признаку и на какие отделы разделяют водоросли?

? 1. Взгляни на «дерево жизни» (рис. 58). Определи место водорослей в системе растительного мира. Попробуй объяснить роль водорослей в историческом развитии растительного мира.



1. Предложите гипотезы о том, почему водоросли существуют лишь в водной среде. 2. Какие условия могут обеспечить существование водорослей в почве, на поверхности деревьев, в шерсти животных?

§ 25. РАЗНООБРАЗИЕ ВОДРОСЛЕЙ. ЗЕЛЕННЫЕ ВОДРОСЛИ

Зеленые водоросли – самый многочисленный отдел водорослей. Он насчитывает около 20 тысяч видов. Представители этого отдела имеют очень разнообразные внешний вид и размеры, но все они зеленого цвета (подумайте, почему).

К отделу Зеленые водоросли принадлежат одноклеточные (хламидомонада, хлорелла), колониальные (вольвокс) и многоклеточные (улотрикс, спирогира) организмы.

Одноклеточные зеленые водоросли. Если взять капельку воды из лужи, хорошо прогретую летним солнышком, и рассмотреть ее под микроскопом, то можно заметить одноклеточные зеленые водоросли. Самой распространенной является хламидомонада (рис. 62; 63).

Хламидомонада живет в неглубоких водоемах, лужах, которые хорошо прогреваются. В переводе с греческого «хламида» означает «одежда», а «монада» – «простейший организм». Клетка хламидомонады имеет грушевидную форму (рис. 62). На переднем, более узком конце тела находятся два жгутика. С их помощью хламидомонада движется. Внутри клетки расположен чашеобразный хлоропласт, в нижней части которого находится округлый *пиреноид*. Это зона, где наиболее активно синтезируются и накапливаются питательные вещества, например, крахмал. Сократительные вакуоли и *светочувствительный глазок* (*стигма*) расположены в передней части клетки. Сократительные

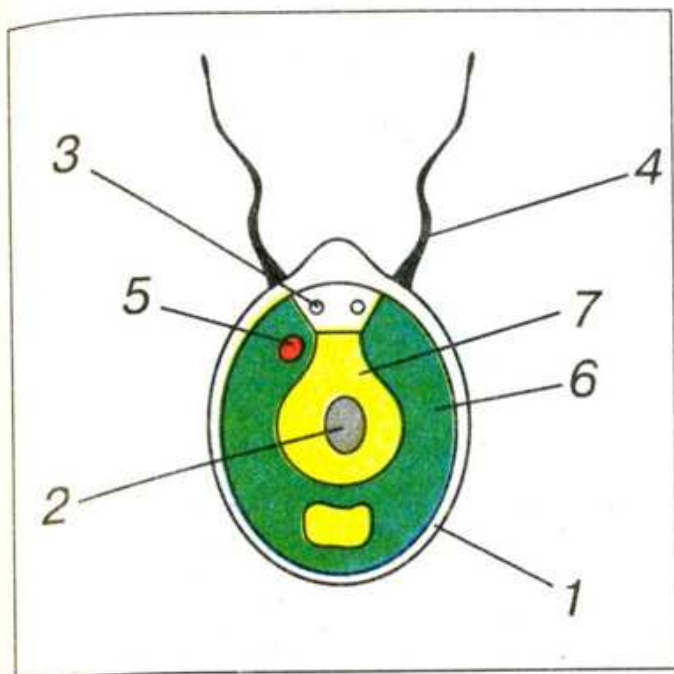


Рис. 62. Хламидомонада:
 1 – клеточная оболочка; 2 – ядро;
 3 – сократительные вакуоли;
 4 – жгутик; 5 – глазок;
 6 – хроматофор; 7 – цитоплазма

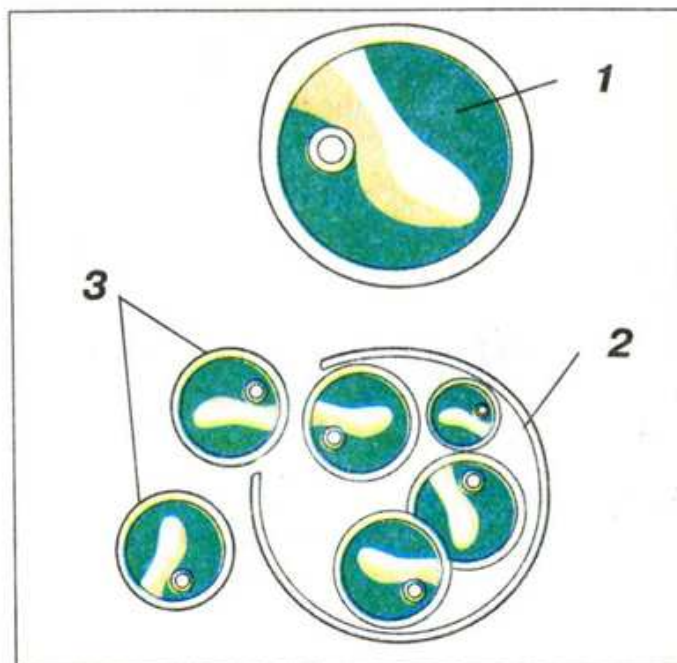


Рис. 63. Хлорелла:
 1 – материнская клетка;
 2 – клетка со спорами;
 3 – выход спор

вакуоли регулируют содержание воды в клетке. Глазок помогает клетке реагировать на изменение освещения и двигаться к более освещенным участкам водоема.

Размножается хламидомонада как половым, так и бесполом способами (рис. 64). Когда условия жизни благоприятны, хламидомонада размножается бесполом способом (рис. 64, 1). При этом клетка сначала теряет жгутики. Ее содержимое делится на 4 (реже 8) дочерних клетки с двумя жгутиками – зооспоры. Оболочка материнской клетки разрушается, и зооспоры выходят в воду. Из них развиваются новые особи — водоросли.

При половом размножении в материнской клетке образуются не зооспоры, а гаметы (половые клетки) (рис. 64, 2). Они подобны зооспорам, но их количество намного больше: 32 или 64 в одной клетке. После созревания гаметы выходят из материнской клетки, попарно сливаются и образуют зиготу. Она покрывается защитной оболочкой и переходит в состояние покоя. В таком состоянии зигота переносит неблагоприятные условия, например, зиму, а весной из нее выходят споры, из которых развиваются взрослые особи.

Хлорелла – одноклеточная зеленая водоросль. Почти все внутреннее содержимое клетки заполнено одним чашевидным хлоропластом. Размножается хлорелла очень интенсивно, но

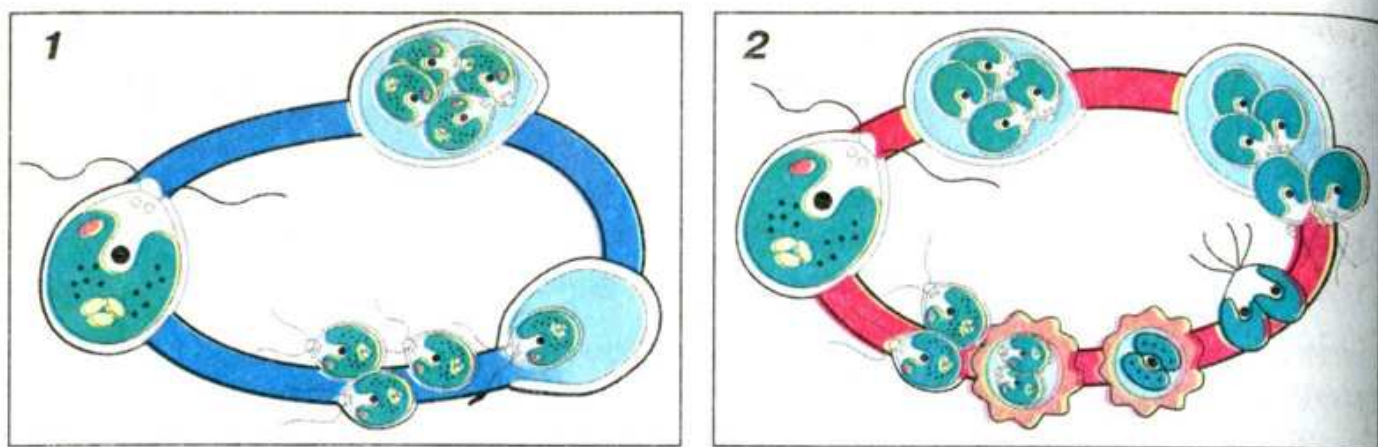


Рис. 64. Способы размножения хламидомонады:
1 – бесполой (зооспорами); 2 – половой (гаметами)

только бесполом путем. Эта водоросль – удобный объект для научных исследований. По количеству посвященных ей работ она занимает первое место среди всех водорослей. Значительная роль в формировании повышенного интереса к ней предопределена ее химическим составом. В пересчете на сухое вещество хлорелла содержит белков – 40 %, липидов – 20 %, углеводов – около 35 %. Имеет она и витамины группы В, витамин С. Интересна хлорелла и тем, что в ней интенсивно происходит фотосинтез. Эта водоросль способна использовать от 10 до 12 % световой энергии (1–2 % у наземных растений). В некоторых странах хлорелла после специальной обработки используется в пищу.

Колониальные формы. Самым распространенным представителем колониальных водорослей является вольвокс (рис. 13, 2). Его колонии имеют вид шариков диаметром около 2 мм. В их наружном слое может быть около двадцати, а иногда пятидесяти тысяч хламидомонадоподобных клеток, срастающихся друг с другом боковыми стенками. В пределах колонии вольвокса наблюдается специализация клеток. Большинство клеток – вегетативные. Между ними разбросаны генеративные клетки, принимающие участие в процессе размножения.

Исследование особенностей строения вольвокса дает возможность сделать предположение, что развитие организмов от одноклеточных к многоклеточным происходило через колониальные формы.

Многоклеточные водоросли. *Спирогира* – самая распространенная пресноводная многоклеточная зеленая водоросль (рис. 65). Нити спирогиры могут свободно плавать в толще воды. Они состоят из относительно больших цилиндрических клеток, покрытых снаружи слизистым чехлом. Хроматофор имеет вид спирально

закрученной ленты. В цитоплазме находится большая вакуоля с клеточным соком, а также ядро, которое будто подвешено на цитоплазматических тяжках.

К нитчатым зеленым водорослям принадлежит также *улотрикс*. Таллом этой водоросли имеет вид неразветвленной нити, состоящей из подобных клеток (рис. 66). Все клетки улотрикса цилиндрические, кроме той, которой он прикрепляется ко дну водоема или подводным предметам. Они способны делиться и принимать участие в росте водоросли.

Улотрикс живет в пресных водоемах и при благоприятных условиях размножается вегетативно (частичками нитей) и бесполо (зооспорами) (рис. 66).

Зооспоры – яйцевидные клетки с четырьмя жгутиками. Каждая зооспора, покинув материнскую клетку, некоторое время плавает, затем оседает на подводные предметы, теряет жгутики и прорастает в новую особь.

При неблагоприятных условиях улотрикс размножается половым путем (рис. 66). Во время полового размножения образуются гаметы. В отличие от зооспор, гаметы имеют не четыре, а два жгутика. Гаметы из одной или из разных нитей сливаются. Образованная зигота покрывается оболочкой, оседает на дно. После периода покоя зигота делится и дает начало новым нитям улотрикса.

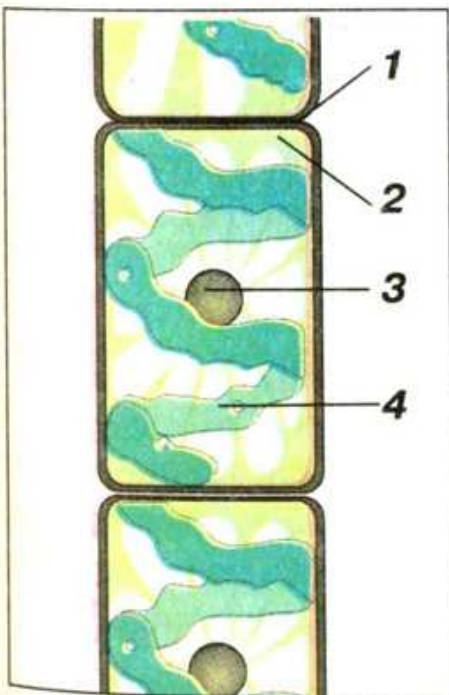


Рис. 65. Спирогира:
1 – оболочка клетки;
2 – цитоплазма; 3 – ядро;
4 – хроматофор

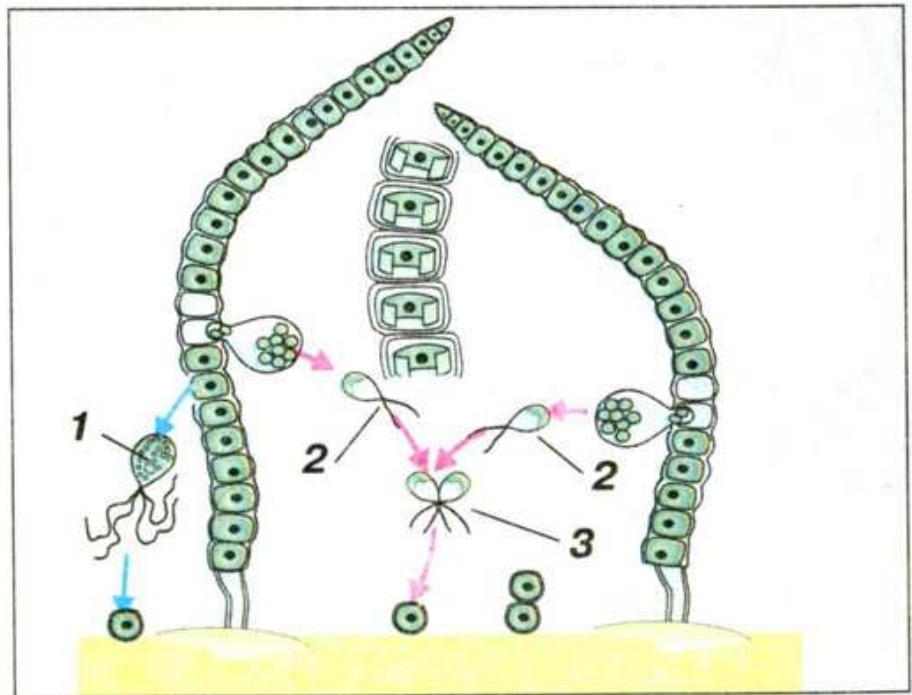


Рис. 66. Размножение улотрикса: 1 – зооспора; 2 – гамета; 3 – зигота; синие стрелки – бесполое размножение; красные стрелки – половое размножение

СТРОЕНИЕ ВОДОРΟΣЛИ

Лабораторная работа № 11

Цель: ознакомиться со строением зеленых водорослей.

Оборудование: живые объекты и готовые микропрепараты зеленых водорослей, микроскопы, покровные и предметные стекла, пипетки, фильтровальная бумага, раствор иода.

Ход работы

1. Подготовьте микроскоп к работе.
2. Рассмотрите при большом увеличении фиксированные препараты хламидомонады. Обратите внимание на форму ее клетки, найдите органеллы. Зарисуйте в тетради строение хламидомонады.
3. Изготовьте временный препарат из части нити спирогиры. Рассмотрите его при малом, а затем при большом увеличении. Отметьте особенности строения клеток многоклеточных водорослей. С помощью раствора иода закрасьте микропрепарат. Объясните, почему изменилась окраска.
4. Зарисуйте фрагмент нити спирогиры.
5. Сделайте вывод об особенностях строения зеленых водорослей.



Водоросли, клетки которых содержат **зеленый пигмент хлорофилл**, объединяют в отдел **Зеленые водоросли**. К ним принадлежат **одноклеточные** (хламидомонада, хлорелла), **колониальные** (вольвокс) и **многоклеточные** (улотрикс, спирогира) водоросли. Они являются **важным компонентом водных экосистем**.



↪ 1. Какие растения относят к отделу Зеленые водоросли? 2. Какие особенности строения дают основание отнести хлореллу, хламидомонаду и улотрикс к отделу Зеленые водоросли? 3. Сравни строение, питание и размножение хламидомонады и хлореллы. 4. В чем заключаются особенности строения клеток спирогиры? 5. Охарактеризуй зеленую водоросль спирогиру.

? 1. О чем свидетельствует то, что хламидомонада способна передвигаться, а также поглощать готовые органические вещества? 2. Какие виды размножения характерны для зеленых водорослей?



Наберите в литровую банку водопроводной воды и поставьте на несколько дней в хорошо освещенное место. Спустя некоторое время вода в банке позеленеет («зацветет»). Исследуйте, что стало причиной позеленения воды. Выдвиньте гипотезу о том, как могли попасть в банку с водой эти живые организмы. Какими методами исследования вы пользовались во время этого эксперимента? На одном из следующих уроков сообщите о результатах своих исследований.



Проект. Многие из вас интересуют далекие космические путешествия. Подумайте, что необходимо для такого путешествия и разработайте проект «Экосистема космического корабля».



Для любознательных

Хлорелла на службе у человека

Представьте себе, что вы стоите у озера. В воде никаких растений не видно, но она кажется зеленоватой. Зеленый цвет воде придают миллиарды мелких растений. Они такие маленькие, что их можно рассмотреть лишь при большом увеличении микроскопа.

Если капельку такой воды рассмотреть в микроскоп, сразу станет видно множество прозрачных шариков, внутри которых зеленеет хлорофилл. Это растение хлорелла, иногда ее называют зеленушка.

Невзирая на свои малые размеры, хлорелла привлекла внимание современных ученых, и не только ботаников, но и конструкторов космических кораблей, и самих космонавтов. Именно хлорелла была отправлена вместе с другими растениями и животными в космос с целью обогащения кабины корабля кислородом, который зеленая водоросль выделяет во время фотосинтеза, и обеспечения космонавтов едой. Для жизни одного человека в кабине космического корабля достаточно одной пробирки с водорослью объемом 10 л. Хлорелла так быстро размножается, что в 1 л воды образуется до 55 г продукта в сухом виде.

По содержанию белка урожай водоросли хлореллы с 1 га равняется урожаю пшеницы с 25 га и урожаю картофеля с 10 га.

Интересным является и то, что урожай хлореллы не содержит отходов: нет корней, соломы, листьев; все ее тело – питательный пищевой продукт.

§ 26. РАЗНООБРАЗИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ. БУРЫЕ, КРАСНЫЕ И ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ

Бурые водоросли – исключительно многоклеточные растения, которых насчитывают приблизительно 1500 видов. Они имеют желто-бурую окраску слоевища, потому что кроме хлорофилла содержат желтые и коричневые пигменты.

Бурые водоросли живут в морях. Они ведут прикрепленный образ жизни. Их заросли могут препятствовать движению морских судов.

Многоклеточный таллом бурых водорослей достигает значительных размеров. Именно к бурым водорослям принадлежит *макроцистис*, который имеет наибольшие размеры – до 60 м, а также *фукус*, *саргассум*, *ламинария* (рис. 67, 1).

Таллом ламинарии, или морской капусты, имеет вид целой или рассеченной пластинки до 5,5 м длиной. Эта пластинка переходит в тонкий «стебель» и прикрепляется ко дну с помощью *ризоидов* – нитевидных выростов, похожих на корни. Ламинария распространена преимущественно в водах Северного Ледовитого океана и дальневосточных морях.

Огромные скопления бурых водорослей рода *Саргассум* можно наблюдать в Саргассовом море. Оно расположено к востоку от полуострова Флорида вблизи Бермудских островов в Атлантическом океане. (Найдите это море на географической карте). Эти водоросли имеют воздушные пузырьки и могут образовывать на поверхности воды сплошные плавучие заросли.

Красные водоросли, или Багрянки, кроме хлорофилла, содержат в своих клетках пигменты, придающие им красную окраску. Чаще всего они живут на мелководье и больших глубинах морей тропических и субтропических зон. Известно больше чем 4 000 видов красных водорослей. Слоевище некоторых из них очень изящное и по форме напоминает кораллы. К Багрянкам принадлежат распространенные в морях нашей страны *порфира*, *филофора*, *церамия* и многие другие (рис. 67, 2).

Диатомовые водоросли – это группа одноклеточных или объединенных в колонии организмов, клетки которых снаружи окружены своеобразным двустворчатый панцирем, – твердой оболочкой из кремнезема (рис. 67, 3). Форма диатомовых водорослей настолько разнообразна, красива, геометрически правильна, что легко напоминает произведение искусства. В первый раз о существовании диатомовых водорослей стало

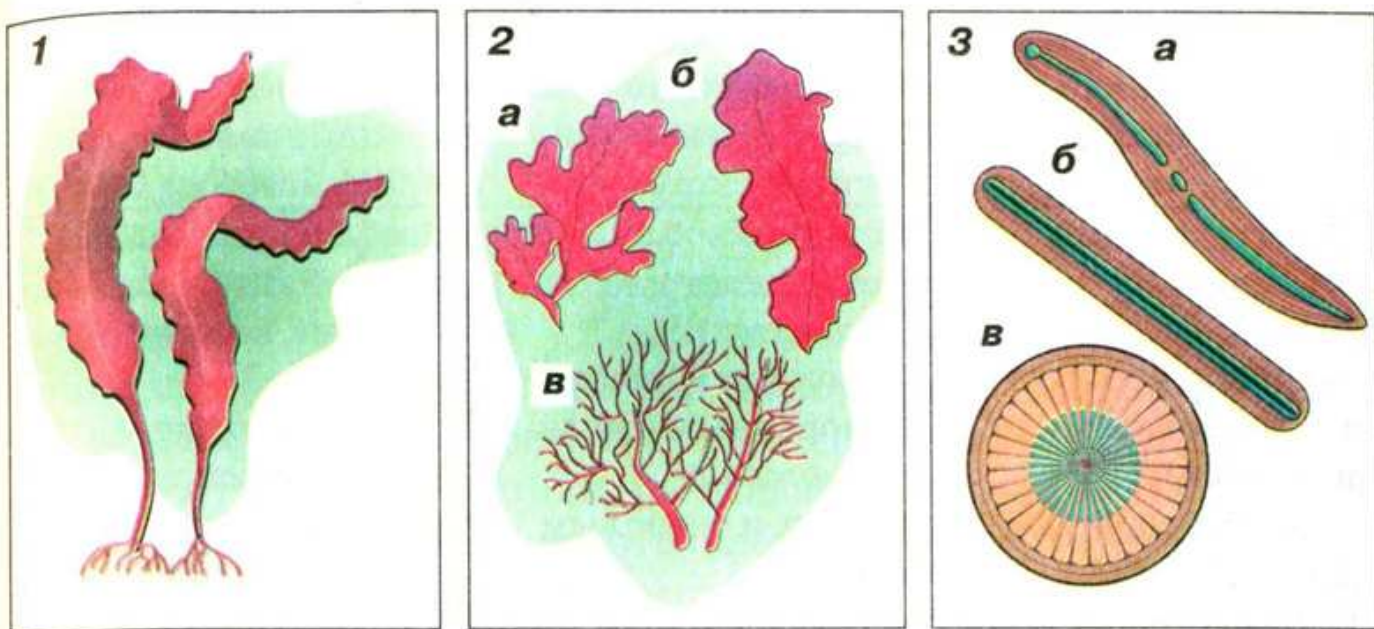


Рис. 67. Водоросли: 1 – бурая водоросль ламинария;
 2 – красные водоросли (а – порфира, б – родимения, в – анфельция);
 3 – диатомовые (а – плевростигма, б – синедра, в – меридион)

известно еще в XVIII ст. после открытия микроскопа. Чаще всего эти водоросли размножаются делением клетки пополам. Живут диатомовые водоросли везде: в пресных и соленых водоемах, на скалах, снегу, льду, в почве, горячих источниках, на живых организмах. В водной среде они составляют основную массу планктона. Этот отдел включает более чем 15 тысяч видов.



Бурые и красные водоросли приспособились к жизни на глубинах водоемов. Их клетки, кроме хлорофилла, содержат другие пигменты. Диатомовые водоросли отличаются от всех других водорослей наличием оболочки из кремнезема. Они вместе с красными и бурыми водорослями составляют основную часть биомассы соленых водоемов.



➔ **1.** Что положено в основу деления водорослей на отделы? **2.** Чем отличается отдел Диатомовые водоросли от других водорослей? **3.** Охарактеризуй особенности строения красных водорослей. **4.** Какие особенности строения характерны для бурых водорослей?

? **1.** Подумай, какие из водорослей (зеленые, бурые или красные) способны существовать на наибольших глубинах. Почему? **2.** Поразмышляй, почему в пресных водоемах, особенно на дне, водорослей гораздо меньше, чем в морях. **3.** Рассмотрю таблицу на с. 112 и обобщи знания о водорослях.

Особенности строения (структура живой системы)	Процессы жизнедеятельности (внутренние связи живой системы)	Связи с окружающей средой (внешние связи живой системы)
<p><i>Тело</i> таломного строения.</p> <p><i>Ткани</i> отсутствуют.</p> <p><i>Размеры</i> от нескольких миллиметров до 60 метров.</p> <p>Одноклеточные, колониальные или многоклеточные.</p>	<p><i>Питание</i> автотрофное (фотосинтез).</p> <p><i>Дышат</i> кислородом, растворенным в воде.</p> <p><i>Размножение</i> половым и бесполом путями.</p>	<p>Преобладание водных растений.</p> <p>Источник кислорода на планете.</p> <p>Начальное звено питания экосистемы водоемов. Принимают участие в образовании полезных ископаемых.</p> <p>Ценное пищевое и промышленное сырье.</p>

§ 27. ЗНАЧЕНИЕ ВОДОРОСЛЕЙ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Водоросли – это древнейшие организмы, населяющие нашу планету. В начале развития жизни на Земле водоросли были первыми фотосинтезирующими растениями, осуществившими важную роль, – обогащение атмосферы кислородом. Это создало предпосылки для развития наземных растений и животных. Именно водоросли дали начало растениям, вышедшим на сушу.

Водоросли – мощные создатели органического вещества, начальное звено пищевой цепи биоценозов водоемов. За год водоросли образуют в среднем 550 млрд т органического вещества.

Красные водоросли являются создателями рифов. Древний барьерный риф, который тянется от г. Броды Львовской области до г. Камянец-Подольський Хмельницкой области, получил название Товтры. Рифовые известняки – ценный строительный материал. С рифами связаны залежи алюминия, бокситов, нефти. Благодаря водорослям мы имеем мел, которым пишем. Водорослям принадлежит заметная роль в круговороте Кальция и Силиция. Отмершие водоросли образуют органический ил сапрпель, широко использующийся как удобрение.

За многие тысячелетия из оболочек вымерших водорослей образовались толщи известняков мощностью до 200 м. В Австралии есть горы, возникшие благодаря водорослям. Их высота около 1 100 м.

При благоприятных условиях водоросли, особенно одноклеточные, способны быстро размножаться и вызывать «цветение» воды. В 1 см³ воды может содержаться приблизительно 1 млн клеток водорослей. При этом вода приобретает зеленый цвет. Такое явление пагубно действует на рыб и другие живые организмы водоемов. Вредна такая вода и для человека. Во избежание отравлений, не следует употреблять воду из открытых водоемов. Избыточное разрастание водорослей мешает судоходству, работе шлюзов.

Широко используют водоросли человек. Особенно большое значение имеют бурые, красные и зеленые водоросли. Из них получают лаки и краски, лекарства и пищу (ламинария), бумагу и ткани, иод, бром и заменители крови, клей и пластмассы, корм для скота, агар-агар, удобрения. Агар-агар – студенистое вещество, которое используют для производства желе, мармелада, мороженого и так далее. Зеленые водоросли, в частности хламидомонаду, используют для биологических методов очистки сточных вод. На основе хлореллы изготавливают ценные пищевые и витаминные добавки для человека и животных.

Диатомиты, полученные из диатомовых водорослей, представляют собой рыхлую и пористую осадочную породу, имеющую высокую поглощающую способность. Их широко используют в строительстве для производства легкого кирпича и добавок к цементу. В медицинской, химической и пищевой промышленности диатомиты применяют в виде разнообразных фильтров. Если диатомиты пропитать определенными веществами, то можно получить взрывчатку – динамит, что впервые сделал в конце XIX ст. шведский инженер Альфред Нобель.



Водоросли обогатили земную атмосферу кислородом, что создало условия для жизни на суше. В современной биосфере водоросли являются начальным звеном в цепи питания всех водных экосистем. Человек научился использовать водоросли для своих потребностей.

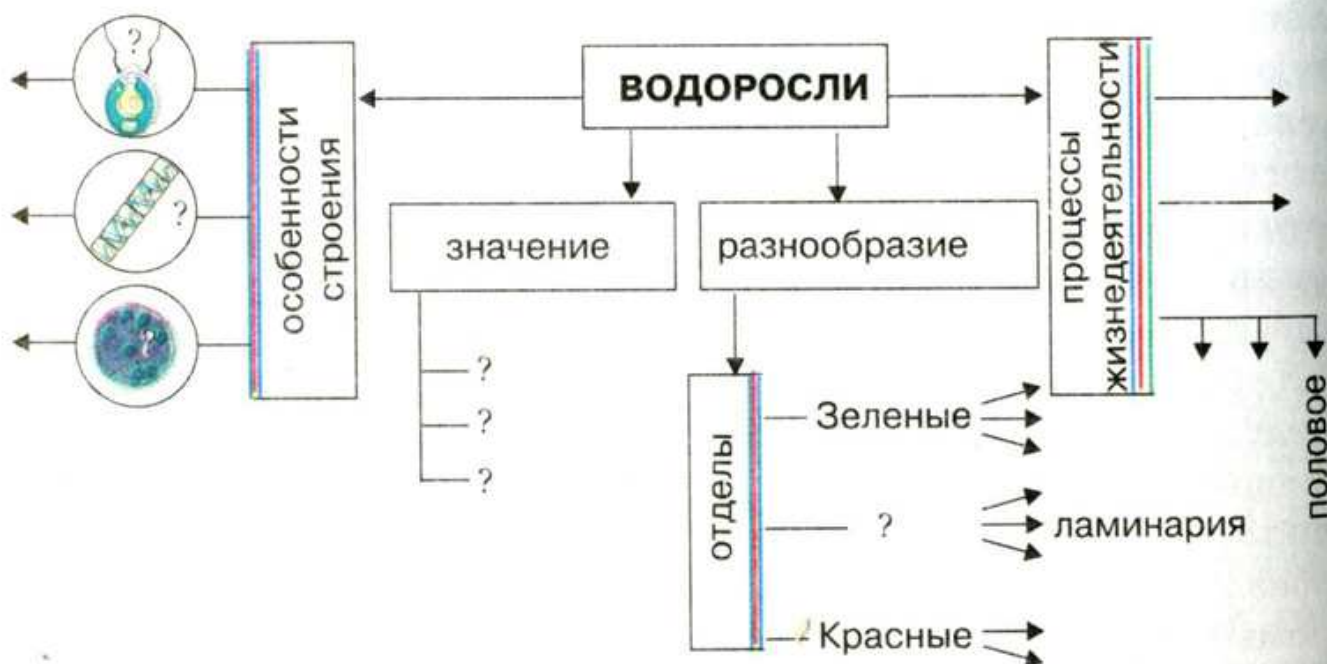


1. В чем заключается значение водорослей в природе? 2. Как человек использует водоросли? 3. Для чего культивируют одноклеточные зеленые водоросли? 4. Составь схему «Значения водорослей в природе и жизни человека».

? 1. Какова роль водорослей в процессе исторического развития растительного мира?



Заполните в рабочей тетради структурно-логическую схему, показывающую организацию растений отделов Зеленые, Бурые, Красные водоросли. С помощью схемы объясните проявление в строении изображенных растений эколого-эволюционных связей с окружающей средой. Объясните проявление общих закономерностей в процессах жизнедеятельности изображенных растений и обозначьте их в тетради на схеме (синей линией – закономерность сохранения, зеленой – закономерность направленности процессов к равновесному состоянию, красной – периодичность процессов).



Для любознательных О морской капусте

В морях вдоль побережья наблюдается значительное разнообразие водорослей. Ламинария, или как ее часто называют, морская капуста – одна из них. Эта водоросль имеет высокие пищевые качества и целебные свойства. Она содержит иод, который необходим организму человека.

Для искусственного разведения морской капусты летом собирают «посевной» материал. Подсушивают его и помещают в искусственные бассейны со сниженной температурой воды. Чаще всего такими бассейнами служат трюмы старых кораблей. Это своеобразные «морские парники» для выращивания «рассады». Из водорослей выходит множество зооспор. Воды в бассейнах немного, волн нет, потому зооспоры хорошо прикрепляются к набросанным туда предметам, на которых и происходит развитие морской капусты вплоть до образования молодых особей. Осенью «рассаду» выносят в море – вот и плантация, «огород».

Урожай морской капусты определяют после высушивания водорослей по их сухой массе. С каждого гектара «морского огорода» собирают около 10 т высушенной массы.

Обобщите изученное по теме «Водоросли»

1. Укажите общие признаки, характерные для строения всех водорослей.
2. Какое промышленное значение имеют водоросли?
3. Какие водоросли являются источником иода?
4. Проанализируйте возможности водорослей жить на суше.
5. Охарактеризуйте способы размножения, свойственные водорослям.
6. Докажите, что одноклеточная водоросль – отдельный организм.
7. Большая морская водоросль макроцистис имеет образования, помогающие ей крепко держаться за дно; поверхность водоросли покрыта слоем своеобразной «коры»; споры образуются в частях слоевища, напоминающих плоды цветочных растений. Выразите мнение относительно того, почему макроцистис все-таки относят к низшим растениям.
8. Небольшой водоем, в котором жили хламидомонады, высох. Через несколько месяцев выпали обильные дожди, и водоем опять заполнился водой. Поразмышляйте, может ли в водоеме возобновиться жизнь хламидомонад?
9. Можно ли водоросли назвать биологической системой, которая имеет внешние и внутренние связи?

Тема 2. ВЫСШИЕ СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ

§ 28. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫСШИХ СПОРОВЫХ РАСТЕНИЙ

Предпосылки выхода растений на сушу. Изучая древние ископаемые остатки растений и животных, ученые пришли к выводу, что климат Земли, ее атмосфера, очертания материков и океанов многократно изменялись. Появление атмосферного кислорода и озонового слоя дало возможность живым организмам выйти на сушу. Выход растений на сушу привел к появлению группы высших растений и стал новым этапом в развитии растительного мира нашей планеты.

Считают, что первые наземные растения появились около 450 млн лет тому назад на отмели водоемов. По окаменевшим остаткам ученые восстановили их вид. Тело у них еще не было четко расчленено на корневую и стеблевую части. Роль листьев выполняли чешуйки, ветви вильчато ветвились. Такое ветвление характеризуется постоянным раздвоением оси стебля при образовании новых ветвей, и, как считают ученые, является примитивным признаком. На верхушках некоторых ветвей размещались спорангии, в которых созревали споры. Как и у современных, у первых наземных растений были покровная, проводящая и основная ткани, но еще не было механической, поэтому в высоту они были не выше полуметра (вспомните строение и функции тканей растений).

Подобные по строению вымершие организмы принадлежат к отделу Риниофиты и считаются переходным звеном к высшим растениям.

Особенности строения споровых растений. К современным споровым растениям принадлежат представители отделов Моховидные, Плауновидные, Хвощевидные и Папоротникообразные. Это наземные организмы, и только некоторые из них приспособились к жизни в водной среде. При огромном разнообразии внешнего вида эти растения имеют общие черты строения. Тело споровых (кроме мхов) разделяется на корень и побег. В связи с переходом к наземному способу существования у споровых растений возникают покровные, механические и проводящие ткани. Покровные ткани защищают растения от высыхания, они имеют устьица для газообмена и испарения. Под покровной расположена механическая ткань, обеспечивающая растению опору. Движение веществ от корня к листьям

и наоборот осуществляется с помощью проводящих тканей. Пространство между покровной, механической и проводящей тканями у споровых заполнено основной тканью, выполняющей фотосинтезирующую и запасающую функции. Размножаются эти растения спорами, что и определило их название.

Размножение и развитие споровых растений. У споровых растений развитие происходит путем ряда превращений со сменой поколений – полового и бесполого.

Смена полового поколения бесполом в цикле развития растений называется *чередованием поколений*. Оно возникло еще у некоторых водорослей (бурых, зеленых), а для высших растений является обязательным.

Бесполое поколение, или спорофит, для размножения образует бесполое клетки – споры. Из споры вырастает заросток, на котором формируются женские и мужские половые органы. В них созревают гаметы. Поколение, образующее гаметы – половое поколение в жизненном цикле развития споровых растений, называется *гаметофитом*. Гаметы мужские и женские при благоприятных условиях сливаются. Оплодотворение происходит лишь в водно-капельной среде, потому споровые растения распространены на влажных участках суши, хотя некоторые могут жить даже в пустынях (подумайте, какие условия для этого должны быть). Из зиготы, образующейся после оплодотворения, вырастает спорофит. Цикл развития начинается снова. У растений разных систематических групп, с которыми вы ознакомитесь дальше, гаметофит и спорофит различны по внешнему виду.



Выход растений на сушу обусловил изменение их строения. Наземные растения, в отличие от водорослей, имеют тело, разделенное на подземные и надземные органы (корень и побег), а также разнообразные ткани (покровную, проводящую, механическую, основную), что дает им возможность приспособиться к жизни на суше.



1. Почему воду называют «колыбелью жизни» на Земле?
2. Какие изменения окружающей среды позволили организмам выйти на сушу?
3. Какие изменения состоялись в строении растений в связи с выходом их на сушу?
4. Почему большинство споровых живут на влажных участках суши?

? 1. В чем заключаются особенности развития растений с чередованием поколений? 2. Как образуется гаметофит и какую функцию он выполняет? 3. Какую функцию в жизни высшего растения осуществляет спорофит? 4. Что общего в строении всех споровых растений?

§ 29. ОТДЕЛ МОХОВИДНЫЕ

Общая характеристика. Моховидные – это группа высших споровых растений. Их называют живыми ископаемыми, потому что много современных видов этих растений существовали на нашей планете еще во времена мамонтов и даже динозавров. Как удалось этим хрупким и небольшим растениям пережить все естественные катаклизмы? Наверное, это потому, что мхи достаточно непритязательные к условиям существования (*рис. 68*), имеют простое строение. Особенности внешнего строения мхов рассмотрим на примере представителя зеленых мхов – кукушкина льна. Его тело имеет неразветвленный прямостоячий стебель, покрытый мелкими листьями. Стебель не имеет проводящих тканей, поэтому воду и питательные вещества мох поглощает из атмосферы всей поверхностью тела. В нижней части стебля образуются корнеобразные выросты – *ризоиды*, которыми кукушкин лен прикрепляется к почве.

В засушливых условиях моховидные могут высыхать, а затем во влажной среде возобновлять свою жизнедеятельность. Они способны к фотосинтезу и при незначительном количестве света. Встречаются мхи, живущие даже в темных пещерах.

Особенности размножения моховидных. Мягкие подушки мха, которые мы видим у себя под ногами в лесу, «бархатные коврики», покрывающие камни и стены домов, состоят из отдельных растений. На верхушках тонких зеленых стеблей мха формируются мужские и женские органы полового размножения. В них образуются половые клетки, или гаметы. Поэтому зеленые фотосинтезирующие растения мха и являются его половым поколением – гаметофитом. Это поколение преобладает в жизненном цикле моховидных. Рассмотрим процесс размножения мхов на примере кукушкина льна.

Кукушкин лен – растение двудомное, это значит, что на одном растении формируются женские половые органы (женский гаметофит), а на другом – мужские половые органы (мужской гаметофит) (*рис. 69*).



Рис. 68. Мхи: 1 – на камне; 2 – в лесу

Для того, чтобы мужская гамета (*сперматозоид*) попала к женской гамете (*яйцеклетке*) и состоялся процесс оплодотворения, необходимо наличие влаги (капли дождя, росы). Из оплодотворенной яйцеклетки – зиготы – на верхушке стебля развивается бесполое поколение – спорофит. Живет спорофит на гаметофите, прикрепляясь к нему специальной присоской – гаусторией.

Спорофит состоит из ножки и цилиндрической коробочки. Коробочка – *спорогон* (происходит от слова «споры» и греч. «ангийон» – «сосуд», «вместилище») – имеет особенную ткань, из клеток которой образуются споры. Распространяются они ветром, водой, иногда насекомыми, птицами.

Попадая в благоприятные условия, спора прорастает. Прорастая, спора образует зеленую нить предросток, который очень похож на водоросль. На предростке образуются почки, из которых вырастает гаметофит.

Кроме того, мхи могут размножаться вегетативно с помощью большого количества вегетативных почек, формирующихся на предростке. Из них образуются взрослые побеги, поэтому мхи растут не одиночными растениями, а образуют сплошные дерновинки. Также к вегетативному размножению мхов относится размножение частицами дерновинок, которые могут переноситься ветром, водой на большие расстояния. Иногда вегетативное размножение мхов является основным.



Рис. 69. Жизненный цикл мхов

Распространение и разнообразие моховидных. На земном шаре этот отдел объединяет около 35 тысяч видов растений, в Украине – около 600. Большинство мхов – многолетние растения, имеющие размеры от миллиметра до нескольких сантиметров. Наибольших размеров достигает водяной мох фонтиналис – до 60 см, а также некоторые *мхи-эпифиты*, поселяющиеся на поверхности деревьев. Большинство моховидных живут в умеренном и холодном климате обоих полушарий. Растут они в лесах – на почве, песке, стволах деревьев (эпифиты), на болотах, есть среди них и водные растения (рис. 68). Встречаются мохообразные даже в сухих степях и пустынях, достаточно много их и в тропиках. Можем увидеть мхи вдоль асфальтовых дорожек, на крышах и фундаментах домов, но царством мхов считают тундру и влажные высокогорья тропиков.

Для знакомства с мхами нет лучшего времени, чем осень. Именно в эту дождливую пору нежная изумрудная зелень этих растений становится заметной. Итак, ознакомимся с многообразием моховидных.

Кукушкин лен. Вы, конечно, не раз видели в сосновых или смешанных лесах зеленые ковры мха, образованные из дерновин кукушкина льна. Чаще всего он растет в понижениях, там, где почвенные воды близко подходят к поверхности. Отдельные растения кукушкиного льна могут достигать высоты 40 см. Вы уже знаете, что кукушкин лен – растение двудомное. Отличить женскую особь от мужской достаточно легко. На женском растении осенью вырастает спорофит – цилиндрическая коробочка на длинной ножке. Она прикрыта колпачком с заостренной верхушкой (*рис. 70*). Кукушкин лен – многолетнее растение.

Сфагновые, или «белые», торфяные мхи объединяют около 300 видов. Они растут на заболоченных участках леса с бедными почвами, на болотах. Сфагнум в переводе из греческого значит «губка». И в самом деле, эти мхи – естественные губки: они способны поглощать влагу в 30–40 раз больше своего веса. Это потому, что в листьях сфагнума есть, кроме живых хлорофилоносных клеток, мертвые водоносные, заполненные воздухом. Именно эти клетки могут удерживать влагу (*рис. 71, 3*).

Когда растения сфагнума живые и находятся во влажном состоянии, то сверху они бледно-зеленые, а снизу – белые. Сфагновые мхи имеют листостебельное строение, и, в отличие от кукушкина льна, являются однодомными, то есть мужские и женские половые органы находятся на верхушке одного растения (*рис. 71*). Там же после оплодотворения образуются три небольших шаровидных коробочки, в которых созревают споры. Цикл развития сфагнума подобен циклу развития других мхов.

Стебель сфагнового мха, в отличие от кукушкина льна, разветвленный и нарастает верхушкой. Постепенно нижняя часть сфагнума отмирает. Вследствие этого водоем со временем заболачивается. Нижние отмершие части стебля превращаются в торф.

Нередко, когда добывают торф, находят хорошо сохранные лодки или другие деревянные предметы, когда-то попавшие на дно болота. Это происходит потому, что растение содержит противогнилостное вещество сфагнол, пагубно действующее на бактерии, в частности на те, которые вызывают гниение. Разрастаясь густыми дерновинами, сфагнумы способствуют заболачиванию почв и формированию болот.

Маршанция изменчивая. Кроме листостебельных, существует большая группа мхов, имеющих талломное строение тела.

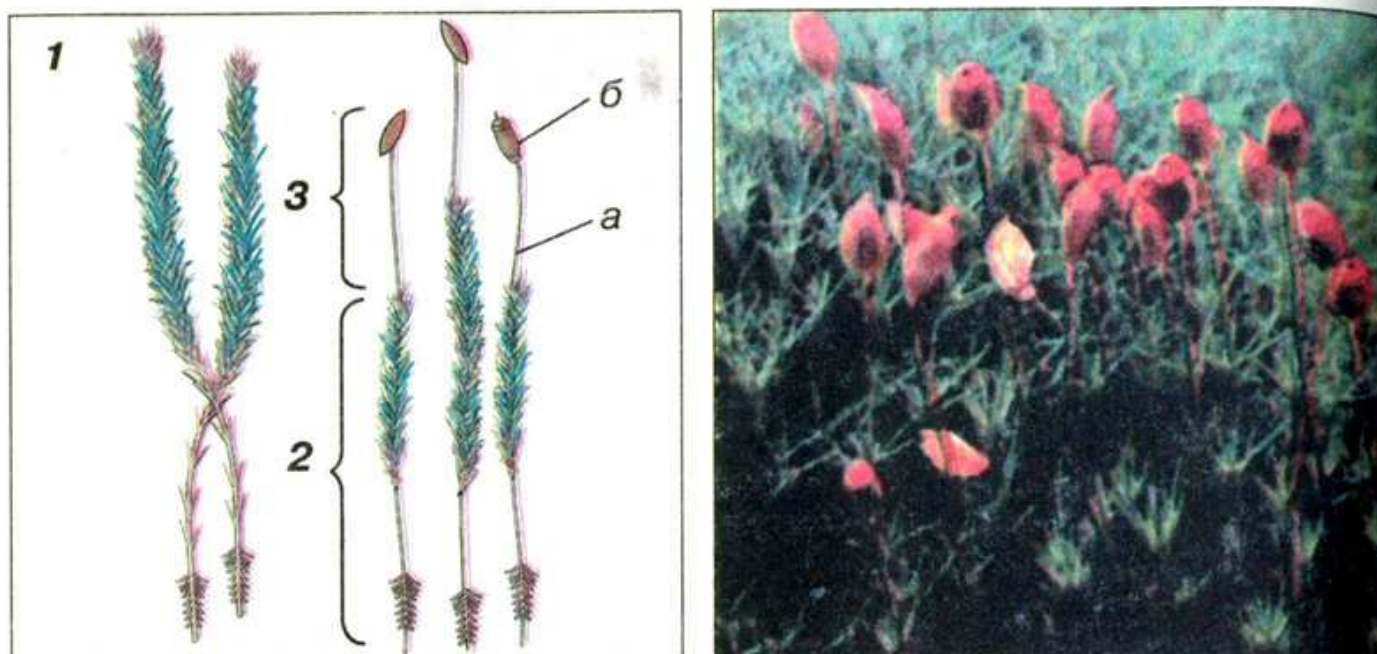


Рис. 70. Мох кукушкин лен: 1 – мужской гаметофит; 2 – женский гаметофит; 3 – спорофит (а – ножка, б – коробочка)

К ним относится маршанция изменчивая. Тело этого мха имеет вид тонких темно-зеленых пластинок, прилегающих к земле. На них можно увидеть органы размножения, похожие на крошечные зеленоватые зонтики на тонких ножках. Они бывают мужские и женские. Это половое поколение маршанции изменчивой, образующее гаметы. После оплодотворения образуется зигота, а из нее развивается спорофит. В нем созревают споры.

Маршанция изменчивая, как и другие мхи, размножается спорами, а в жизненном цикле развития преобладает гаметофит.

СТРОЕНИЕ МХОВ

Лабораторная работа № 12

Цель: ознакомиться со строением и жизненным циклом мхов на примере кукушкина льна или сфагнума.

Оборудование: живые или гербарные образцы мхов, постоянный микропрепарат «Строение спорофита моховидных», микроскоп, лупа.

Ход работы

1. Если у вас есть живые образцы кукушкина льна, то рассмотрите с помощью лупы стебель, листья. Зарисуйте внешнее строение мха в тетради, обозначьте органы.

2. Найдите растения мужского и женского пола. Чем они отличаются?

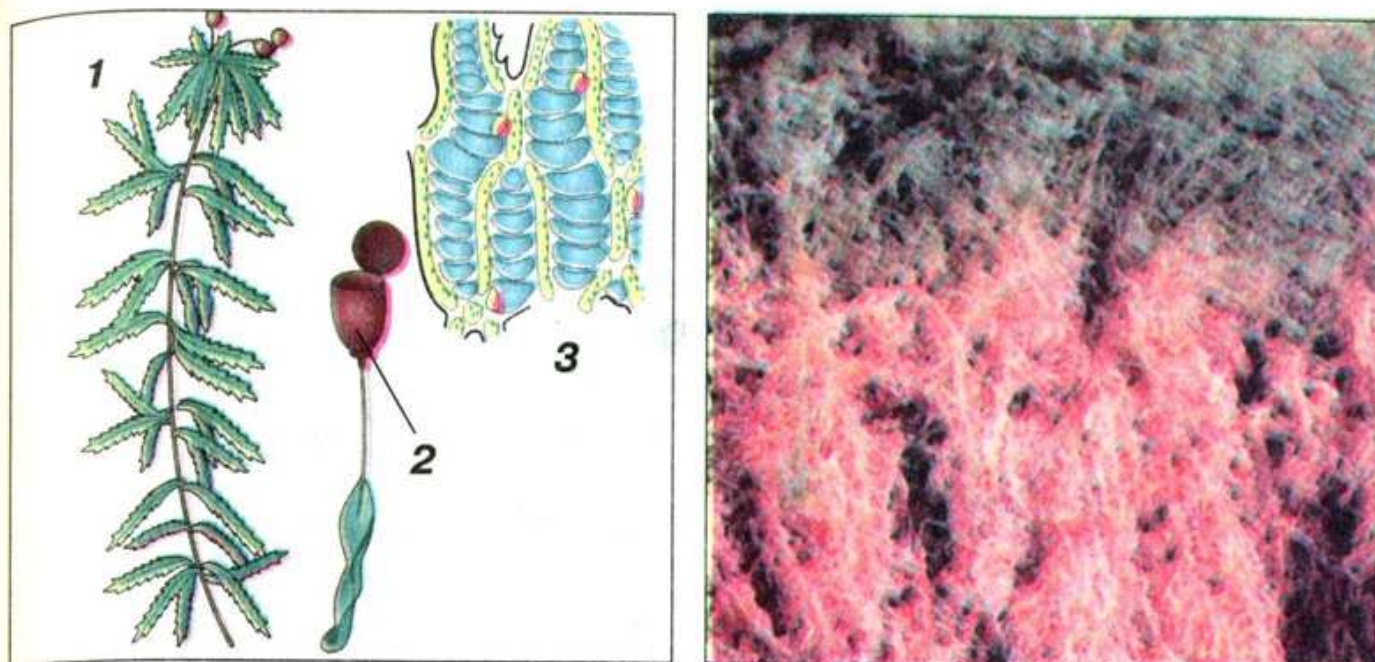


Рис. 71. Мох сфагнум: 1 – общий вид растения; 2 – коробочка; 3 – лист под микроскопом

3. Рассмотрите с помощью лупы спорофит. Чем он представлен? Зарисуйте его строение.

4. На готовых микропрепаратах рассмотрите строение спорофита под микроскопом. Найдите спорангий и споры.

5. С помощью лупы рассмотрите гербарные образцы или живые растения сфагнума. Сравните строение сфагнума и кукушкина льна.

6. Сделайте вывод о усложнении строения моховидных по сравнению с водорослями.



Моховидные – это высшие вечнозеленые споровые растения. В жизненном цикле мхов половое поколение преобладает над бесполом. В эволюционном процессе мхи являются обособленной тупиковой группой растений. Благодаря относительно простому строению и непритязательности к условиям среды обитания они одними из первых заселяют разнообразные экосистемы и создают условия для существования другим растениям.



↪ 1. Где распространены и в каких условиях живут мхи? 2. Какие прогрессивные признаки можно указать в строении моховидных, если сравнивать их с водорослями? 3. Почему мхи очень чувствительны к недостатку влаги? 4. Назови представителей отдела Моховидные. 5. Какие особенности строения маршанции изменчивой? 6. Сравни строение и процессы жизнедеятельности кукушкина льна и сфагнума.

? 1. Используя схему «Дерево жизни» (с. 100), попробуй объяснить место и роль мхов в историческом развитии органического мира.



1. Узнайте, какие мхи распространены в вашей местности. 2. Подготовьте сообщение о пещерных мхах. 3. Заполните в рабочей тетради структурно логическую схему, которая показывает организацию растений отдела Моховидные. Объясните эколого-эволюционные связи мхов в окружающей среде. Объясните проявление общих закономерностей в процессах жизнедеятельности изображенных растений.



Проект. Исследуйте разнообразие моховидных вашей местности. Опишите экосистемы, в которых они существуют.

§ 30. ОТДЕЛ ПЛАУНОВИДНЫЕ

Распространение. Рассматривая «дерево жизни» растений (рис. 58), вы можете увидеть, что от известной вам группы риниофитов около 400 млн лет тому назад возникли три равноценных ветви споровых растений: папоротники, плауны и хвощи. Предками современных плаунов были древовидные растения лепидодендроны и сигиллярии, стволы которых достигали гигантских размеров – более 20 метров.

Склоны берегов, на которых они росли, постепенно подмывались водой. Имея слаборазвитую корневую систему,



Рис. 72. Современные плауны: 1 – плаун – баранец;
2 – плаун колючий

плауны и другие споровые растения падали в воду, течением относились в низины, где их засыпали песок и ил. Без доступа кислорода и под большим давлением из них за сотни миллионов лет образовались залежи каменного угля. Потомки этих древних гигантов – современные плауны.

В современной флоре известно более чем 1 тысяча видов плауновидных. В Украине плауновидных лишь 12 видов. Наибольшее видовое разнообразие плаунов характерно для тропической и субтропической климатических зон. Существуют среди плаунов травянистые растения, вьющиеся лианы, достигающие высоты 20 м, есть и эпифиты, живущие на других растениях. В умеренных широтах они встречаются, чаще всего, в хвойных и смешанных лесах как на равнинах, так и в горах.

Особенности строения. Современные представители отдела Плауновидные – многолетние, травянистые, преимущественно вечнозеленые растения. Стебли плаунов постоянно нарастают верхушкой и, разрастаясь, образуют концентрические заросли – «ведьмины кольца». Таким образом, самые старые побеги будут в центре, а молодые размещены вокруг по краю.

Плауны, в отличие от некоторых мхов, уже имеют настоящие листья, стебли и корни. Корни не только закрепляют растение в почве, но и поглощают воду с минеральными солями. Стебель может утолщаться. Проводящие ткани находятся в центре

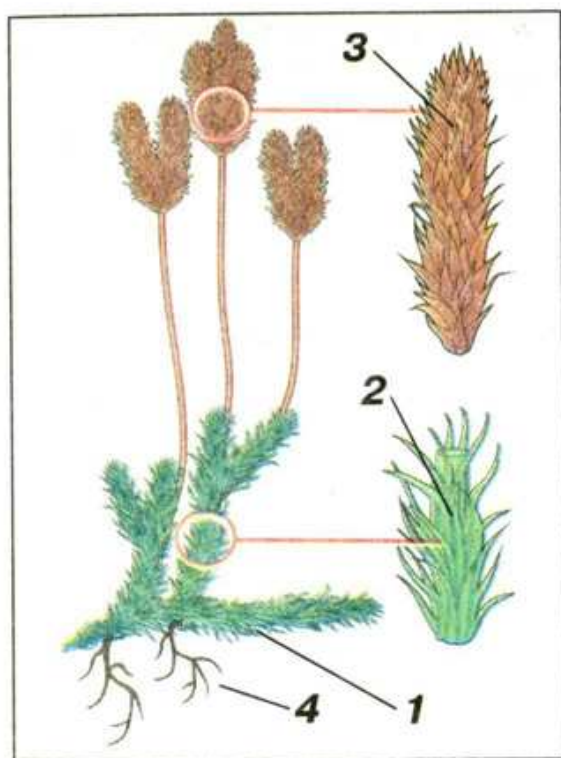


Рис. 73. Строение плауна булавовидного:

- 1 – ползучий стебель;
- 2 – вертикальный побег;
- 3 – спороносный колос;
- 4 – придаточные корни

стебля. Очень мелкие линейно-ланцетные листья плаунов расположены на стебле по спирали так плотно, что совсем его закрывают (рис. 72).

Особенности размножения. Плауны, как и мхи, размножаются преимущественно спорами. Споры у плаунов образуются в специальных органах – спорангиях, размещенных в пазухах отдельных листьев или собранные в спороносные колоски (рис. 73). Такие колоски образованы видоизмененными листьями, плотно расположенными друг возле друга.

Развитие плауна булавовидного типично для высших споровых растений. Прорастание спор долгие годы было загадкой, и только в конце XIX ст. удалось обнаружить условия образования заростка.

Попав в землю, споры прорастают в течении 4–8 лет в бесхлорофильные заростки, имеющие форму бочонка. Обнаружить их невооруженным глазом очень сложно. На нижней части заростка образуются ризоиды, а на верхней – мужские и женские половые органы. Таким образом, половым поколением плауна является подземный маленький заросток.

После оплодотворения, для осуществления которого обязательно нужна вода, образуется зигота, а из нее вырастает спорофит. Его мы и называем плауном, в то время как гаметофит никогда не видим.

Следует отметить, что у некоторых плауновидных, в частности селлагинеллы, споры разных размеров: большие – макроспоры и мелкие – микроспоры. Разноспоровость, которая является характерной для всех высших семенных растений и имеет большое значение для жизни на суше, впервые возникает у плауновидных.



Плауны – древнейшие споровые растения, у которых в процессе приспособления к жизни на суше усложняется строение тела. У них появляются настоящие побеги и корни, которые не только удерживают растение в почве, но и поглощают из него питательные вещества. В жизненном цикле развития преобладает бесполое поколение – спорофит.



↪ **1.** Какое строение имеют плауны? **2.** Где распространены плауны? **3.** Докажи, что плауны относятся к высшим споровым растениям. **4.** Каким способом преимущественно размножаются плауны? Объясни почему.

? **1.** Охарактеризуй отдел Плауновидные по их месту в системе органического мира. Попробуй объяснить условия, которые привели к возникновению плаунов, и роль плаунов в историческом развитии растительного мира.



1. Опишите цикл развития плауна булавовидного. **2.** Какие плауны распространены в вашей местности? **3.** Сравните строение плаунов и мхов. **4.** Составьте модель организации растений отдела Плауновидные (по образцу таблицы на с. 112).

§ 31. ОТДЕЛ ХВОЩЕВИДНЫЕ

Особенности строения. Бывая в конце весны возле водоемов или на лугах, вы, наверно, обращали внимание на небольшие травянистые растения, похожие на маленькие сосенки, с жестким стеблем и мелкими чешуйчатыми листьями (рис. 74). Они принадлежат к отделу Хвоцевидные. Особенности их строения можно рассмотреть на примере хвоща полевого. В отличие от плаунов, его побег расчленен на узлы и междоузлия. В узлах стебля мутовчато размещаются боковые ветки. Листья имеют вид узких зубчиков. Они охватывают стебель, образуя влагалище, прикрывающее узел с нежной образовательной тканью, обеспечивающей рост растения в высоту. Растет хвощ благодаря увеличению междоузлий. Такой рост называется *вставным*, или *интеркалярным*.

Так как листья у хвоща полевого недоразвиты, то процесс фотосинтеза осуществляет стебель. В стебле хвоща много кремнезема, поэтому он жесткий на ощупь. Хвощ полевой, как и

большинство других хвощей, имеет однолетние побеги. На зиму в почве остаются подземные побеги (корневища с клубнями) с запасом питательных веществ. Весной образуются специализированные бесхлорофильные побеги, которые летом отмирают и вместо них появляются зеленые фотосинтезирующие. Если хвощ полевой поселяется на огородах или полях, бороться с ним тяжело, потому что он имеет хорошо развитое корневище.

Особенности размножения. В жизненном цикле хвощевидных, как и у большинства споровых растений (кроме мхов), преобладает спорофит. Он представлен бесхлорофильным весенним побегом. На его верхушке развивается спороносный колосок со спорангиями (рис. 74). В них созревают споры, имеющие специфические выросты, – элатеры (от греч. «элатор» – «погонщик»). С помощью их споры объединяются в клубочки и распространяются ветром. Прорасти споры могут лишь во влажной почве, где из них вырастает заросток. Он имеет вид зеленой расчлененной пластинки. Последующее развитие хвоща подобно развитию плауна.

Распространение и разнообразие. Хвощи возникли почти одновременно с плаунами около 400 млн лет тому. Вымершие растения были преимущественно деревьями до 30 м высотой.

Современные хвощевидные – исключительно травянистые растения. В мировой флоре их известно около 30 видов, из которых в Украине растет лишь 9. Хвощевидные распространены на всех континентах, нет их лишь в Австралии и Новой

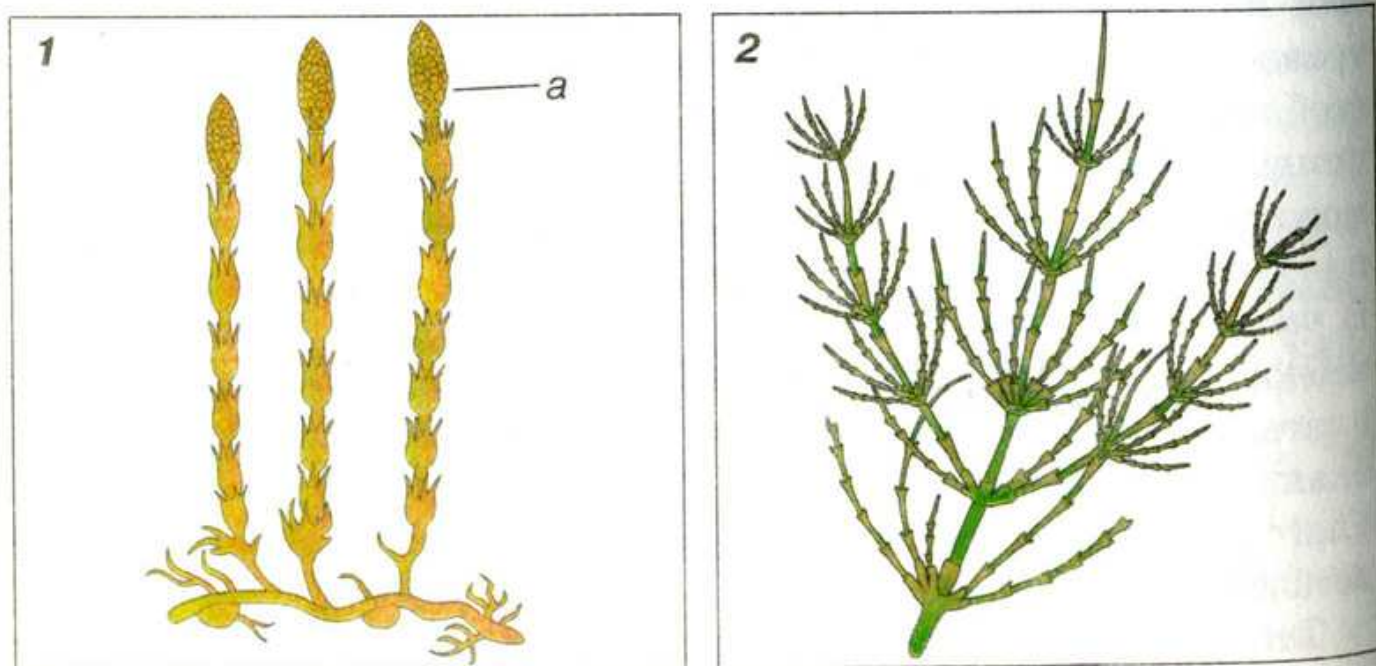


Рис. 74. Хвощ полевой: 1 – весенний побег (а – спороносный колосок); 2 – летний побег

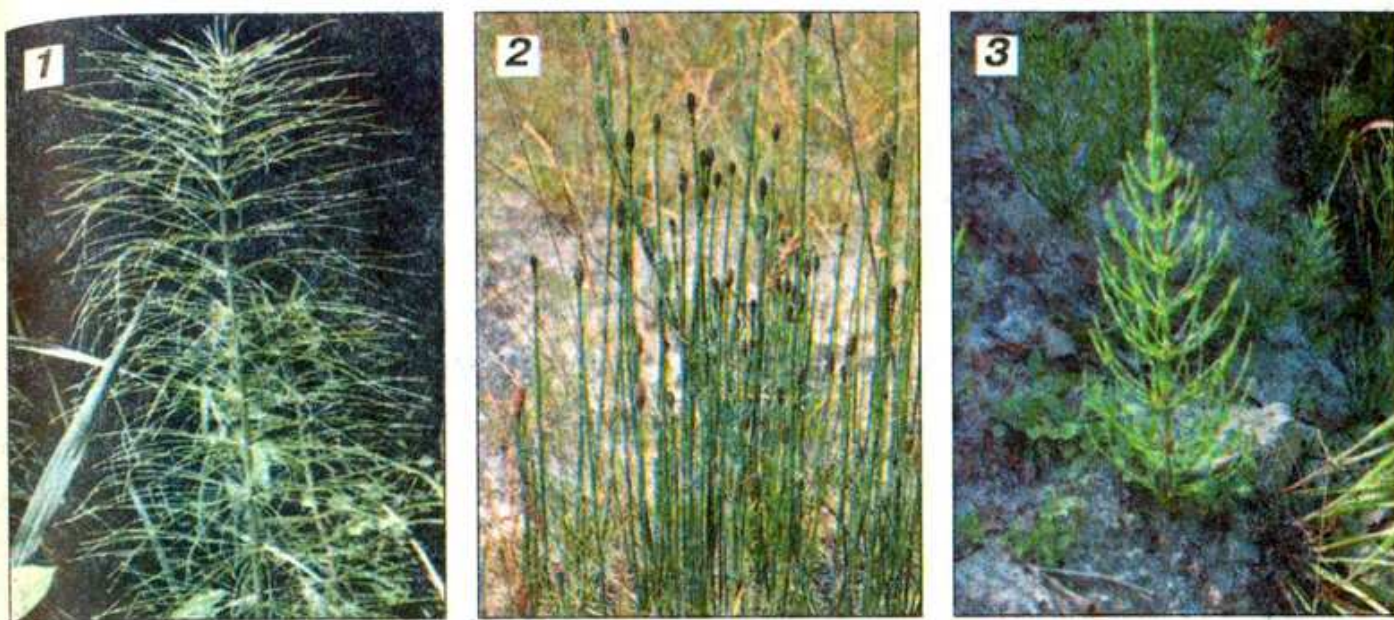


Рис. 75. Хвоцевидные: 1 – хвоц большой; 2 – хвоц пестрый;
3 – хвоц полевой

Зеландии. Все виды хвоцей влаголюбивы. Их можно найти на лугах, болотах, берегах водоемов, в лесах и на полях. Даже названия разных видов хвоцей связаны со средой их существования (хвоц болотный, хвоц полевой, хвоц лесной). В Карпатах и на Полесье растет хвоц большой высотой до 1 метра (рис. 75,1). Это самый древний по происхождению хвоц в отечественной флоре.

СТРОЕНИЕ ПЛАУНА БУЛАВОВИДНОГО И ХВОЦА ПОЛЕВОГО

Лабораторная работа № 13

Цель: ознакомиться с особенностями строения плауна булавовидного и хвоца полевого.

Оборудование: живые или гербарные образцы плауна булавовидного, хвоца полевого (весенние и летние побеги), лупа, пинцет, микроскоп.

Ход работы

1. Рассмотрите внешнее строение плауна булавовидного (бесполое поколение). Зарисуйте и обозначьте на рисунке стебель, листья, спороносные колоски и придаточные корни. Обратите внимание на тип ветвления стебля.

2. Рассмотрите внешнее строение весеннего побега хвоща полевого.

3. Рассмотрите внешнее строение летнего побега хвоща полевого. Найдите на нем корневище с придаточными корнями, стебель, листья, узлы, междоузлия. Зарисуйте летний побег хвоща и сделайте соответствующие обозначения.

4. С помощью лупы рассмотрите спороносный колосок хвоща. Найдите шестиугольные щитки со спорами.

5. Сравните строение хвоща и плауна, используя гербарные образцы.

6. Докажите, что хвощ полевой и плаун булавовидный принадлежат к споровым растениям.

7. Сделайте вывод об особенностях строения плауна булавовидного и хвоща полевого.



Хвощи – многолетние травянистые растения. Господствующим поколением в их жизненном цикле является спорофит. Основные признаки хвощевидных – наличие на стебле узлов и междоузлий, недоразвитые листья в виде зубчиков. Хвощ полевой имеет два типа побегов: весенний и летний, в которых накапливается кремнезем.



1. Где распространены и в каких условиях растут хвощи в Украине? **2.** Какое внешнее строение хвоща? **3.** Какой рост характерен для хвощей? **4.** Сравни весенние и летние побеги хвоща полевого.

? 1. Используя схему «Дерево жизни» (с. 100), выясни, какие растения были предшественниками хвощей и проанализируй условия, которые способствовали их появлению в процессе исторического развития растений на Земле.



1. Сравните особенности строения хвощевидных и плауновидных растений. **2.** Что общего в цикле развития плаунов и хвощей? **3.** Составьте модель организации растений отдела Хвощевидные, используя таблицу (с. 112).

Особенности строения <i>(структура живой системы)</i>	Процессы жизнедеятельности <i>(внутренние связи живой системы)</i>	Связи с окружающей средой <i>(внешние связи живой системы)</i>

§ 32. ОТДЕЛ ПАПОРОТНИКООБРАЗНЫЕ

Среди групп древних растений особенное место занимают папоротники. Бывая во влажных лесах, вы не могли не обратить внимание на травянистые растения с большими красивыми перистыми листками. Это – папоротники. Когда-то они были властелинами растительного мира. В те давние времена эти растения имели вид гигантских деревьев, которые образовывали огромные леса. Папоротники, как и другие высшие споровые растения, pochodят от древних риниофитов. Наибольшего расцвета папоротники достигли в каменноугольный период. Среди них много ископаемых видов, которые вместе с хвощами и плаунами образовали каменный уголь.

В отличие от своих близких родственников – хвощей и плаунов, папоротники смогли лучше приспособиться к изменениям условий существования и сейчас широко распространены на земном шаре.

Особенности строения. Разные виды папоротников отличаются по своему внешнему виду, но в их строении есть общие признаки, благодаря которым можно легко определить принадлежность растений к отделу Папоротниковидные.

Рассмотрим строение папоротника на примере щитовника мужского, одного из самых распространенных в Украине папоротников (*рис. 76*). Спорофит этого папоротника состоит из развитого корня, стебля и листьев. У щитовника стебель ползучий, видоизмененный на корневище. Листья большие,



Рис. 76. Папоротник: 1 – растение;
2 – лист с сорусами

перистые и являются видоизмененными побегами, потому что растут верхушкой. Называются такие листья *вайями* (от греч. «байон» – «пальмовая ветвь»). В молодом возрасте они закручены в виде улитки. На нижней стороне листка размещены спорангии, собранные в *сорусы* (от греч. «сорос» – «куча») (рис. 76, 2).

Особенности размножения. Спорофит папоротников преобладает в их жизненном цикле развития. Развитие папоротников такое же, как и у многих высших споровых растений. У большинства папоротников споры одинаковые. Это – равноспоровые папоротники, к которым принадлежат почти все наземные представители, в частности щитовник мужской. Зрелые споры щитовника мужского высыпаются из спорангия и прорастают на поверхности почвы в небольшой (около 1 см) заросток. Заросток папоротника – его половое поколение, или гаметофит. На нем формируются мужские и женские половые органы. Гаметы, которые в них образуются, сливаются. Важным моментом для оплодотворения является наличие воды. Из зиготы формируется зародыш. Определенное время зародыш живет на заростке, пока не сформирует свой корень и побег и не перейдет к самостоятельному фотосинтезу (рис. 77).

Но у некоторых водяных видов в спорангиях развиваются споры разной величины – мелкие *микроспоры* и более крупные *макроспоры*. Из микроспор вырастает мужской гаметофит, а из

макроспор – женский. К таким папоротникам, в частности, принадлежит сальвиния плавающая (рис. 115, 1). Таким образом, среди папоротников, как и среди плаунов, существуют разноспоровые и равноспоровые растения.

Много папоротников имеют способность размножаться вегетативно с помощью выводковых почек, корневищ и тому подобное.

Распространение. Отдел Папоротникообразные является наибольшим по количеству видов среди высших споровых растений. На Земле более чем 12 тысяч видов папоротников. Растут они на всех континентах, в разных экосистемах: лесах, пустынях, болотах, изредка в пресных и соленых водоемах. Наибольшее разнообразие папоротников – во влажных тропических лесах. В Австралии и Новой Зеландии и в наше время растут древовидные папоротники до 25 метров высотой и с диаметром ствола до 50 см, например, алзофила. Стволы этих папоротников похожи на колонны и не ветвятся. Среди современных папоротниковидных есть лианы, эпифиты, водные папоротники. В лесах и болотах умеренных широт травянистые папоротники иногда образуют сплошные заросли. В Украине около 55 видов папоротников, растущих во влажных лиственных и смешанных тенистых лесах, расщелинах скал.

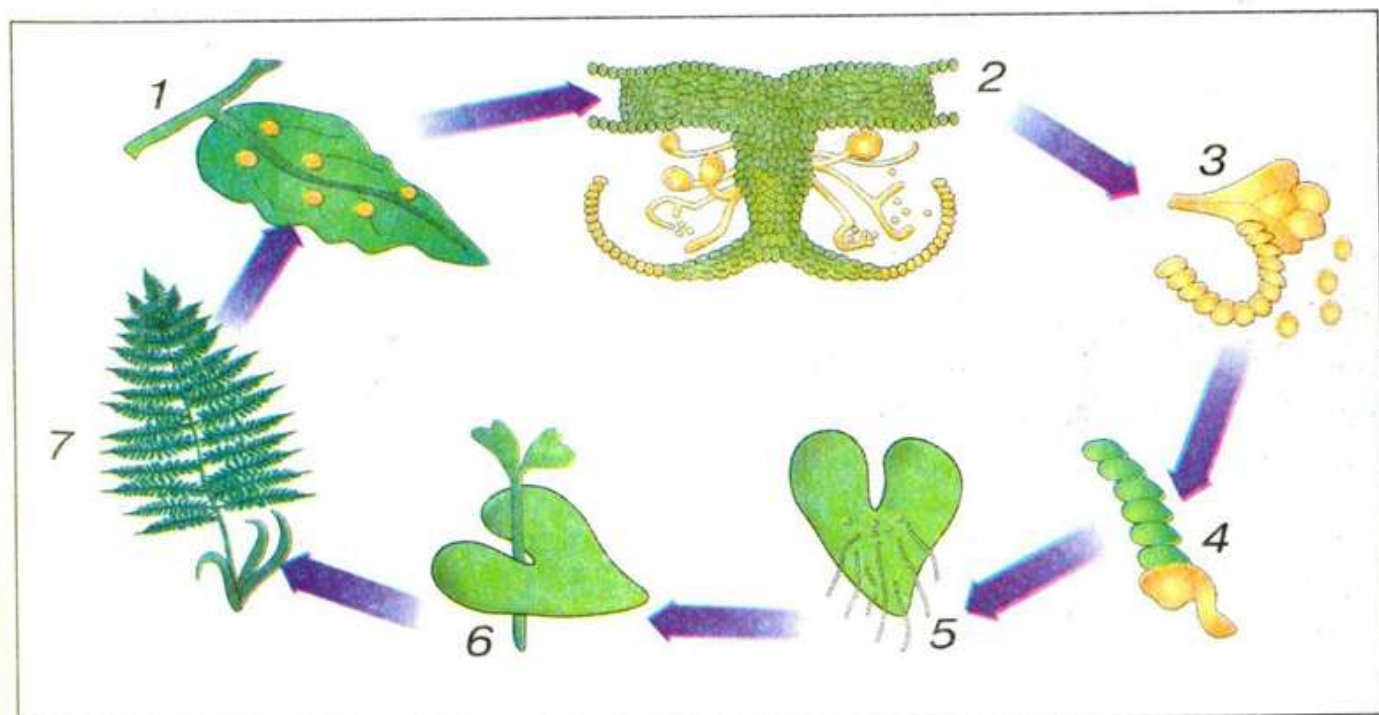


Рис. 77. Размножение папоротников:

- 1 – лист с сорусами; 2 – сорус со спорангиями; 3 – споры;
 4 – проросшая спора; 5 – заросток (гаметофит);
 6 – развитие спорофита; 7 – взрослое растение (спорофит)



Среди высших споровых растений Папоротники имеют самое сложное строение вегетативных органов. Благодаря наличию развитого корня, стебля, видоизмененного на корневище, листьев, они лучше приспособились к разнообразным условиям окружающей среды. Ископаемые семенные папоротники были предками семенных растений.



1. Где распространены папоротники? 2. Какое строение этих растений? 3. Опиши жизненный цикл папоротников. Сравни его с жизненным циклом других высших споровых растений. 4. Приведи примеры разноспоровых и равноспоровых папоротников. Чем они отличаются?

? 1. Определи место папоротников в системе растительного мира. Охарактеризуй их роль в историческом развитии растительного мира.



1. Почему разноспоровость – прогрессивная черта эволюции высших растений? 2. Составьте модель организации растений отдела Папоротниковидные, используя таблицу (с.112). 3. Дайте сравнительную характеристику споровых растений, заполнив таблицу.

Отделы	Мохо- видные	Плауно- видные	Хвоце- видные	Папорот- никооб- разные
Сравни- тельные признаки				
Среда обитания				
Внешнее строение				
Способы питания				
Способы размножения				
Жизненный цикл				
Представители				

§ 33. РАЗНООБРАЗИЕ ПАПОРОТНИКООБРАЗНЫХ

Разнообразие папоротников. Во влажных широколиственных и смешанных лесах папоротники преобладают среди травянистых растений. Самыми распространенными из них в Украине является *щитовник мужской* и *кочедыжник женский*. В светлых лесах встречается папоротник *орляк*, нередко образующий сплошные заросли. Оригинальным по внешнему виду является папоротник *страусовое перо*, спороносные листья которого напоминают перо страуса. Это наиболее декоративный представитель папоротников отечественной флоры.

Не у всех папоротников спорангии расположены с нижней стороны листьев. У некоторых примитивных видов они находятся на концах специализированных видоизмененных листьев. К таким папоротникам принадлежит *ужовник обыкновенный* и *гроздовник полулунный*, или *ключ-трава* (рис. 78).

Декоративным папоротником является *адиантум венерин волос*, который в Украине растет лишь в высокогорьях Крыма. Из-за своих ажурных триждыперистых листьев он в народе получил много названий: *девичьи косы*, *волосы Марии Богородицы*, *красные волосы*.

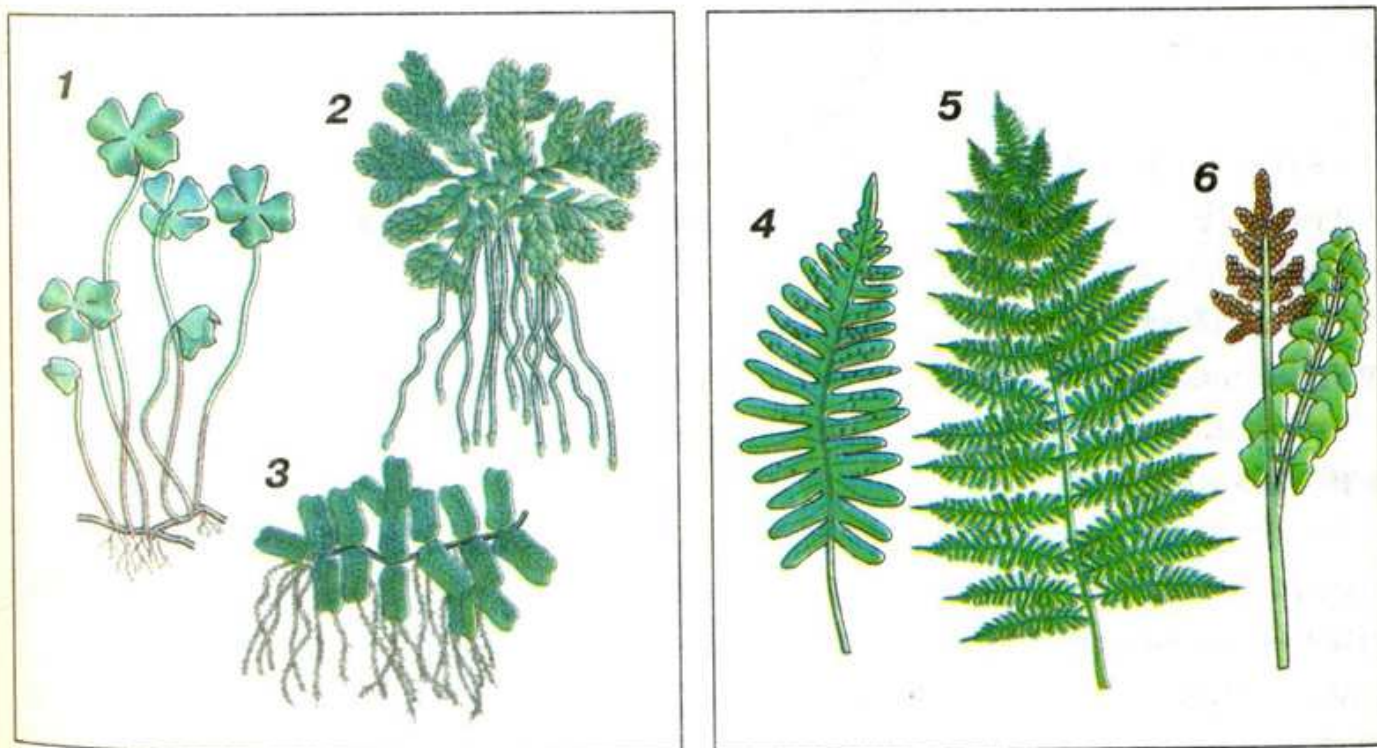


Рис. 78. Разнообразие папоротникообразных: 1 – марсилея четырехлистная; 2 – азолла; 3 – сальвиния плавающая; 4 – многоножка обыкновенная; 5 – оноклея; 6 – гроздовник полулунный

Особую группу папоротников, необычных по своему строению и развитию, составляют водные виды (рис. 78). К ним принадлежит редкая в Украине *марсилея четырехлистная*, которую можно встретить в стоячих водоемах или на мелководьях в западных регионах Украины. Другим водяным видом является сальвиния плавающая. Интересным является папоротник азолла. Она имеет наименьшие размеры и способна к сосуществованию с сине-зелеными водорослями. Благодаря этому азолла может обогащать почву азотистыми соединениями, поэтому ее используют как зеленое удобрение на рисовых полях.

СТРОЕНИЕ ЩИТОВНИКА МУЖСКОГО ИЛИ МУЖСКОГО ПАПОРОТНИКА

Лабораторная работа № 14

Цель: ознакомиться с особенностями строения и размножения папоротникообразных на примере щитовника мужского.

Оборудование: живые или гербарные образцы мужского папоротника, микропрепараты «Строение соруса», микроскоп, лупа.

Ход работы

1. Рассмотрите на гербарных образцах или живых растениях внешнее строение спорофита папоротника щитовника мужского.

2. Найдите и рассмотрите на папоротнике корневище, укороченный стебель, молодые листья, взрослые листья.

3. На нижней стороне листа папоротника найдите спорангии. Рассмотрите их с помощью лупы.

4. Рассмотрите на готовом микропрепарате «Строение соруса» споры. Объясните, почему сорусы расположены на нижней стороне листа папоротника.

5. Зарисуйте в тетрадях внешнее строение папоротника и сорусы на листе. Сделайте соответствующие обозначения.

6. Сравните строение папоротника со строением мха и хвоща.

7. Сделайте вывод о принадлежности папоротника к споровым растениям.



Папоротникообразные – один из компонентов многих растительных сообществ: преимущественно лесов, реже болот. В Украине папоротники представлены травянистыми растениями, самыми распространенными среди них являются щитовник мужской, кочедыжник женский, орляк обыкновенный. Особую группу папоротников составляют водные виды.



↪ 1. Назови папоротники, распространенные в Украине. 2. Какие виды папоротников встречаются в водоемах?

? 1. Какие папоротники распространены в твоей местности?
2. Какие тебе известны легенды, связанные с папоротниками?
3. Узнай, какие папоротники могут использоваться в качестве комнатных растений и какие условия ухода им нужны.

§ 34. ЗНАЧЕНИЕ ВЫСШИХ СПОРОВЫХ РАСТЕНИЙ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Значение мхов. Мхи – неотъемлемая составляющая растительных сообществ тундры, болота, леса и тому подобное. Вместе с лишайниками они первыми поселяются на безжизненных пространствах и принимают участие в начальных стадиях зарастания почв.

Мхи способны быстро поглощать влагу и долго ее удерживать, что приводит к постепенному заболачиванию земель. Болота – регуляторы водного режима местности. С них берут начало и питаются их влагой малые реки. Болото создает своеобразный микроклимат, кормит многих животных и служит пристанищем для некоторых из них. Болота – источники торфа. Нарастает торф достаточно медленно. За 10 лет образуется всего лишь 1 см торфа. Его широко используют как топливо, теплоизоляционный материал, удобрение, сырье для химической промышленности и тому подобное. В Украине добывают миллионы тонн торфа в год. Торфяники могут иногда самовозгораться и быть причиной пожаров в природе. Основное участие в образовании торфа принимают сфагновые мхи.

Мхи – могучие поглотители и накопители не только влаги, но и разных химических элементов. Анализируя химический состав мхов, биологи помогают геологам обнаруживать

полезные ископаемые. Чрезвычайная чувствительность мхов к изменениям газового состава воздуха используется в качестве показателя загрязнения окружающей среды. Мхи являются ценным и удобным материалом для разнообразных научных исследований.

Мхи находят применение и в медицине. Например, сфагнум издавна использовался в качестве бактерицидного средства и заменял вату. Кукушкин лен используется в народной медицине как лекарство против легочных заболеваний, болезней мочевыделительной системы, кожи, при ожогах. В последние годы исследуются противоопухолевые свойства мхов.

Моховидные, чаще всего, не поедаются животными и мало повреждаются бактериями и грибами.

Значение плаунов. Благодаря большому содержанию жиров в спорах плаунов (около 49 %), их применяют в медицине для лечения ран как детскую присыпку, в фасонном литье для обсыпки стенок моделей, а также в пиротехнике. В лиственных лесах Украины распространен плаун булавовидный. Он издавна использовался в быту. Веточками этого растения на праздники украшали помещения и создавали цветочные композиции. И до сих пор в народе любят украшать плауном праздничные корзины с пасхальными яйцами на Пасху. Такое использование плаунов и их медленное воспроизведение в природе привело к тому, что плаун булавовидный стал редким растением.

Значение хвощевидных. Роль хвощей в современном растительном покрове незначительна. Однако они, как и остальные ископаемые высшие споровые, образовали каменный уголь. Появление на огороде или поле хвоща свидетельствует о закисании почвы, что очень нежелательно для многих культур, например, таких как кукуруза и фасоль. Животные практически не едят отдельные виды хвощей из-за большого содержания в них кремнезема. Хвощ болотный вообще ядовит для животных. Хвощ полевой используют в народной медицине как мочегонное и кровоостанавливающее средство.

Значение папоротников. Папоротникообразные входят в состав природных сообществ, выполняют значительную роль в накоплении органического вещества почвы. Корневища некоторых видов папоротников поедают животные. Как пищевое растение используют молодые листья и корневища орляка. Масаи Новой Зеландии, аборигены Канарских островов,

индейцы Америки пекли из его корневищ хлеб или употребляли их в сыром виде. Зола этого папоротника содержит большое количество карбоната калия, который используют в производстве тугоплавкого стекла и мыла. Моющие и отбеливающие свойства орляка были известны задолго до появления мыла. Экстракт корневища щитовника мужского используют в медицине как сильнодействующее глистогонное средство. Широко используют декоративные папоротники как комнатные растения и для создания цветочных композиций.

Ископаемые папоротники образовали залежи каменного угля, а вымершие семенные папоротники считают эволюционными предшественниками всех семенных растений.



Высшие споровые растения, занесенные в Красную книгу Украины: из отдела Моховидные – десматодон Ранда; из отдела Плауновидные – дифазиаструм сплюснутый (рис. 72, 2), плаун колючий, ликоподиелла заплавная, баранец обыкновенный (рис. 72, 1); из отдела Папоротникообразные – гроздовник полулунный, сальвиния плавающая, вудсия альпийская, адиантум венерин волос, марсилея четырехлистная (рис. 78).



Споровые растения – неотъемлемый компонент разных естественных экосистем. Вымершие древовидные споровые растения (хвощи, плауны, папоротники) образовали мощные залежи каменного угля, а семенные папоротники были предшественниками всех семенных растений.



1. Раскрой роль мхов и плаунов в природе и жизни человека. 2. Составь схему «Значение папоротников в природе и жизни человека». 3. Какие представители высших споровых растений занесены в Красную книгу Украины?



Заполните структурно-логическую схему, показывающую организацию растений отделов Плауновидные, Хвощевидные, Папоротникообразные. С помощью схемы объясните проявление в строении изображенных растений эколого-эволюционных связей с окружающей средой. Объясните проявление общих закономерностей природы в процессах жизнедеятельности

изображенных растений и обозначьте их в тетради на схеме (синей линией – закономерность сохранения, зеленой – закономерность направленности процессов к равновесному состоянию, красной – периодичность процессов).



Обобщите изученное по теме «Высшие споровые растения»

Выберите правильный ответ:

1. Высшим споровым растением является: а) хламидомонада; б) мох кукушкин лен.
2. Среди высших споровых растений лекарственным растением является: а) хвощ полевой; б) мох кукушкин лен.
3. Вайями у папоротников называют: а) листья; б) корни.

Дайте ответ на вопрос:

4. Какова роль высших споровых растений в образовании полезных ископаемых: каменного угля и торфа?
5. Назовите известные вам лекарственные растения среди высших споровых растений и сферу их применения.
6. Какие из известных вам высших споровых растений являются ядовитыми?
7. Какие высшие споровые растения занесены в Красную книгу Украины?
8. Опишите гаметофит высших споровых растений по схеме: а) внешнее строение и разнообразие; б) среда обитания; в) развитие гаметофитов у представителей разных отделов.

9. Как изменяется строение листа у представителей разных отделов споровых растений?

10. Какие способы размножения свойственны споровым растениям?

11. Какие общие признаки высших растений? Чем они отличаются от низших?

12. Что такое развитие с чередованием поколений? Какие поколения свойственны высшим растениям?

13. Как образуется гаметофит и какую функцию он выполняет?

14. Как образуется спорофит? Охарактеризуйте строение мхов, плаунов, хвощей, папоротников.

15. Что в цикле развития моховидных выделяет их среди всех других споровых растений? Почему мхи считают отдельной ветвью эволюции?

Тема 3. ОТДЕЛ ГОЛОСЕМЕННЫЕ

§ 35. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОЛОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Первые семенные растения возникли еще во время господства древовидных споровых растений. Считают, что предшественниками семенных растений были семенные папоротники, у которых в процессе эволюции на листьях образовались семязачатки. Некоторое время семенные и высшие споровые растения успешно сосуществовали. Постепенно климат Земли становился все суше и приобрел характер сезонности. Это вызвало гибель большого количества споровых растений, потому что их развитие зависело от наличия влаги.

По своему внешнему виду первые семенные растения напоминали папоротники. Их листья размещались в виде розетки на верхушках стволов. Там же, на верхушках, находились семязачатки.

Распространение. Изучение высших семенных растений начнем с более древнего по происхождению отдела Голосеменные. В мировой флоре их выше 700 видов. Как современные, так и вымершие виды голосеменных — преимущественно деревья и кустарники. Травянистые формы отсутствуют.

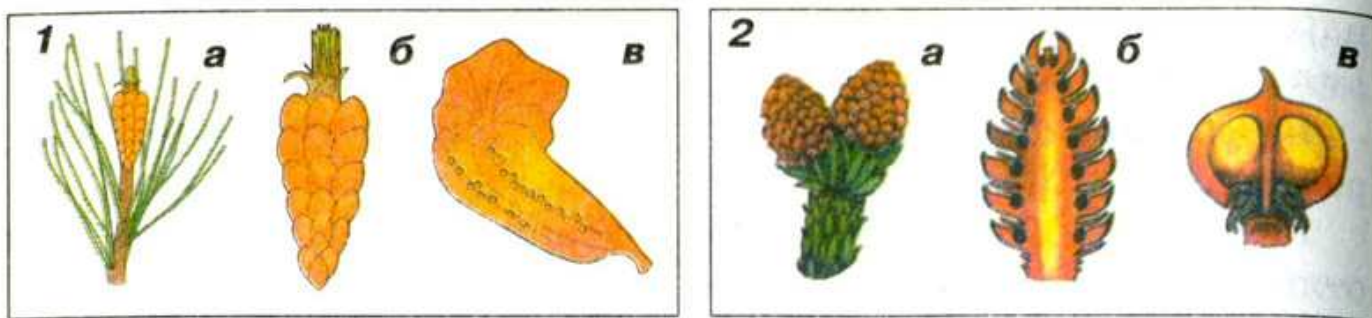


Рис. 79. Строение шишек сосны: 1 – мужской (а – ветвь с мужской шишкой; б – шишка; в – пыльник на чешуе); 2 – женской (а – ветвь с женской шишкой; б – шишка; в – семенная чешуя с семязачатками)

Представители отдела Голосеменные могут расти в горах, пустынях, тропиках. Эти растения распространены на земном шаре почти во всех климатических зонах. Нет голосеменных лишь в Антарктиде. Голосеменные составляют около 90 % лесов на планете. Некоторые из них занимают огромные пространства северных районов, образуя тайгу.

Особенности строения. Во флоре Украины голосеменные представлены, преимущественно *хвойными*, или *шишконосными*, растениями. На их примере рассмотрим особенности строения растений этого отдела.

Корень может проникать глубоко в почву, надежно закрепляя растение. Стебель хвойных растений утолщается за счет камбия, имеет хорошо развитую древесину, состоящую в большинстве своем из мертвых клеток. В древесине размещено большое количество смоляных ходов, заполненных особенной смолой – *живицей*. Все это делает стволы хвойных растений очень крепкими.

Более совершенная у хвойных и покровная ткань, хорошо защищающая растения от высыхания. Проводящая ткань представлена особыми удлинёнными клетками с заостренными концами – *трахеидами*.

Листья у хвойных растений также приспособились к существованию в условиях недостатка влаги. Они видоизменены в игловидную хвою. Хвоя узкая, имеет малую площадь поверхности, покрыта воском и потому очень мало испаряет влаги. Это дает возможность хвойным растениям не сбрасывать листья на зиму. Только лишь у лиственницы хвоя опадает ежегодно, а у других хвойных растений – раз в два, три или пять лет. Такое изменение листьев почти не заметно, поэтому хвойные растения называют вечнозелеными.

Особенности размножения. Одним из важнейших признаков голосеменных является наличие семян, открыто размещающихся

на семенной чешуе. Отсюда и происходит название отдела – Голосеменные. Семя имеет целый ряд преимуществ перед спорой. Оно содержит зародыш и запас питательных веществ, обеспечивающий его развитие. Зародыш защищен семенной оболочкой. Это дает возможность голосеменным широко расселяться на планете и занимать разные экологические ниши.

Рассмотрим особенности размножения голосеменных на примере сосны обыкновенной.

Весной, в основе молодых побегов, видно скопление зеленовато-желтых мужских шишек. В них созревает пыльца, в которой формируются мужские половые клетки (рис. 79). Оболочка пыльцы образует два воздушных мешка. В сухую погоду пыльца высыпается и легко переносится ветром.

Женские шишки одиночные, красновато-бурые, размещенные на верхушках молодых ветвей. На продольном разрезе женской шишки хорошо видно центральную ось, на которой находится покровная и семенная чешуя. На семенной чешуе открыто расположены два семязачатка (рис. 79).

Когда пыльца попадает на семязачатки, происходит опыление, после чего покровная чешуя закрывается и склеивается смолой. Из пыльцевого зерна прорастает

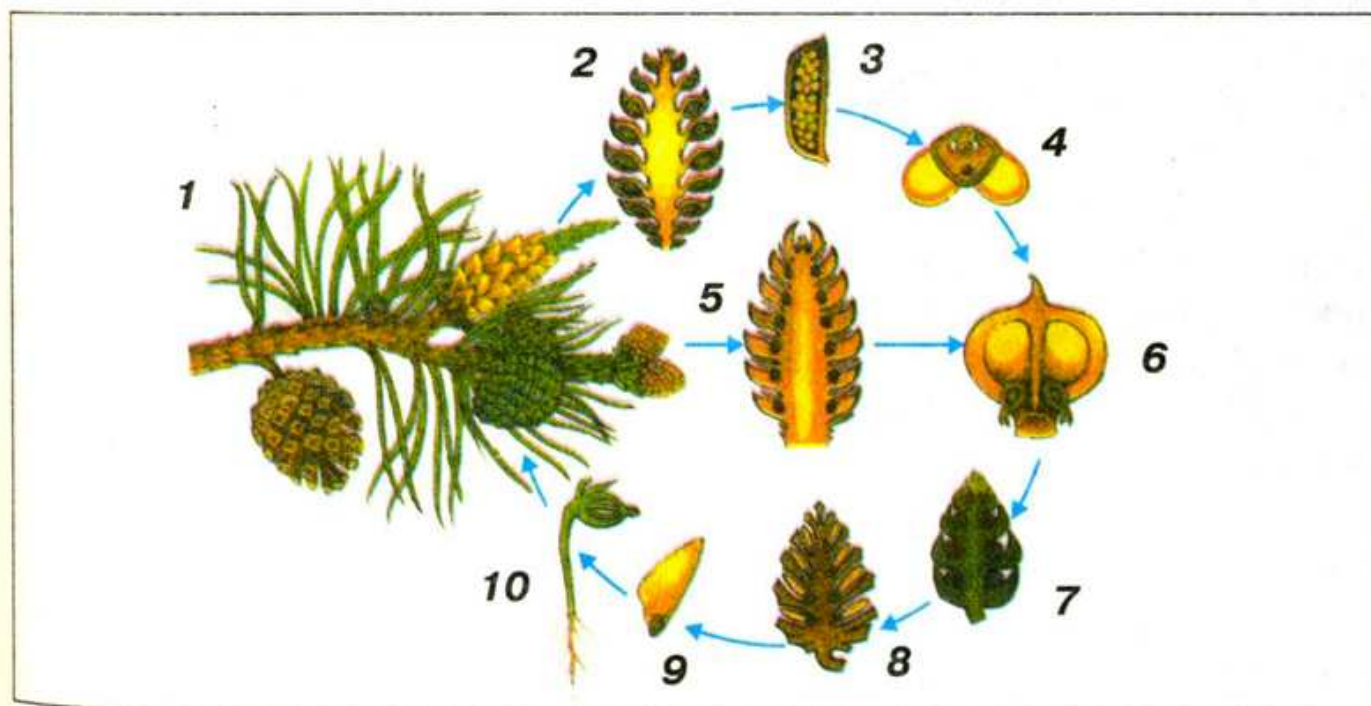


Рис. 80. Жизненный цикл сосны обыкновенной: 1 – ветвь с шишками; 2 – мужская шишка; 3 – пыльцевой мешок; 4 – пыльцевое зерно; 5 – шишка с семенными зачатками; 6 – чешуя с семязачатками; 7 – опыленная шишка; 8 – зрелая шишка с семенами; 9 – семя; 10 – проросток

пыльцевая трубка. По ней к яйцеклетке двигаются мужские половые клетки – два *спермия*. Появление пыльцевой трубки обеспечило голосеменным возможность оплодотворения без наличия воды. У сосны обычной от процесса опыления до процесса оплодотворения проходит долгое время, потому что пыльцевая трубка растет очень медленно и спермии достигают яйцеклетки лишь через в 1–1,5 года.

Из оплодотворенной яйцеклетки (зиготы) формируется зародыш (*рис. 80*). Все это время покровная чешуя женской шишки закрыта. Открывается она только тогда, когда семена созреют (в конце лета следующего года). Семя сосны имеет своеобразные крылышки, которые способствуют распространению их с помощью ветра.

СТРОЕНИЕ ГОЛОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Лабораторная работа № 15

Цель: ознакомиться с особенностями строения хвой и шишек голосеменных растений на примере сосны обыкновенной.

Оборудование: живые, фиксированные или гербарные образцы сосны обыкновенной (ветви с шишками разного возраста), микропрепараты пыльцы и продольного разреза шишки, гербарные образцы и коллекции шишек разных видов голосеменных, лупа, микроскоп.

Ход работы

1. Рассмотрите живые или гербарные образцы хвойных растений. Ознакомьтесь с размещением шишек на примере сосны обыкновенной. На ветви найдите: а) мужские шишки, размещенные в основании молодых весенних побегов; б) женские шишки первого года – на верхушках молодых побегов; в) женские шишки второго года – в основании весенних побегов; г) женские (спелые) шишки третьего года на старых ветвях.

2. Отделите одну одревесневшую чешую женской шишки. Рассмотрите расположение и внешнее строение семени.

3. Рассмотрите строение шишек других видов хвойных растений. Что общего в их строении?

4. Рассмотрите строение побегов и хвой сосны обыкновенной. Сравните размещение хвой у сосны обыкновенной и у других хвойных растений.

5. Рассмотрите с помощью лупы строение хвои сосны.

6. Сделайте выводы о принадлежности сосны обыкновенной к семенным растениям.



Голосеменные растения, в отличие от высших споровых растений, размножаются семенами. Процессу оплодотворения, который осуществляется без участия воды, предшествует процесс опыления. Голосеменные имеют хорошо развитые корень и стебель, игловидные листья – хвою.



➔ **1.** Какие особенности строения отличают голосеменные растения от высших споровых растений? **2.** В чем проявляются особенности размножения голосеменных растений и какие преимущества они имеют перед споровыми? **3.** Какие особенности строения голосеменных растений дали им возможность распространиться во всех природных зонах?

? **1.** Какие изменения в окружающей среде способствовали возникновению голосеменных растений? **2.** Найди место голосеменных на схеме «Дерево жизни» (рис. 58) и попробуй объяснить их роль в историческом развитии растительного мира. **3.** Какие преимущества имеют семенные растения перед высшими споровыми?



Составьте модель организации растений отдела Голосеменные, используя таблицу на с. 112.



Проект. Исследуйте разнообразие хвойных растений вашей местности. По какому признаку эти растения относят к одной систематической группе, чем они отличаются между собой? Результаты своих исследований используйте для сообщения на следующих уроках.

§ 36. РАЗНООБРАЗИЕ ГОЛОСЕМЕННЫХ

Современный отдел Голосеменные насчитывает 4 класса: Саговниковые, Гнетовые, Гинкговые и Хвойные.

Класс Саговниковые насчитывает в современной флоре около 100 видов и распространен в субтропиках и тропиках. Саговники – медленно растущие деревья. У них неразветвленные стебли, большие листья – около 2 м длиной и похожие на

листья папоротников. В рекордных случаях саговники достигают 20 метров в высоту и доживают до 1 000 лет, например *макрозамия*. Саговники – двудомные растения. В их сердцевине накапливается много крахмала, из которого получают знаменитую крупу саго. Во флоре Украины саговники не встречаются. Увидеть их можно лишь в коллекциях ботанических садов. Это красивые декоративные растения.

Класс Гинкговые. Единственным представителем в современной флоре этой достаточно многочисленной группы вымерших растений является *гинкго двулопастное* (рис. 81, 3). Ботаники называют его «живым ископаемым». Это *реликтовый* вид, потому что в естественных условиях он сохранился лишь в Китае, хотя в культуре распространен по всему миру. В Украине выращивается в ботанических садах. Это большое дерево высотой до 40 метров и до 3 метров в диаметре. Листья у *гинкго* двулопастные, *длинночерешковые*, опадают каждый год осенью. Растение двудомное. Семя у гинкго имеет мясистую оболочку серебристо-оранжевого цвета, из-за этого в Японии ее называют «серебристым абрикосом». Живет гинкго более чем 1 000 лет. Используется в медицине с VII–VIII ст.

Класс Гнетовые. К этому классу принадлежат семейства Вельвичиевые и Хвойниковые. Семейство Вельвичиевые представлено одним видом *Вельвичия удивительная*, растущим только в пустынях юго-западной Африки. Ствол вельвичии достигает 1,5 м высотой и почти полностью спрятан в песке. От ствола отрастают всего два листа. Они живут и не опадают столько, сколько живет растение. Верхушки листьев разрываются ветрами на отдельные полоски. Сплетаясь между собой и перекатываясь по песку, эти два листа кажутся клубком змей. Листья вельвичии достигают длины 2–3 метров, а живет она около 100 лет.

К семейству Хвойниковые входит более чем 60 видов, встречающихся в Азии, Центральной и Южной Америке. Почти все они низкие, сильно ветвистые кустарники, растущие в степях, полупустынях, пустынях. В Украине хвойниковые представлены одним родом *Эфедра*.

Класс Хвойные. В современной флоре это самая многочисленная группа голосеменных. Из 700 видов голосеменных хвойные составляют около 600. Наибольшее их количество растет в Северном полушарии. В Южном полушарии хвойные

образуют леса в умеренных областях Огненной Земли, Новой Зеландии, Тасмании. В тропических районах хвойные встречаются почти исключительно в горах. Листья у этих растений сидячие, мелкие, игловидные или чешуевидные. Наиболее известным является семейство *Сосновые*.

Семейство *Сосновые* включает роды Сосна, Ель, Пихта, Лиственница и другие. По количеству видов оно наибольшее среди всех хвойных растений.

Род Сосна. Всем хорошо знакомая *сосна обыкновенная* (рис. 81, 2). Это высокое – до 40 м – дерево, которое может жить до 400 лет. Сосна – светолюбивое растение, имеет хорошо развитые корни, проникающие далеко вглубь почвы, поэтому она легко выдерживает сильные порывы ветра. В Украине сосну искусственно выращивают на песчаных террасах рек для их закрепления. На песчаных почвах у сосны, кроме главного корня, развиваются также боковые, которые хорошо закрепляют пески. Сосна имеет два типа побегов: укороченные и удлиненные. На укороченных побегах размещены пучки хвоинок (чаще всего по 2). Сосновые леса светлые, потому что нижние ветви с возрастом отмирают и крона остается только возле верхушки.

Кроме сосны обычной, можно встретить *сосну Палласова*, или крымскую, *сосну Веймутова* с тонкими длинными хвоинками, делающими крону дерева чрезвычайно ажурной и утонченной.

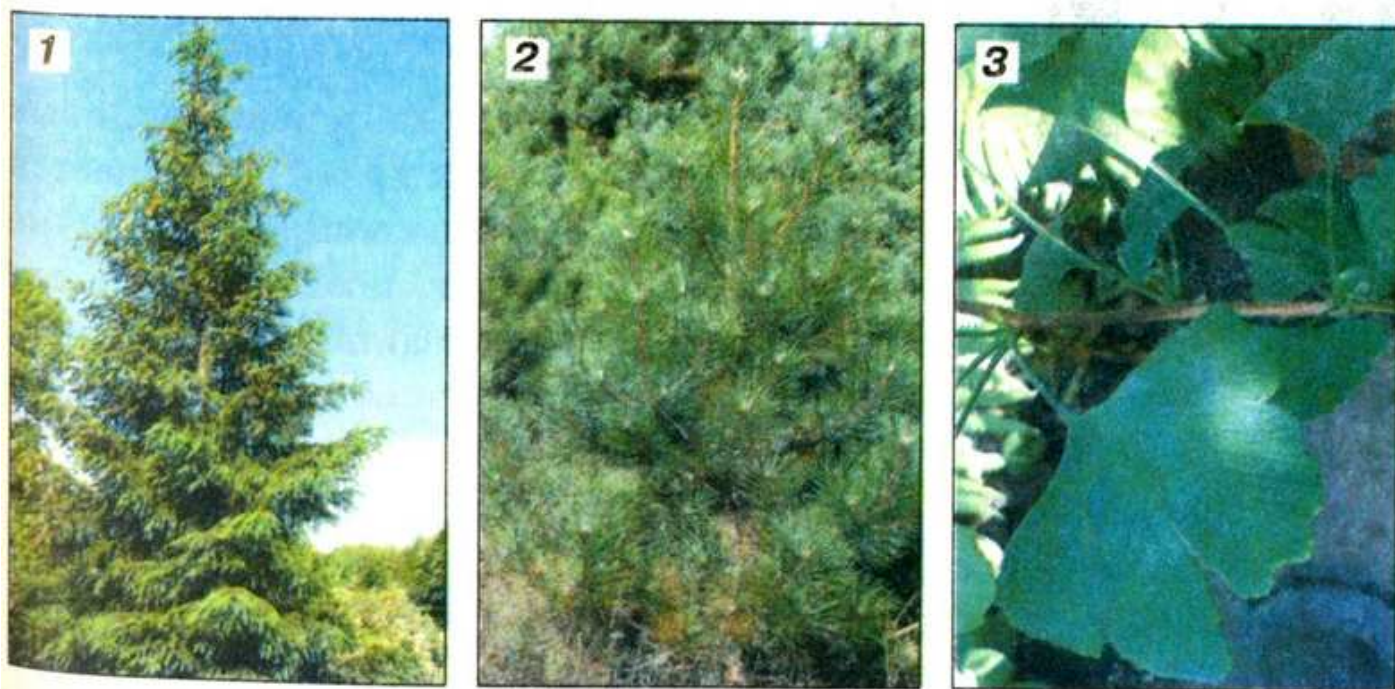


Рис. 81. Голосеменные растения: 1 – ель европейская; 2 – сосна обыкновенная; 3 – гинкго двулопастное

Очень интересной является *сосна сибирская*, или *сосна кедровая*. Ее еще называют сибирским кедром. Распространено это растение в Сибири и Монголии. Семена ее без крылышек, в быту их называют «кедровыми орешками». Из них получают масло, использующееся не только в пищу, но и как лечебное средство. Вообще известно более чем 100 видов сосны.

Род Лиственница. К семейству Сосновые принадлежит и *лиственница*. Ее легко отличить от других хвойных, потому что хвоя этого растения расположена на укороченных побегах по 20–25 хвоинок в пучке и ежегодно опадает. Лиственница светолюбивая, хорошо переносит сильные морозы и загрязнения современных городов, потому ее выращивают в городских парках, где в условиях технического загрязнения плохо растут ель и сосна. Древесина лиственницы красноватая, богата смолами, крепкая, не гниет даже в воде. Она использовалась для строительства кораблей и обустройства крепостей.

Род Пихта. *Пихта белая* – очень красивое декоративное дерево, которое вы можете встретить в некоторых наших парках. Узнаете его по большим, как у ели, шишкам, растущим на ветвях вверх, будто свечи. Из пихты получают очень ценное эфирное масло. Оно широко применяется в медицине и для изготовления фиксированных микропрепаратов. Любит пихта горы и встречается даже на высоте 2 000 м. Это теневыносливое растение.

Род Кедр. Кедры – высокие могучие деревья, любящие теплый климат. В естественных условиях они растут в Средиземноморье и Восточных Гималаях.

Род Ель. К этому роду относят высокие теневыносливые деревья (*рис. 81, 1*). На укороченных побегах у елей размещается по одной короткой четырехгранной колючей хвоинке. В отличие от сосны, нижние ветви елей не отмирают, поэтому в еловых лесах достаточно темно. Ель хорошо растет лишь на увлажненных и плодородных почвах, корень размещается близко к ее поверхности. Во время сильного ветра она, в отличие от сосны, легко может выворачиваться из земли. Хотя эти деревья достаточно требовательны к почве и влаге, но легче, чем сосны, переносят загрязнение воздуха. В городах высаживают декоративные формы *ели колючей*, в частности серебристую и голубую.

Семейство Тисовые. У *тиса ягодного* (*рис. 82, 1*) древесина красного цвета. Она ценится за твердость и стойкость к

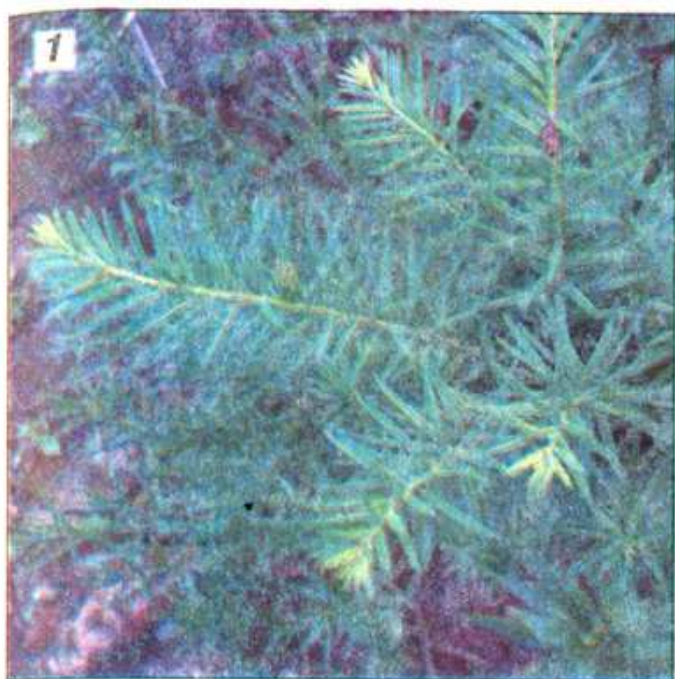


Рис. 82. Голосеменные растения: 1 – тис ягодный;
2 – ветвь кипариса

гниению. Все части тиса ядовиты. Тис – дерево-долгожитель. Растет он очень медленно, а живет до 2–3 тысяч лет. Массовые вырубki тиса приводят к его исчезновению.

Семейство Кипарисовые чрезвычайно распространено в теплых странах. В Украине кипарисовые растут в Крыму и Карпатах. В отличие от сосновых, среди них есть не только деревья, но и кустарники. Листья кипарисовых имеют вид чешуек (рис. 82, 2).

У кипарисов крона пирамидальная или раскидистая. У них очень мягкая древесина, которая легко обрабатывается и потому используется для изготовления мебели. *Кипарис арizonский* – важная лесообразующая культура в Северной Америке (Калифорния).

Можжевельник обыкновенный можно встретить в сосновых и смешанных лесах Полесья. Это невысокий кустарник с игольчатыми листками и необычными шишками в виде сочных синих ягод. Эти шишкоягоды имеют ценные лечебные свойства.

Туи, как и все представители кипарисовых, – растения теплого климата. Это кустарники или деревья до 20 метров высотой. Побеги у них приплюснутые. Родина этих голосеменных – Северная Америка и Восточная Азия. Именно там они образуют светлые леса. В Украине разные формы туи западной широко культивируются как декоративные парковые культуры.



Современный отдел Голосеменные включает 4 класса. В Украине распространены представители класса Хвойные и встречаются отдельные представители класса Гнетовые (эфедра). Среди хвойных самыми многочисленными являются представители семейства Сосновые.

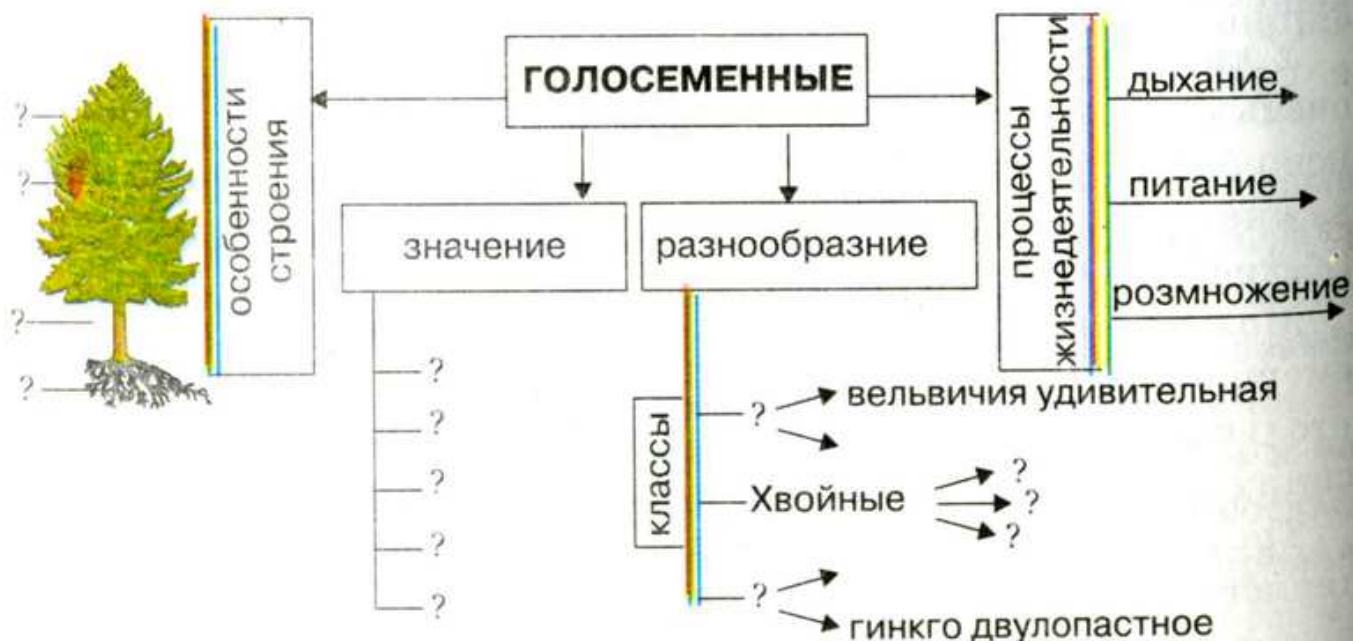


1. Назови голосеменные, распространенные в Украине.
2. Какая группа голосеменных самая многочисленная в мировой флоре? Какие особенности строения у растений этой группы?
3. Дай сравнительную характеристику родов Сосна и Ель.

? 1. Поразмышляй, что положено в основу деления отдела Голосеменные на классы.



Дополните структурно-логическую схему, которая показывает организацию растений отдела Голосеменные. С помощью схемы объясните проявление в строении изображенных растений эколого-эволюционных связей с окружающей средой. Объясните проявление общих закономерностей в процессах жизнедеятельности голосеменных растений и обозначьте их в тетради на схеме (синей линией – закономерность сохранения, зеленой – закономерность направленности процессов к равновесному состоянию, красной – периодичность процессов).



Проект. Исследуйте разнообразие голосеменных, встречающихся в вашей местности. Дайте им биологическую характеристику.

§ 37. ЗНАЧЕНИЕ ГОЛОСЕМЕННЫХ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Несмотря на малочисленность видов, голосеменные, особенно хвойные, играют значительную роль в ландшафтообразовании нашей планеты. Хвойные растения – в зонах умеренного климата Европы и Северной Америки – образуют огромные площади лесов (тайгу), они обогащают воздух кислородом, а также создают огромную массу органического вещества.

Голосеменные – основной источник древесины, являющейся не только топливом, но и сырьем для многих отраслей промышленности (мебельной, целлюлознобумажной, лакокрасочной и тому подобное). Из древесины хвойных деревьев изготавливают бумагу высокого качества. Хвойные леса дают живицу, из которой получают скипидар, смолы, бальзам, ацетон, глицерин, спирт, целлофан, пластмассы, ткани и много других полезных для человека продуктов.

Древесину используют в строительстве, судостроении, для изготовления шпал, свай, крепежных материалов для шахт. Особенно ценным материалом для изготовления музыкальных инструментов является древесина ели, поэтому ее называют музыкальным деревом.

Следует отметить роль голосеменных и в медицине. Хвоя некоторых из них богата витаминами, особенно витамином С. Семена сосны, кедра, пихты содержат большое количество масла, которое используется для лечения разнообразных болезней. Кроме того, хвойные выделяют особые вещества – *фитонциды*, пагубно влияющие на микроорганизмы.

Воздух в хвойных лесах чист и целебен. В них расположены санатории, дома отдыха, детские лагеря. Применение в медицине имеют и другие растения отдела Голосеменные. Из гинкго двулопастного изготавливают ценные лекарства для улучшения деятельности головного мозга, памяти. Хвойник двуколосковый – сырье для производства эфедрина.

Насаждения сосны обыкновенной используют для закрепления почв. Большое значение имеют голосеменные как декоративные культуры, украшающие общественные места. Есть среди них и комнатные растения.

Такое широкое применение хвойных растений привело к их массовой вырубке, потому важным является лесовосстановление.

Особенное значение приобретает охрана хвойных растений перед Новым годом. Огромное количество сосен, елей, пихт уничтожается для того, чтобы украсить жилища на несколько дней.



Виды растений отдела Голосеменные, занесенные в Красную книгу Украины: Лиственница польская, Сосна кедровая, Тис ягодный, Сосна Станкевича.



Голосеменные растения – одни из основных ландшафтообразующих растений зоны умеренного климата. Они имеют огромную роль в природе, вырабатывая значительное количество органического вещества и обогащая атмосферу кислородом. Голосеменные, в частности хвойные, широко используются человеком в разных отраслях производства.



1. Назови отрасли народного хозяйства, в которых используются голосеменные. 2. Какова роль голосеменных в природе? 3. Почему санатории для лечения болезней органов дыхания размещают в хвойных лесах? 4. Как голосеменные используют в медицине?



Проект. Выполните проект «Сохраним елку».

Обобщите изученное по теме «Голосеменные»

Выберите правильный ответ:

1. «Кедровые орехи» – это: а) семена сосны сибирской; б) плоды сосны сибирской.
2. Голосеменные принадлежат к: а) споровым растениям; б) семенным растениям.
3. Как распространяется пыльца сосны обыкновенной?
4. Представители каких классов голосеменных распространены в Украине?

Дайте ответ на вопрос:

5. Какие голосеменные имеют ценную древесину, в чем заключается ее ценность и применение?
6. Назовите виды голосеменных, которые применяют в медицине.

- а) среда обитания;
- б) общие признаки строения;
- в) разнообразие;
- г) роль в природе и жизнедеятельности человека.

8. Назовите главные этапы цикла развития голосеменных на примере сосны обыкновенной.

9. Как происходит опыление и оплодотворение у голосеменных?

10. Какие голосеменные растут только в теплом тропическом климате? Укажите особенности их строения и применения.

Тема 4. ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ

§ 38. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ

Распространение. В современной флоре отдел Покрытосеменные – самый большой не только по численности видов, но и по их распространению. Среди полумиллиона растений они насчитывают 300 тысяч видов (рис. 83). Покрытосеменные распространены везде: на всех континентах, во всех климатических зонах и в самых разнообразных экологических условиях. Им принадлежит важнейшая роль в образовании растительных сообществ, за исключением болот, где преобладают мхи, а также тайги, где господствуют голосеменные.



Рис. 83. Покрытосеменные растения: розы (1); нивяник (2)

Особенности строения. Покрытосеменные, как и голосеменные, принадлежат к семенным растениям. От голосеменных они отличаются тем, что семязачатки у них размещены не открыто, а защищены стенками завязи (*вспомните строение цветка*). Это и определило их название – покрытосеменные. Самым существенным отличием и преимуществом покрытосеменных над остальными отделами растений является наличие специального органа размножения – цветка (*рис. 83*). Отсюда другое название этого отдела – Цветковые. Для цветковых растений характерно двойное оплодотворение.

Покрытосеменные растения имеют в то же время самое сложное строение вегетативных органов: корня, стебля, листьев, которые могут видоизменяться, приспособляясь к разнообразным условиям окружающей среды. Строение тканей цветковых растений усложнилось. Проводящая ткань состоит из сосудов, которые лучше проводят воду и минеральные вещества по растению, чем трахеиды голосеменных.

Размножаются покрытосеменные как вегетативно, так и семенами, которые находятся внутри плода. Плоды разнообразны по строению и приспособлены к разным способам распространения.

Благодаря этим особенностям покрытосеменные растения стали самой приспособленной, господствующей группой растений, которая представлена разнообразными жизненными формами: деревьями, кустарниками, травами.

Особенности классификации покрытосеменных. Отдел Покрытосеменные разделен на два класса: Двудольные и Однодольные, которые нужно научиться различать по таким признакам:

Признак	Двудольные	Однодольные
Количество семядолей	Две	Одна
Корневые системы	Стержневая	Мочковатая
Стебель	С камбием	Без камбия
Листок	Сложные и простые	Простые
Жилкование	Сетчатое	Параллельное или дуговое

Однако необходимо иметь в виду, что по внешнему строению разницу между этими классами не всегда можно четко обнаружить. Существуют исключения. Например, мочковатая корневая система свойственна подорожнику из класса Двудольные, а сетчатое жилкование листьев наблюдается у вороньего глаза из класса Однодольные.



Покрытосеменные – господствующая группа современных растений. Их характерной особенностью является наличие цветков, плодов и семян. Отдел Покрытосеменные включает два класса: Двудольные и Однодольные.



1. Чем покрытосеменные растения отличаются от других групп растительных организмов? 2. Докажи, что цветковые растения принадлежат к семенным растениям. 3. Почему покрытосеменные стали господствующей группой растений? 4. Какими признаками отличаются растения классов Двудольные и Однодольные? Какие ты знаешь исключения из этих правил?

? 1. Используя схему «Дерево жизни» (рис. 58), попробуй объяснить, что обусловило появление цветковых растений. Определи место покрытосеменных в системе растительного мира.



1. Сравни строение вегетативных органов голосеменных и покрытосеменных растений. 2. Сравни строение генеративных органов голосеменных и покрытосеменных растений.

§ 39. РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ КЛАССА ДВУДОЛЬНЫЕ. СЕМЕЙСТВА РОЗОЦВЕТНЫЕ, КРЕСТОЦВЕТНЫЕ, ПАСЛЕНОВЫЕ

К классу Двудольные принадлежит 429 семейств, которые объединяют более чем 200 тысяч видов. Рассмотрим семейства, представители которых вам хорошо известны.

Семейство Розоцветные. Яблоня, груша, вишня, черешня, слива, абрикос – растения из семейства Розоцветные. Что же общего у этих деревьев с царицей цветков розой? Оказывается, название семейству дала совсем не роза, а ее предшественник шиповник. Латинское название этого растения *Rosa*, потому и название всего семейства – Розоцветные.



Рис. 84. Растения семейства Розоцветные: 1 – земляника; 2 – шиповник

Семейство Розоцветные считается сборным, поскольку объединяет достаточно разнообразные по строению растения. Их насчитывают более чем 2 000 видов, из которых 163 вида встречаются в Украине. Среди них – деревья (яблоня, рябина, персик, айва), кустарники (шиповник, терн, боярышник, малина, ежевика и другие) и преимущественно многолетние травы (земляника, лапчатка, гравилат и другие) (рис. 84).

Рассмотрим строение цветка розоцветных на примере шиповника или земляники (рис. 84). Он имеет двойной околоцветник. Венчик состоит из пяти лепестков. Тычинок и пестиков много. Чашечка имеет пять чашелистиков.

Однако цветки розоцветных отличаются по количеству тычинок и пестиков. В цветках вишни, сливы, абрикоса пестик один, у яблони, груши, боярышника – пять, у малины, ежевики, шиповника пестиков много.

Цветки розоцветных могут быть одиночными, например, у шиповника, айвы, или собранные в соцветие (яблоня, вишня, черемуха, рябина).

Розоцветные имеют очень разнообразные плоды: яблоко (рябина, груша, яблоня), сборная костянка (малина, ежевика, костяника), костянка (черешня, абрикос) (рис. 51, 1).

Растения этого семейства имеют чрезвычайно важное значение в природе и хозяйственной деятельности человека. Среди них существуют лекарственные растения (боярышник, малина, земляника, лапчатка, миндаль), декоративные (роза,



Рис. 85. Растения семейства Пасленовые:
1 – паслен черный; 2 – дереза обыкновенная

таволга), но важнейшие среди них – плодово-ягодные культуры (яблоня, груша, персик, вишня, черешня, айва, клубника и тому подобное).

Семейство Пасленовые. Без представителей этого семейства мы не представляем свою жизнь. Тяжело даже представить, как наши предки без них обходились, ведь появились они в Украине лишь в XVIII ст. Сначала их выращивали как декоративные культуры, цветами украшали шляпки и платья почтенных дам, а об их прекрасных вкусовых качествах не догадывались. Речь идет о таких знакомых нам картофеле и томате. Картофель, или *паслен клубненосный*, как и другие растения семейства Пасленовые (рис. 85), впервые появился на Европейском континенте после путешествия испанских и португальских мореплавателей. Родоначальником этого большого семейства является *паслен горький*.

Цветок у всех пасленовых имеет подобное строение: двойной околоцветник, чашечка состоит из пяти сросшихся чашелистиков, пять лепестков венчика, которые также срослись, пять тычинок, сросшихся с венчиком, пестик один.

У представителей этого семейства плод ягода (паслен черный, картофель, томат, дереза обыкновенная и тому подобное) (рис. 51, 3) или коробочка (дурман, табак и другие).

В семействе Пасленовые много овощных (томат, физалис, перец, картофель), технических (картофель, табак махорка) и декоративных (петуния, табак душистый) культур.



Рис. 86. Растения семейства Крестоцветные: 1 – рапс; 2 – лунник

Ядовитые растения этого семейства (белена, дурман, табак) применяются в медицине.

Большинство пасленовых – травянистые растения, изредка древовидные. Деревья встречаются преимущественно в тропических районах, например, брунфельсия, или «дождевое дерево». Оно покрывается цветками лишь в сезон дождей.

Семейство Крестоцветные, или Капустные. Представители этого семейства (капуста, рапс, горчица) также имеют важное значение в нашей жизни (рис. 86). Семейство Крестоцветные насчитывает около 3 000 видов, из которых в Украине дикорастущих – 250. Это одно-, дво- и многолетние травы. Листья перистораздельные, реже целостные, иногда собранные в прикорневую розетку (пастушья сумка и тому подобное). Цветки мелкие, образуют соцветие кисть, опыляются насекомыми. Околоцветник двойной, чашечка состоит из четырех чашелистиков, венчик – из четырех лепестков. Тычинок – шесть, причем две из них покороче, а четыре более длинные. Пестик один.

Плод у всех представителей этого семейства – стручок (капуста, редька, редис, горчица) (рис. 52, 3) или стручочек (пастушья сумка, лунник). По этим признакам крестоцветные легко отличить от остальных растений.

У некоторых растений этого семейства верхняя часть корня может видоизменяться в корнеплод (редис, редька).

В семействе Крестоцветные много масличных культур (брюква, горчица), множество медоносов (катран, сурепка), лекарственных растений (желтушник, пастушья сумка) и бурьянов (ярутка, гулявник, сурепка). Много среди них ценных овощных культур (репа, редька, редис, капуста).



Виды растений класса Двудольные, занесенные в Красную книгу Украины: семейство Розоцветные – Дриада восьмилепестная; семейство Пасленовые – Скополия карниолийская; семейство Крестоцветные – Шиверекия подольская.



Растения класса Двудольные разделяют на семейства по особенностям строения цветка и плода. Среди плодовых и овощных культур наибольшее значение имеют растения семейств Розоцветные, Пасленовые, Крестоцветные.



1. Какие характерные признаки растений семейства Розоцветные? 2. Как человек использует растения семейства Пасленовые? 3. Назови представителей семейства Крестоцветные и укажи их характерные признаки. 4. Назови виды растений семейств Розоцветные, Пасленовые, Крестоцветные, занесенные в Красную книгу Украины.



1. По каким признакам различают растения семейств Розоцветные, Пасленовые, Крестоцветные? 2. Что общего в строении растений семейства Пасленовые?

§ 40. РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ КЛАССА ДВУДОЛЬНЫЕ. СЕМЕЙСТВА БОБОВЫЕ И СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ

Семейство Бобовые, или Мотыльковые. Представителей этого семейства достаточно легко распознать в природе благодаря специфическому строению цветка. Он напоминает бабочку со сложенными крыльями. Цветок имеет двойной околоцветник. Чашечка состоит из пяти сросшихся чашелистиков. Венчик – из пяти разных по форме лепестков мотыльковой формы: верхний лепесток – парус, два боковых –

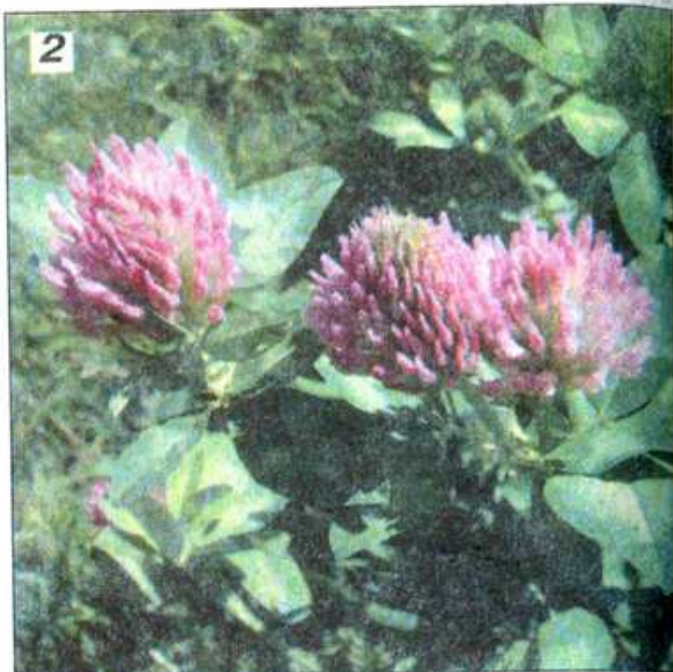


Рис. 87. Растения семейства Бобовые: 1 – горошек мышиный;
2 – клевер луговой

весла, два нижних срослись в лодочку. Тычинок десять, из которых девять срастаются, а верхняя остается свободной. Пестик один. Плод – боб.

Цветки чаще всего собраны в соцветие: головка (у клевера), кисть (у робинии, люпина, гороха, горошка мышиного) (рис. 87), простой зонтик (у лядвенца).

Семейство объединяет около 12 000 видов, из которых в Украине встречается 310. Жизненные формы представлены травами (клевер, люпин, горох, фасоль и другие), кустарниками (карагана, мимоза) и деревьями (акация белая). Распространены бобовые на всех континентах. Название семейства происходит от названия плода, свойственного всем представителям этой семьи – боба (рис. 52, 1). Листья сложные, у гороха листья могут видоизменяться на усики.

На корнях некоторых бобовых растений, например, люпина, имеются клубеньки, в которых живут клубеньковые бактерии, способные усваивать атмосферный азот. Поэтому бобовые растения обогащают почву этим химическим элементом, необходимым для роста растений. Часто бобовые выращивают как зеленое удобрение: их не скашивают, а припахивают зеленые побеги. После этого плодородие почв улучшается и на них хорошо растут зерновые и овощные культуры.

Много среди бобовых пищевых культур (горох, фасоль, соя и тому подобное), потому что их семена богаты белком (30–60 % сухой массы). К семейству относятся масличные культуры (арахис, соя и другие), кормовые (эспарцет, клевер, люцерна),



Рис. 88. Растения семейства Астровые: 1 – цикорий обыкновенный;
2 – нивяник обыкновенный

декоративные (люпин, горошек душистый), лекарственные (термопсис, солодка, донник и тому подобное). Бобовые – прекрасные медоносы. Мед, собранный из белой акации, имеет прекрасные вкусовые и лечебные свойства. Через специфическое строение цветка бобовые, чаще всего клевер, опыляются шмелями.

Семейство Сложноцветные, или Астровые, – самое многочисленное, насчитывающее свыше 25 тысяч видов, из которых в Украине растет около 800. Среди жизненных форм сложноцветных преобладают многолетние травы, но есть и однолетние.

От остальных растений представители этого семейства отличаются наличием соцветия корзинка, в которое собраны цветки разных типов: трубчатые, воронковидные, язычковые. Такое соцветие делает мелкие цветочки заметнее для насекомых. В корзинке или все цветки одного типа как у одуванчика, или разные, как у ромашки, подсолнечника. Но все они имеют пятичленный околоцветник. Количество лепестков можно посчитать лишь по зубчикам наверху венчика. Трубчатые цветки (например, у подсолнечника) и язычковые (у одуванчика) имеют и тычинки, и пестики. Воронковидные цветки теряют тычинки и пестики, семян не образуют, а лишь привлекают насекомых. Иногда краевые язычковые цветки подсолнечника, астры, ромашки, бархатцев не имеют тычинок и пестиков, выполняя роль привлечения насекомых.

У всех сложноцветных плоды семянки (рис. 53, 3). У них могут быть разнообразные приспособления к распространению в пространстве: хохолки, крючки, шипики и тому подобное (рис. 55).

Семейство Сложноцветные очень разнообразно по использованию растений. Среди его представителей существуют пищевые (цикорий, артишок, топинамбур), пряно-ароматические (эстрагон), лекарственные (ромашка, полынь, календула, арника) растения, но наибольшее количество среди них – декоративные (георгина, астра, хризантема, нивяник и много других) (рис. 88). Имеются среди сложноцветных и сорняки (чертополох, осот). Подсолнечник, родина которого Америка, стал важной технической, кормовой и пищевой культурой в Украине. Он прекрасный медонос, из его семян получают подсолнечное масло. Его применяют в пищевой промышленности, для производства технических масел. Пепел из стеблей подсолнечника содержит большое количество калийных солей, поэтому издавна в народе его использовали вместо мыла, а теперь применяют как калийное удобрение.



Виды растений класса Двудольные, занесенные в Красную книгу Украины: семейство Бобовые – Астрагал шерстистоцветковый, Вязель изящный, Калофака волжская; семейство Сложноцветные – Астра альпийская, Дороникум венгерский, Колючник татарниколистный, Тысячелистник голый, Эдельвейс альпийский.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСТЕНИЙ КЛАССА ДВУДОЛЬНЫЕ

Практическая работа № 2

Цель: научиться определять растения с помощью определителя или определительных карточек.

Оборудование: материалы гербариев или живые растения семейств Розоцветные, Бобовые, Пасленовые, Астровые, Крестоцветные, определители растений или определительные карточки, лупы.

Ход работы

1. Ознакомьтесь с порядком определения растений.

В научной и практической деятельности довольно часто необходимо знать, с каким видом растений имеешь дело. Для этого существуют специальные определители. Особенно

важным в определении семейств покрытосеменных является строение цветка.

2. Используя определительные карточки или определители, определите растения, предложенные учителем.

3. Сделайте вывод о принадлежности определенных растений к классу Двудольные.



Растения семейств Бобовые и Сложноцветные принадлежат к классу Двудольные. Они многочисленные по видовому составу, разнообразные по строению и имеют большое значение в природе и хозяйственной деятельности человека.



1. По каким признакам класс Двудольные разделяют на семейства? 2. Используя материал учебника или дополнительную литературу, заполни таблицу «Особенности строения и применения растений класса Двудольные».

? 1. По каким признакам различают растения семейства Бобовые? 2. Какие признаки свойственны представителям семейства Сложноцветные?



Составьте схему: «Значение в природе и жизни человека растений семейства...» (по собственному выбору).

§ 41. РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ КЛАССА ОДНОДОЛЬНЫЕ

Растения класса Однодольные объединяют свыше 60 тысяч видов. Среди них большое количество сельскохозяйственных, декоративных и лекарственных растений. Знакомство с этим классом начнем с семейства, имеющего для нас практически наибольшее значение – семейства Злаки, или Мятликовые.

Семейство Злаки. История земледелия – это история человеческой цивилизации. Хлеб может быть пшеничный, ржаной, кукурузный, рисовый и тому подобное, то есть изготовленный из зерна растений семейства Злаки. Выращиваются они по всему земному шару от Арктики до Антарктики. Почти все растения этого семейства одно-, дву- или многолетние травы, хотя у некоторых бамбуков стебель может одревеневать и достигать высоты 40 м.



Рис. 89. Растения семейства Злаки: 1 – ковыль красивейший;
2 – рожь дикая

Распознать злаки в природе очень легко благодаря специфическому строению стебля (рис. 89). Стебель представлен соломиной, внутри полый, прямостоячий, с хорошо выраженными узлами и междоузлиями. Листья линейные с параллельным жилкованием, охватывают стебель, образуя влагалище. Цветки мелкие, двуполые, собранные в соцветие сложный колос (пшеница, рожь) или метелка (просо, рис). Каждый цветок в колоске состоит из двух цветковых чешуй, двух цветковых пленок, трех тычинок и одного пестика. То есть цветок у злаков преимущественно трехчленный. Этот признак является характерной чертой однодольных.

Опыляются цветки ржи, кукурузы, пырея ветром. Также существуют самоопыляемые растения (пшеница, ячмень, рис).

Плод у большинства представителей злаковых – зерновка, у бамбука – орешек.

Известно более 8 тысяч дикорастущих и культурных видов злаковых, в Украине – около 340.

Злаки имеют большое сельскохозяйственное значение. К ним принадлежат хлебные и крупяные зерновые культуры: пшеница, просо, рожь, кукуруза, рис, ячмень, овес. Много среди злаков ценных кормовых культур: стоколос, тимофеевка, лисохвост и другие. В тропических странах огромное значение имеют сахарный тростник и бамбук. Среди злаков достаточно много сорняков: пырей ползучий, овес обыкновенный, щетинник сизый и другие.



Рис. 90. Растения семейства Лилейные: 1 – пролеска сибирская; 2 – тюльпан

Семейство Лилейные. Большинство растений этого семейства имеют прекрасные декоративные свойства. В мире известно свыше 4 тысяч видов, в Украине встречается более чем 150 видов. Это преимущественно многолетние травы. Побег лилейных может видоизменяться в корневище или луковицу (лилия, тюльпан). Листья ланцетные или линейные. Цветки правильные, двуполые. Иногда они одиночные, как у тюльпана, но чаще всего собраны в соцветие, как у лилии, пролеска (рис. 90). Околоцветник простой, без чашелистиков, венчиковидный. Лепестков и тычинок шесть, расположены они в два круга, по три в каждом.

Плод у растений семейства Лилейные – коробочка (тюльпан, лилия).

Большое количество дикорастущих раннецветущих растений этого семейства (пролеска, рябчик, тюльпан) срывают на букеты. Чтобы сохранить эти растения в природе, человек создает заповедные территории, а также выводит их культурные сорта. Особенно большое количество выведено сортов тюльпанов и лилий.



Растения семейства Злаки, занесенные в Красную книгу Украины: Золотобородник цикадовый, Ковыль Лессинга, Ковыль камнелюбивый, Ковыль опушенолистый, Ковыль украинский.

Растения семейства Лилейные, занесенные в Красную книгу Украины: Асфodelина желтая, Безвременник осенний, Брандушка весенняя, Лилия лесная, Рябчик шахматный, Тюльпан гранитный, Тюльпан скифский, Тюльпан Шренка, Тюльпан дубравный.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСТЕНИЙ КЛАССА ОДНОДОЛЬНЫЕ

Практическая работа № 3

Цель: научиться распознавать растения разных семейств класса Однодольные в природе.

Оборудование: гербарные образцы или живые растения разных семейств класса Однодольные, лупы, определители или определительные карточки.

Ход работы

1. Рассмотрите растения класса Однодольные на гербарных образцах.
2. Охарактеризуйте особенности их внешнего строения.
3. Припомните порядок определения растений.
4. Определите предложенное растение с помощью определителя или определительной карточки.
5. Сделайте вывод о принадлежности определенных растений к классу Однодольные.



Класс Однодольные представленный травянистыми растениями. Самыми многочисленными являются семейства Злаки и Лилейные. Среди однодольных большое количество декоративных и сельскохозяйственных растений.



1. Какое семейство однодольных самое большое по видовому составу и наиболее весомо в практическом применении? 2. Как приспособлены цветки растений семейств однодольных к разным способам опыления? 3. Растения какого семейства однодольных используются преимущественно как декоративные?

? 1. Почему однодольные – преимущественно травянистые растения? 2. По каким признакам можно отличить растения разных семейств класса Однодольные?



Проекты: 1. «Как к нам приходит хлеб». 2. «Сохранить первоцветы».

§ 42. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ КЛАССА ДВУДОЛЬНЫЕ

Подсолнечник – род растений семейства Сложноцветные. К нему принадлежит около 100 видов растений, среди которых и однолетние, и многолетние. Наибольшее сельскохозяйственное значение имеет подсолнечник, сорта которого выводили с целью повышения содержания масла в семенах. Существуют и декоративные виды подсолнечника. Содержание масла в семянках некоторых сортов доведено до 50 % (сорта академика В. С. Пустовойта).

Подсолнечник – однолетнее теплолюбивое, влаголюбивое, быстрорастущее растение с деревянистым, преимущественно неразветвленным стеблем высотой 120–150 см. Листья большие, соцветие корзинка. По краю соцветия размещены бесплодные и без нектара желтые язычковые цветки, привлекающие насекомых-опылителей, а внутри – двуполые трубчатые цветки. Из них образуются плоды – семянки с кожистым околоплодником, который не срастается с семенем.

Картофель. Это растение принадлежит к роду Паслен семейства Пасленовые (рис. 91, 1). Картофель – важная техническая, кормовая и овощная культура, которая получила большое распространение в Украине на приусадебных и дачных участках. Ее еще называют вторым хлебом.

Травянистое тепло-, свето- и влаголюбивое растение. Картофель нуждается в тщательной обработке почвы. Его

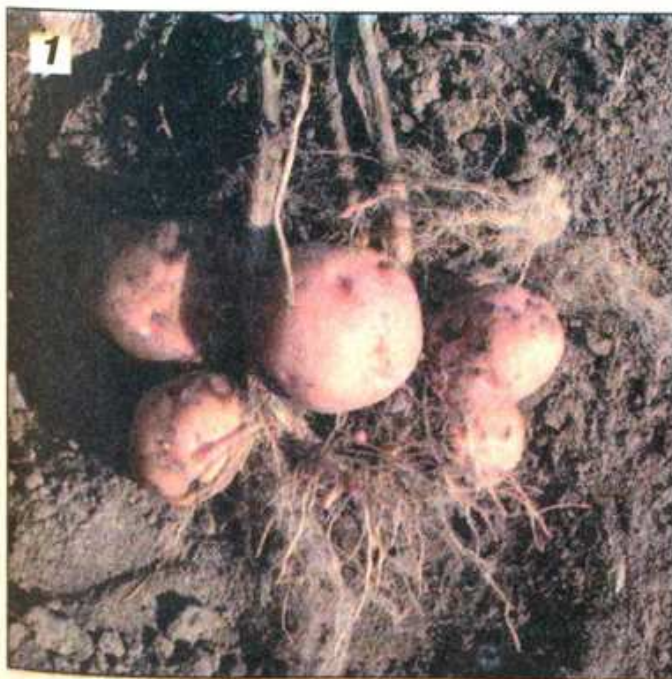


Рис. 91. Картофель (1); капуста (2)

выращивание осложняется борьбой с вредителями. Развитие, в зависимости от сорта, может длиться от 60 до 180 дней. Стебель имеет высоту 80–100 см, 8 побегов в кусте. На нижней части стебля образуются подземные клубненосные побеги – столоны. На концах завязываются клубни картофеля, ради которых его и выращивают. Эта особенность отображена в научном названии картофеля – паслен клубненосный. Растение самоопыляемое. Плод – ягода.

Картофель – ценная культура, содержание крахмала в некоторых ее сортах достигает 30 %. Размножают картофель, чаще всего, вегетативно – клубнями. При выведении новых сортов и разведении ценного сорта картофель выращивают из семян.

Капуста (рис. 91, 2). За капусту отдаст голос и кулинар, и врач, потому что нет более полезного овоща на нашем столе. Ее используют для лечения печени, ожогов, язв, экземы. Особенно богата она витаминами (С, А, Е, В) и солями Кальция. Кто употребляет много капусты, у того хорошие зубы.

Капуста – двулетнее травянистое растение, влаголюбивое и холодостойкое.

Выращивать ее стали более чем 4 тысячи лет назад в странах Средиземноморья. Философ Пифагор был одним из первых ее официальных селекционеров. И до наших дней известен выведенный им сорт. Главные разновидности капусты: белокочанная, цветная, брюссельская, кольраби – имеют множество сортов. В дикорастущем виде капуста и сейчас встречается на берегах Средиземноморья.

Сахарная свекла. Принадлежит к роду Свекла семейства Марьевые. Травянистое холодостойкое растение, имеющие прикорневую розетку мясистых листьев. В первый год образуется утолщенный корень (корнеплод), а на второй – высаженный корнеплод дает цветоносные побеги. Опыляется свекла перекрестно, с помощью ветра.

Плоды сростаются в соплодия, из которых при прорастании появляются по несколько молодых всходов. Работа по формированию всходов сахарной свеклы очень тяжелая и нуждается в ручном труде. В Украине выведен сорт сахарной свеклы с одним плодом в соплодии. Это дает возможность выращивать его на больших площадях механизированным способом.

Содержание сахара в корнеплодах некоторых сортов превышает 20 %. В Украине сахарная свекла является одной из главных (после пшеницы) сельскохозяйственных культур, а сахароварение – ведущая отрасль пищевой промышленности Украины.



К важнейшим сельскохозяйственным культурам Украины класса Двудольные принадлежат картофель, капуста, подсолнечник, сахарная свекла, являющиеся не только овощными, но и техническими культурами.



1. Какие культуры класса Двудольные являются самыми главными в сельском хозяйстве Украины? 2. Какие овощные растения класса Двудольные тебе известны? 3. Назовите технические культуры класса Двудольные. 4. Какое растение выращивают на приусадебных участках как второй хлеб? 5. Какие из изученных растений класса Двудольные являются не только важными сельскохозяйственными, но и лекарственными растениями?

§ 43. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ КЛАССА ОДНОДОЛЬНЫЕ

Наибольшая роль цветковых растений в жизни человека заключается в том, что они являются основными культурами, которые человек использует в пищу, как сырье для промышленности, строительные материалы, химические препараты.

Сельскохозяйственные культуры разделены на группы по характеру их использования. К зерновым культурам относят пшеницу, ячмень, рис, кукурузу, просо, гречиху, рожь и тому подобное. К бобовым культурам принадлежат горох, соя, фасоль, бобы и многие другие. Продукты переработки технических культур используют в технике: масло для изготовления краски, спирт для производства резины, крахмал в текстильной промышленности, древесину – для строительства, получения бумаги. Среди технических культур можно назвать пшеницу, картофель, подсолнух, сахарную свеклу, лен и тому подобное. Кормовые культуры (например, люцерну, пшеницу, ячмень, бобы) используют для откорма скота. Овощные и плодовые культуры человек использует в пищу.



Рис. 92. Пшеница



Рис. 93. Кукуруза

Среди растений класса Однодольные наибольшее значение в сельскохозяйственной деятельности человека имеют пшеница, рожь, кукуруза, ячмень и другие.

Пшеница – очень древнее культурное растение, которое человек начал выращивать более чем 10 тысяч лет тому. Ее зерновки всегда находят на местах первых поселений человека. Пшеницу выращивают ради ценного зерна, из муки которого выпекают хлеб, изготавливают крупы и макаронные изделия. Кроме того, пшеница используется и как ценная кормовая и техническая культура. Спирт, который из нее получают, применяют для изготовления резины для автомобильных шин, а также в медицине.

Пшеница принадлежит к семейству Злаки (рис. 92). Это двулетние (озимые) или однолетние (ярые) травянистые растения. Стебель пшеницы – полая соломина высотой 100–150 см. Листья удлиненные, ланцетовидные, состоят из листовой пластинки и влагалища, охватывающего зону деления стебля. Цветет в июне-июле. Пшеница – самоопыляемое растение.

Род Пшеница включает 22 дикорастущих вида, которые встречаются в Закавказье, Африке, Малой Азии, на Ближнем Востоке.

Пшеница мягкая – самый распространенный вид на Земле по площади выращивания (около 90 %). По этому показателю она занимает первое место в мире. В культуре представлена озимыми и ярыми формами. Пшеница твердая более распространена в южных районах, ее сорта преимущественно

ярые. Зерно *пшеницы твердой* содержит больше белка, поэтому используется для изготовления макаронных изделий, манной крупы. А вот при выпекании хлеба ценится пшеница мягкая, потому что дает более пышное тесто.

Селекция пшеницы поражает. За время своей деятельности человечество вывело около 4 тысяч сортов, в мире районировано (то есть выращивается в определенном районе) приблизительно 500 сортов.

Кукуруза – род семейства Злаки. Родина этого растения – Южная и Центральная Америка. Там издавна она известна под названием «маис». Кукуруза – однолетнее травянистое однодомное теплолюбивое засухоустойчивое растение (рис. 93). Стебель прямостоячий, высотой от 80 см до 5 метров. Продолжительность развития 85–160 дней (в зависимости от сорта). Цветет в июле-сентябре на протяжении 5–7 дней. Листья широколанцетные, длинные. Цветки однополые. Тычиночное соцветие – метелка – расположено на верхушке стебля. Пестичные соцветия – початки – развиваются в пазухах листьев, начинают цвести на 3–4 дня позже тычиночных. Поэтому при отсутствии ветра растениям нужно искусственное опыление. На одном стебле образуется 1–3 початка. Плод – зерновка.

Зерно кукурузы содержит не только белки и углеводы, но и жиры. Особенно увеличивается содержание жиров во время прорастания зерна. Кукурузная мука имеет недостаточное количество белков и потому непригодна для выпекания хлеба. Кукуруза – очень важная культура в народном хозяйстве. Из ее зеленой массы для скота изготавливают очень ценный и питательный силос, из проростков получают богатое витаминами масло, имеющее лечебные свойства. Кукуруза используется человеком в пищу (молодые зерновки, мука, крупы).

Другие сельскохозяйственные однодольные растения. Огромное количество растений семейства Злаки являются важными зерновыми культурами. Среди них рис, которым питается около 60 % населения земного шара. В Украине, кроме пшеницы и кукурузы, на севере выращивают рожь, ячмень, а на юге и в Крыму, где есть для этого благоприятные условия, сеют рис.

Кроме зерновых, к сельскохозяйственным культурам относят и такие растения класса Однодольные, как лук, чеснок, спаржу. Они являются не только ценными овощными культурами, но и широко применяются в народной медицине.

К однодольным принадлежит и сахарный тростник, из которого получают почти половину мирового производства сахара.

Огромное значение в мире имеют однодольные растения семейства Пальмовые. Сельскохозяйственными их назвать тяжело, потому что они распространены в тропиках как дикорастущие. А использование их населением в хозяйстве – значительное. Так, кокосовая пальма дает очень питательные орехи, плоды финиковой пальмы являются для населения Африки вторым хлебом и во всем мире ценятся как сладости.



Пшеница, рожь, кукуруза – важнейшие сельскохозяйственные культуры Украины, которые относятся к классу Однодольные.



↪ **1.** Охарактеризуй известные тебе сельскохозяйственные растения, которые относятся к однодольным. **2.** Какая культура по площади выращивания занимает первое место в мире? Охарактеризуй ее. **3.** Назови технические культуры класса Однодольные.

? **1.** Каково значение в народном хозяйстве кукурузы? Охарактеризуй ее строение и условия выращивания. **2.** Какие виды пшеницы выращиваются человеком и какие качества они имеют? **3.** Какие зерновые культуры выращивают в Украине? **4.** Назови овощные культуры, принадлежащие к классу Однодольные. Что ты знаешь об условиях их выращивания?

§ 44. ЗНАЧЕНИЕ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Значение покрытосеменных в природе. Вместе с растениями других отделов Покрытосеменные принимают участие в образовании природных экосистем, господствуя в них везде, кроме тайги и тундры. Во всех экосистемах покрытосеменные являются главным звеном питания для разнообразных травоядных животных. Цветковым растениям принадлежит ведущая роль в образовании и улучшении плодородия почв, уменьшении их эрозии. Огромное значение имеют эти растения в поддержке постоянства состава воздушной среды нашей планеты. Наибольшее значение среди всех растений приобрели

покрытосеменные и в жизни человека. Это касается не только его сельскохозяйственной деятельности, но и таких сфер, как декоративное растениеводство и медицина.

Цветоводство как отрасль хозяйства занимается выращиванием и разведением растений открытого грунта и комнатных. Технология выращивания цветковых растений, растущих на клумбах и цветниках, такая же, как и других сельскохозяйственных культур. Она включает возделывание почвы, размещение растений с образованием разных композиций и уход за ними.

Традиционными для Украины растениями клумб являются бархатцы, георгины, астры, календула, нивяник, маттиола, мальва и многие другие (рис. 94). Одни из этих растений однолетние (астра, календула, маттиола), другие – многолетние (хризантема, мальва, нивяник). Родиной большинства из них являются другие страны и континенты. Так, всем хорошо известны космея, настурция, которые родом из Америки, хризантема – из Азии, георгины – из Мексики. Поэтому эти растения каждый год высаживают на клумбы, так как они вымерзают зимой.

Почти все комнатные растения – вечнозеленые виды. Только некоторые луковичные (амариллис) и клубневидные растения (цикламен) сбрасывают листья на время, которое совпадает с засушливым периодом на их родине.



Рис. 94. Цветник



Рис. 95. Комнатные растения: 1 – пеларгония; 2 – кактус

У одних из них листья имеют красивую форму (монстера, филодендрон), у других – интересную расцветку (бегония, колеус). Это декоративнолиственные растения. Но наибольшую группу комнатных растений составляют красиво цветущие (узамбарская фиалка, примула, пеларгония) (рис. 95). Некоторые растения привлекательны интересной формой стебля, например, кактусы (рис. 95). Интересны среди комнатных растений и ампельные, или свисающие, растения (традесканция, аспарагус, хлорофитум).

Для того, чтобы комнатные растения хорошо росли, нужно знать их происхождение и, если возможно, создавать для них такие же условия и у себя дома. Так, растения из тропиков (пальмы) нужно выращивать в теплом влажном помещении. Кактусы любят такие условия, в которых они живут в дикой природе пустыни Южной Америки. Поэтому зимой их нужно оставить в покое, почти не поливать, держать в прохладном помещении. Если после периода покоя кактусы хорошо поливать, тогда они у вас расцветут.

Не помешает при выращивании комнатных растений научиться правильно за ними ухаживать. Уход включает правильный и своевременный полив, перевалку и пересадку растения в нужную по качеству почву, умение размножать растения, а также борьбу с вредителями.

Лекарственные растения – один из источников получения лечебных и профилактических средств современной медицины. В частности, при лечении заболеваний сердечно-сосудистой



Рис. 96. Лекарственные растения: 1 – береза бородавчатая;
2 – зверобой продырявленный

системы, печени, желудочно-кишечного тракта и системы кровообращения без них не обойтись.

Начало применения лекарственных растений в Украине уходит в седую древность. Упоминание об этом находят в летописях Киевской Руси. Привычными лекарствами в те времена были полынь, крапива, хрен, подорожник, чемерица, мята и много других растений.

Основным свойством лекарственных растений является то, что они образуют органические соединения, целебно действующие на организм человека и животного.

20 % общего количества растений на Земле имеют лечебные свойства, например, береза бородавчатая, зверобой продырявленный, боярышник колючий, эхинацея пурпурная (рис. 96).

В современных условиях большинство лекарственных растений выращивают в специальных хозяйствах, на приусадебных участках. Это целесообразно, потому что большинство этих растений – исчезающие, а загрязнение окружающей среды не всегда дает возможность собирать их в природе.

Не следует собирать лекарственные растения возле дорог и в городской зоне, поврежденные насекомыми и грибковыми болезнями. Заготавливают сырье тогда, когда оно богато на лечебные вещества. Надземную часть – в сухие, погожие дни, а подземную – в любое время.

Заготовленное сырье необходимо правильно высушить. Тогда оно сохранит все активные лечебные компоненты. На солнце сушат кору, корни, семена, ягоды. Стебли и листья подлежат воздушной сушке в тени. Доброкачественным считается сырье, которое после сушки сохранило свойственный ему естественный вид, цвет и запах.

Очень редко лекарственные растения используют в свежем виде. Их сушат, из них готовят отвары и настои.

РАСПОЗНАВАНИЕ ВИДОВ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ

Практическая работа № 4

Цель: научиться распознавать разные виды комнатных растений, выяснить условия ухода за ними.

Оборудование: разнообразные виды комнатных растений, справочники по цветоводству.

Ход работы

1. Рассмотрите предложенное растение. Определите, к какому отделу растений оно принадлежит.

2. Если предложенное растение принадлежит к цветковым, определите, к какому классу, семейству растений оно принадлежит.

3. С помощью справочника по цветоводству установите вид комнатного растения.

4. Выясните условия ухода за этим растением.

5. Составьте паспорт исследуемого комнатного растения, в котором укажите полное название растения на русском и латинском языках, его происхождение, систематическое положение.



Растения отдела Покрытосеменные имеют большое значение в природе и жизни человека. Их используют не только как сельскохозяйственные культуры, но и выращивают с целью получения лекарственных препаратов и для эстетического наслаждения.



➔ 1. Какую роль играют покрытосеменные в природных сообществах? 2. Какие цветковые растения открытого грунта являются традиционными в твоей местности и выращиваются в цветниках? 3. В чем заключается особенность выращивания комнатных растений? 4. Какие лечебные свойства имеют цветковые растения?

? 1. Почему лекарственные растения используют и в наше время, когда есть большое количество химических лекарственных средств?



Заполните структурно-логическую схему, которая показывает организацию растений отдела Покрытосеменные. С помощью схемы объясните проявление в строении растения эколого-эволюционных связей с окружающей средой. Объясните проявление общих закономерностей в процессах жизнедеятельности покрытосеменных растений.



Проекты: 1. «Больница на подоконнике» – о выращивании комнатных растений с лечебными свойствами. 2. «Зеленая аптека» – об использовании лекарственных растений вашей местности.

§ 45. РАСПОЗНАВАНИЕ РАСТЕНИЙ ПО ОСОБЕННОСТЯМ СТРОЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ

Урок среди природы

Цель: научиться распознавать растения по особенностям строения вегетативных органов.

Оборудование: лупа, лопатка, блокнот, ручка.

Ход урока

1. Проведите наблюдение за растениями в окружающей среде. В каком состоянии развития (вегетация, цветение, плодоношение) они находятся?

2. Рассмотрите вегетативные органы (стебель, листья и почки) разных деревьев. Какие особенности внешнего строения они имеют?

3. Найдите в окружающей среде травянистые растения. Рассмотрите их вегетативные органы. Какие особенности развития травянистых растений вы наблюдаете?

4. Попробуйте назвать растения вокруг вас и определить, к какому семейству и классу они принадлежат?

5. Сделайте вывод о распознавании растений по особенностям строения вегетативных органов.

6. Составьте по народным приметам прогноз погоды на весну.

Обобщите изученное по теме «Покрытосеменные»

Дайте ответы на вопросы.

1. Какие растения относятся к семейству Пасленовые?

2. У представителей какого класса стебель соломина?

3. Какое значение имеют растения класса Двудольные в природе и жизни человека?

4. Какое значение представителей класса Однодольные?

5. Назовите представителей отдела Покрытосеменные, которые занесены в Красную книгу Украины.

6. Охарактеризуйте внешнее строение покрытосеменных.

7. Какую функцию выполняет соцветие у цветковых растений?

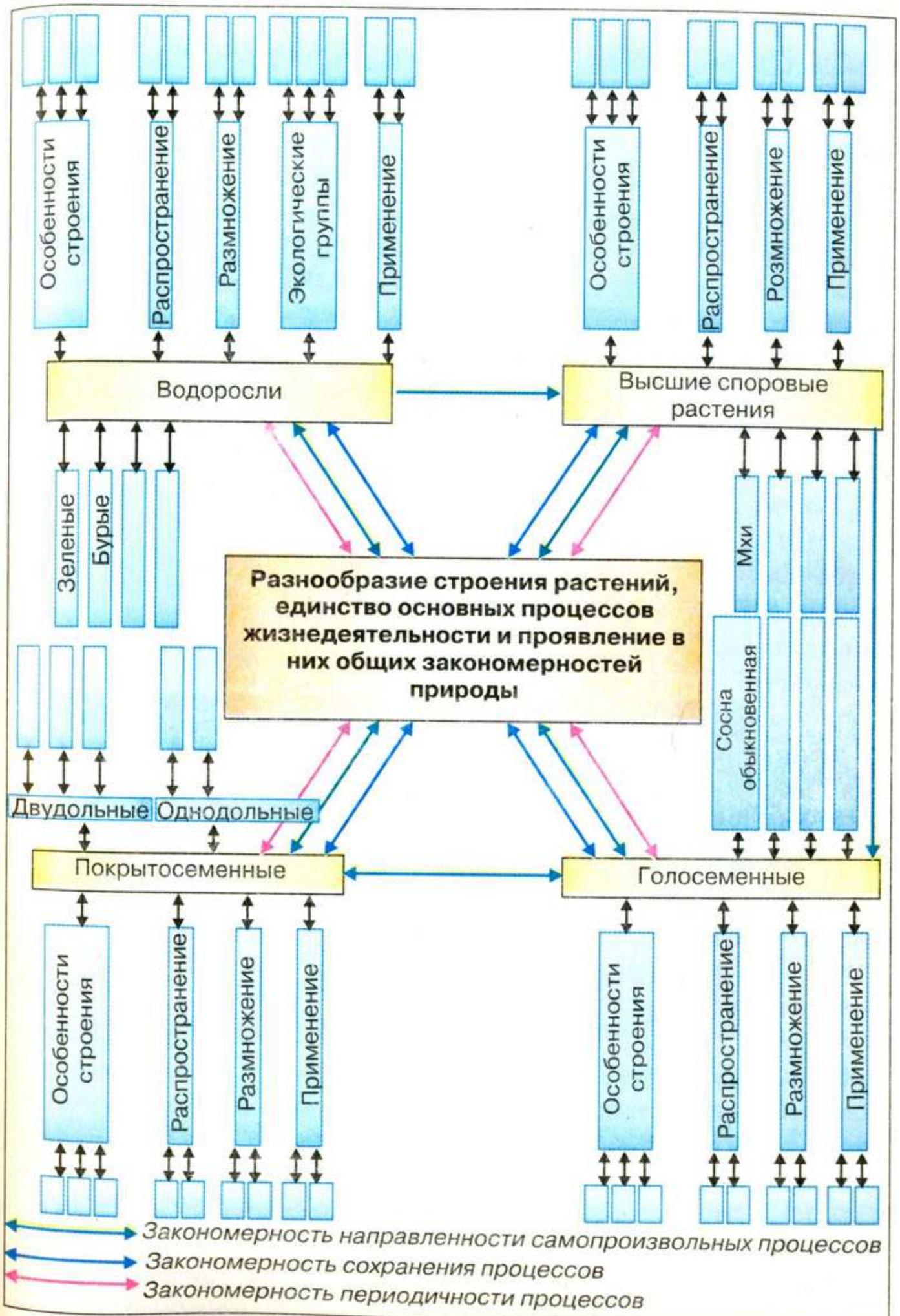
8. Какие преимущества имеют цветковые растения перед голосеменными?

9. Какое поколение преобладает в цикле развития цветковых растений?



Для любознательных
Обобщите знания

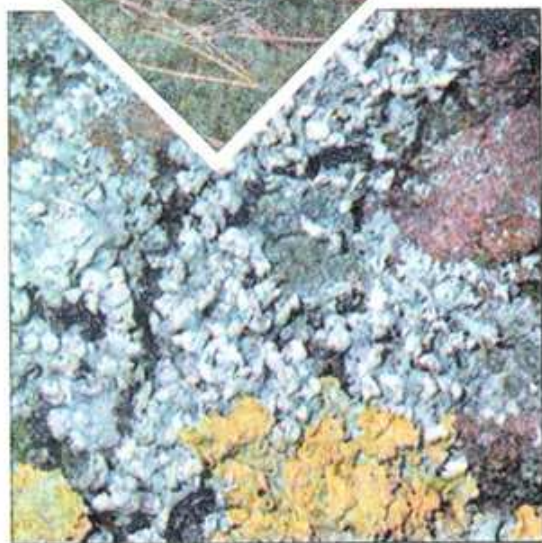
Подготовьтесь к созданию схемы образа природы. Начертите в тетради структурно-логическую схему знаний из раздела II «Разнообразие растений» (с. 179). Объясните связи между элементами знаний о живой природе на основе общих закономерностей природы. Дополните содержание элементов знаний, указанных на схеме.



Вариант схемы обобщений знаний о живой природе из раздела II



Раздел III.
ГРИБЫ
И ЛИШАЙНИКИ



§ 46. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРИБОВ

Среди разнообразия живой природы грибы занимают особенное место. Они занимают промежуточное положение между животными и растениями, так как характеризуются рядом свойств, сближающих их, с одной стороны, с животными, а с другой – с растениями. Подобно растениям, грибы растут неограниченно, ведут прикрепленный образ жизни, имеют твердую клеточную оболочку и вакуоли. Как животные, они питаются гетеротрофно (готовыми органическими веществами), не имеют пластид в клетках, в качестве запасющего вещества у них накапливается гликоген. Поэтому эти организмы объединены в отдельное царство Грибы. Их насчитывается более чем 100 тыс. видов.

Грибы ведут *сапротрофный* или *паразитический* образ жизни. Грибы-сапротрофы обитают на опавших листьях, древесине, перегное и питаются органическими остатками мертвых растений и животных, а грибы-паразиты живут за счет организмов растений, животных и человека, нанося им вред. Существуют также переходные формы грибов, например, трутовики, которые часть своей жизни проводят как сапротрофы, а другую часть – как паразиты.

Некоторые грибы живут в *симбиозе* с водорослями и высшими растениями. *Симбиоз* – это взаимовыгодное сожительство живых организмов, принадлежащих к разным систематическим группам. Симбиоз грибов с корнями высших растений образует *микоризу*. Например, подберезовик с березой, подосиновик с осинкой и тому подобное. Грибы получают от высших растений готовые органические вещества, кислород. Вместо этого они «помогают» высшим растениям усваивать труднодоступные вещества почвы, способствуют обмену веществ, фиксируют свободный азот и в соединениях передают его высшим растениям.

Строение грибов. Организм многоклеточного гриба состоит из *плодового тела* (надземной части) и *грибницы* (подземной части). Например, грибница опенка находится в пеньке дерева, мухомора – в почве (рис. 97).

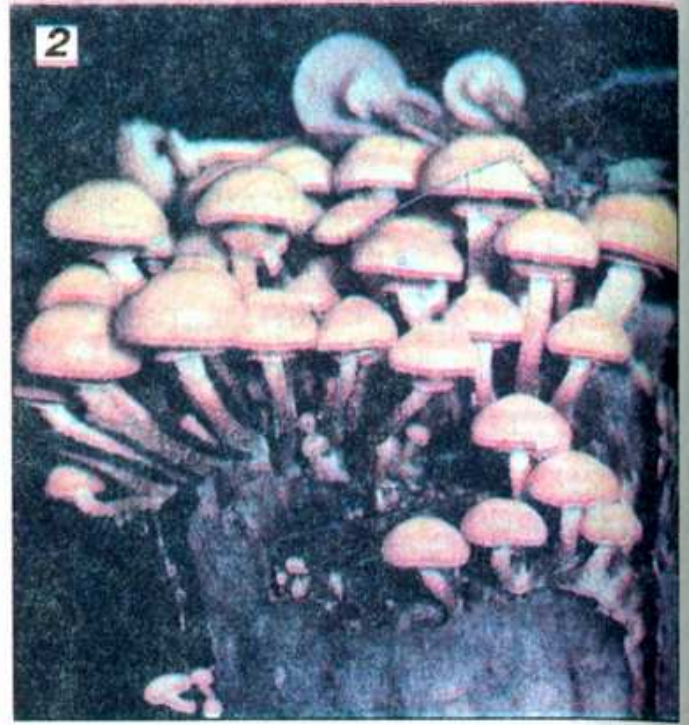
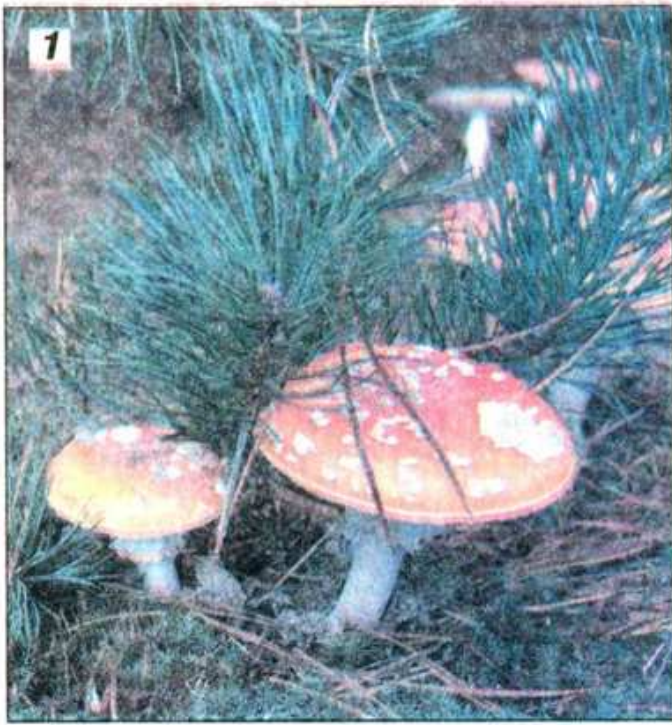


Рис. 97. Грибы: 1 – мухоморы; 2 – опята

Грибница и плодовое тело состоят из тоненьких бесцветных разветвленных нитей – *гифов*.

Вегетативное тело гриба называется *мицелием*. По его наличию грибы условно разделяют на низшие и высшие. Тело низших грибов мицелия не образует. Оно состоит из одной клетки, имеющей ядро, цитоплазму, вакуоли с клеточным соком. Клетка окружена толстой стенкой, состоящей из хитина и целлюлозы. У высших грибов мицелий многоклеточный.

Размножаются грибы чаще бесполом путем с помощью *спор* и вегетативно – частями мицелия или почкованием. При почковании клетка гриба образует выпячивания – почки, которые постепенно увеличиваются и отделяются от материнской клетки, образуя цепочку клеток. Почкованием размножаются грибы дрожжи. Половое размножение у грибов предшествует процессу спорообразования.



Грибы – организмы, питающиеся, подобно животным, готовыми органическими веществами. Гриб состоит из грибницы и плодового тела, образованного гифами. Размножаются грибы половым путем, но чаще всего бесполом, с помощью спор, а также вегетативно почкованием.



↪ 1. Какое строение имеют грибы? 2. Какой образ жизни ведут грибы? Как они питаются? 3. Чем грибы отличаются от растений и животных? 4. Что общего в строении и жизнедеятельности грибов, растений и животных? 5. Какие способы размножения характерны для грибов?

? 1. Охарактеризуй грибы как систему, имеющую внутренние и внешние связи. 2. Попробуй объяснить место грибов в живой природе. 3. Подумай, почему грибы отнесены к отдельному царству живой природы.



Подготовьтесь к лабораторной работе № 16. Возьмите кусочки несвежего хлеба, булки, положите их на влажную тряпочку и поместите в полиэтиленовый пакет. Установите наблюдение за появлением плесневых грибов. Исследуйте, при каких условиях развивается плесень.

§ 47. РАЗНООБРАЗИЕ ГРИБОВ. ПЛЕСНЕВЫЕ ГРИБЫ

Плесневые грибы поселяются на продуктах питания, в почве, на овощах и плодах. Они вызывают порчу продуктов (хлеба, овощей, ягод, фруктов и тому подобное).

Весьма распространена белая, или головчатая, плесень. Это одноклеточный гриб *мукор*, который поселяется на овощах, хлебе и конском навозе. Мукор принадлежит к **низшим грибам** (рис. 98, 1). Его тело состоит из одной разветвленной клетки с

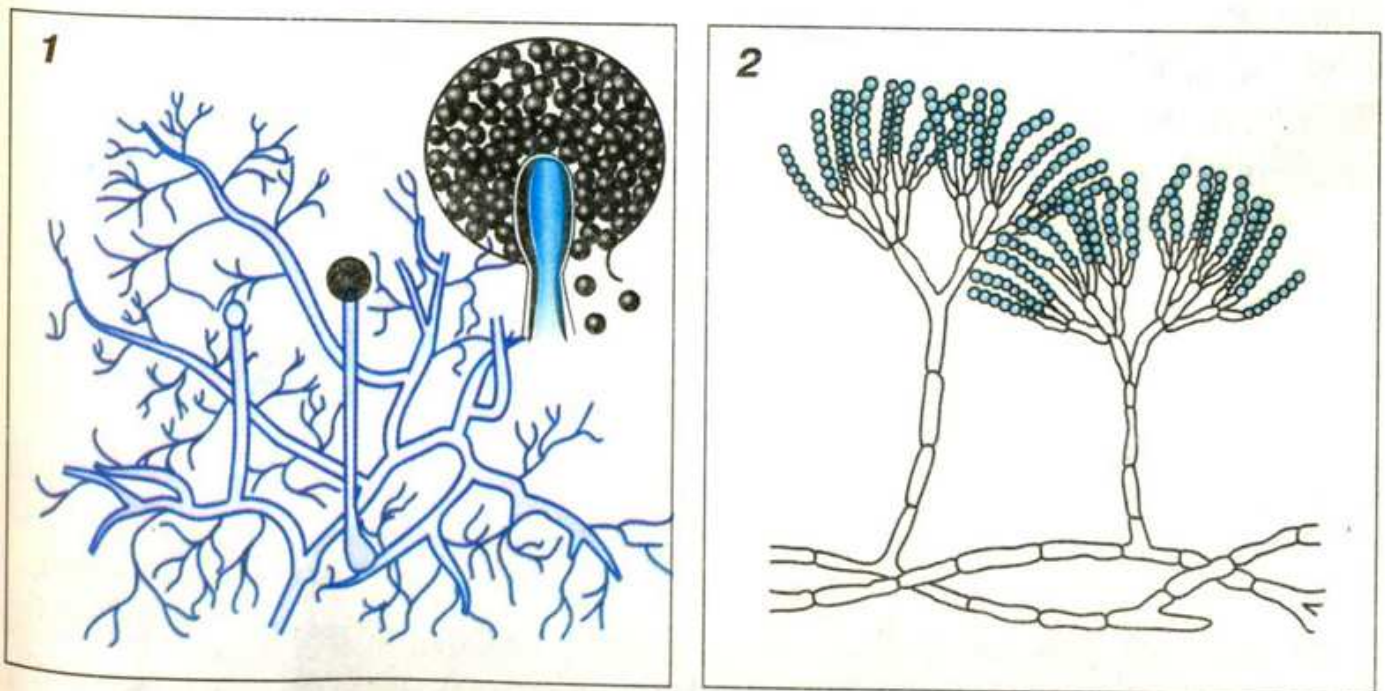


Рис. 98. Грибы: 1 – мукор; 2 – пеницилл

большим количеством ядер. Первоначально мукор похож на пушистый налет, который спустя некоторое время становится черным, так как образуются шаровидные *спорангии*. В них созревает большое количество спор. После созревания споры рассеиваются и разносятся воздухом повсюду, оседая вместе с пылью на разные предметы. Попадая в благоприятные условия, споры прорастают и образуют новые грибницы.

На продуктах питания нередко поселяются такие плесневые грибы, как *аспергилл* и *пеницилл* (рис. 98, 2). Это представители высших грибов. Их тело многоклеточное. На верхушке грибницы аспергилл имеет утолщение, которое несет на себе палочкоподобные выросты, на которых размещена цепочка спор. У пеницилла мицелий на верхушке не утолщается, а разветвляется.

Дрожжи – это мельчайшие одноклеточные грибы, которые относят к группе **высших грибов**. Они имеют размеры от 8 до 10 мкм. Форма клеток дрожжей овальная или удлиненная. Дрожжи достаточно распространены в природе: в почве, на поверхности сладких плодов, в нектаре цветов.

Размножаются дрожжи почкованием или прямым делением клетки. Почкование происходит так: сначала на взрослой клетке образуется выпячивание, похожее на почку, которое постепенно увеличивается и превращается в самостоятельную клетку.

Дрожжи быстро растут и размножаются. Они вызывают брожение углеводов с образованием спирта и углекислого газа. Эту способность дрожжей используют в хлебопечении. Благодаря выделению углекислого газа тесто поднимается и становится пышным при выпекании. Потому дрожжи культивируют и используют в кулинарии издавна.

СТРОЕНИЕ НИЗШИХ ГРИБОВ

Лабораторная работа № 16

Цель: ознакомиться со строением низших грибов, научиться готовить временный микропрепарат белой плесени.

Приборы и материалы: микроскоп, куски хлеба с плесенью, постоянный микропрепарат мукора, лупа, пипетка, стакан с водой, покровные стекла, препаровочный набор, предметное стекло.

Ход работы

1. Рассмотрите невооруженным глазом, а затем с помощью лупы кусочек хлеба с плесенью. Что вы видите?

2. Приготовьте временный микропрепарат белой плесени мукора. Для этого разместите на предметном стекле белую плесень, капните на нее каплю воды и расправьте ее препаровочной иглой, накройте покровным стеклышком.

3. Подготовьте микроскоп к работе. Рассмотрите микропрепарат мукора под микроскопом при большом увеличении.

4. Рассмотрите под микроскопом споры мукора. Для этого на верхушках грибницы гриба найдите черные головки со спорами, с помощью препаровочной иглы разместите их на предметном стекле и капните на стекло каплю воды. Накройте микропрепарат покровным стеклышком и рассмотрите под микроскопом.

5. Зарисуйте в тетради внешний вид мукора и его спор.

6. Сделайте выводы о строении низших грибов.



Условно все грибы разделяют на низшие и высшие. Тело низших грибов (мукора) состоит из одной клетки. Высшие грибы (аспергилл, пеницилл) — многоклеточные. Мукор, аспергилл, пеницилл являются плесневыми грибами.



1. Какие грибы относят к группе низших грибов? 2. Какое строение мукора и как он размножается? 3. Какие еще плесневые грибы ты знаешь? Какой вред они наносят? 4. Как размножаются дрожжи?

1. Как необходимо хранить хлебобулочные изделия, чтобы они не покрывались белой плесенью? 2. Полезны ли плесневые грибы?



Вырастите гриб пеницилл или аспергилл на кожуре мандарина или апельсина. Рассмотрите его плодовое тело, спорангии и споры с помощью лупы. Сравните его с мукором.



Проект. Использование плесневых грибов в медицине.

§ 48. РАЗНООБРАЗИЕ ГРИБОВ. ГРИБЫ-ПАРАЗИТЫ

Грибы-паразиты. Среди грибов очень много паразитов. На растениях паразитирует более чем 10 тыс. видов грибов, на животных и человеке – около 1 тыс. видов.

Из грибов-паразитов, которые поражают растения, наиболее распространенные головневые грибы, ржавчинные, спорынья.

Головневые грибы паразитируют на культурных и дикорастущих злаках, вызывая заболевание – головню. Пораженные головней растения имеют обугленный вид. Неблагоприятные условия окружающей среды головневые грибы переносят в состоянии споры в почве или зернохранилищах.

Разные виды головни по-разному поражают растения. Выделяют три основных способа заражения растений головневыми грибами: во время прорастания зерна в почве (головня проса, твердая головня пшеницы); в период цветения злаков, когда спора головни попадает на рыльце пестика и прорастает к завязи (пыльная головня пшеницы и ячменя); заражение молодых надземных частей растения спорами, при котором мицелий гриба не разрастается по всему растению, а локализуется в местах заражения и влечет образование опухолей, наростов. Рассмотрите пузырчатую головню кукурузы на *рис. 99, 1*.



Рис. 99. Грибы-паразиты: 1 – пузырчатая головня на стебле кукурузы; 2 – гриб-трутовик на дереве

Ржавчинных грибов насчитывается около 7 000 видов. Они паразитируют не только на покрытосеменных, но и на высших споровых растениях, вызывая болезнь. На пораженных грибом листьях, стеблях появляются бурые пятна – откуда и название болезни. Наиболее распространена линейная ржавчина, которая паразитирует на злаках. Поражая злаки, ржавчина приводит к значительным потерям урожая.

Спорынья – это паразитические грибы, развивающиеся на ржи, иногда на пшенице и других злаках. Во время цветения ржи споры грибов разносятся ветром и попадают на рыльце пестика цветка, где они прорастают. В теле гриба образуется значительное количество спор, которые находятся в сладком липком веществе – медовой росе. Выпив медовой росы, насекомые переносят споры на цветки здоровых растений. Позже на этих растениях вместо семян из пораженной завязи разрастаются рожки (грибы).

В спорынье находятся ядовитые вещества (алкалоиды). Попадая в организм человека или животного, спорынья вызывает тяжелое смертельное заболевание, которое в народе называют «злые корчи». В то же время из спорыньи изготавливают лекарства. Для этой цели специально высевают рожь и заражают ее этим грибом.

Огромный вред сельскому хозяйству наносит представитель рода фитофторовых грибов *картофельный гриб*. Он поражает клубни и ботву картофеля. На листьях образуются бурые пятна, уменьшается фотосинтез, а следовательно, и урожай. Поврежденные клубни теряют свои пищевые качества, плохо сохраняются.

Представители рода фитофтора поражают картофель, томаты, пальмы, цитрусовые и другие растения.

Трутовые грибы, или *трутовики*, наносят большой вред садам, паркам и лесному хозяйству (рис. 99, 2). Мицелий трутовиков развивается внутри дерева, разрушая древесину. Заражение здоровых деревьев происходит путем попадания спор этих грибов через поврежденную кору или через корневые волоски. Затем споры прорастают, образуя грибницу. Разрастаясь в древесине, грибница делает ее трухлявой. Через несколько лет после заражения грибницей на коре деревьев возникают кожистые, деревянистые или мясистые плодовые

тела трутовика. Чаще всего они очень твердые, имеют копытообразную форму и располагаются на стволах друг за другом. С нижней стороны плодовых тел образуются трубочки, в которых созревает большое количество спор. Плодовые тела у большинства трутовиков многолетние и увеличиваются ежегодно.

Некоторые паразитические грибы являются возбудителями опасных болезней человека и животных. Например, *гриб ахорион*, поселяясь на волосистой части головы, вызывает болезнь паршу. Гриб *трихофитон*, поражающий волосы, ногти и кожу, является возбудителем стригущего лишая. Дрожжевой гриб *сидиум* влечет заболевание слизистой оболочки полости рта – молочницу, которой болеют преимущественно грудные дети. Грибы-паразиты могут вызывать поверхностные поражения кожи или внутренних органов.

Современная комплексная система защиты полей, садов, лесов и парков от паразитических грибов включает агротехнические, биологические, химические методы борьбы, а также карантинные мероприятия, не допускающие завоза возбудителей болезней и вредителей из других стран. Селекционеры выводят сорта культурных растений, стойкие к возбудителям болезней, вызванных паразитическими грибами.



Среди высших грибов существуют грибы-паразиты: головневые и ржавчинные грибы, спорынья, фитофтора и трутовики. Они наносят большой ущерб сельскому хозяйству. Некоторые среди них являются возбудителями опасных болезней человека и животных.



1. Какие грибы относят к группе высших грибов? **2.** Приведи примеры грибов-паразитов. **3.** Каким образом они повреждают растения? **4.** Что такое спорынья? **5.** Как гриб-трутовик поражает растение?

? **1.** Почему именно в дождливое лето растения чаще всего болеют болезнями, вызванными паразитическими грибами? Как это предотвратить? **2.** Какие методы защиты полей, садов от паразитических грибов можно предложить? Если это возможно, расспроси об этих методах у взрослых и сообщи одноклассникам на следующем уроке.



Вместе с частью коры дерева срежьте плодовое тело гриба-трутовика. Рассмотрите его строение. Предложите правила предотвращения заражения деревьев грибами-трутовиками.

§ 49. ШЛЯПОЧНЫЕ ГРИБЫ

Шляпочные грибы. К высшим грибам принадлежат все известные шляпочные грибы – белый гриб, опята, лисички, мухомор и многие другие. Растут они в хвойных и смешанных лесах. Шляпочный гриб имеет грибницу и плодовое тело. У большинства грибов плодовое тело образовано *ножкой* и *шляпкой* (рис. 100). Отсюда и название этой группы грибов. У некоторых грибов шляпка может достигать 72 см в диаметре, а масса гриба – до 20 кг, например, у гриба-барана. Сверху шляпка грибов имеет разную окраску.

Разрастаются и питаются шляпочные грибы с помощью *гифов* грибницы, которые оплетают частицы почвы или корни высших растений, образуя с ними *микоризу* (рис. 101).

Нижний слой шляпки у одних грибов состоит из многочисленных трубочек, как например, у белого гриба, масленка, подберезовика. Такие грибы называются *трубчатými*.

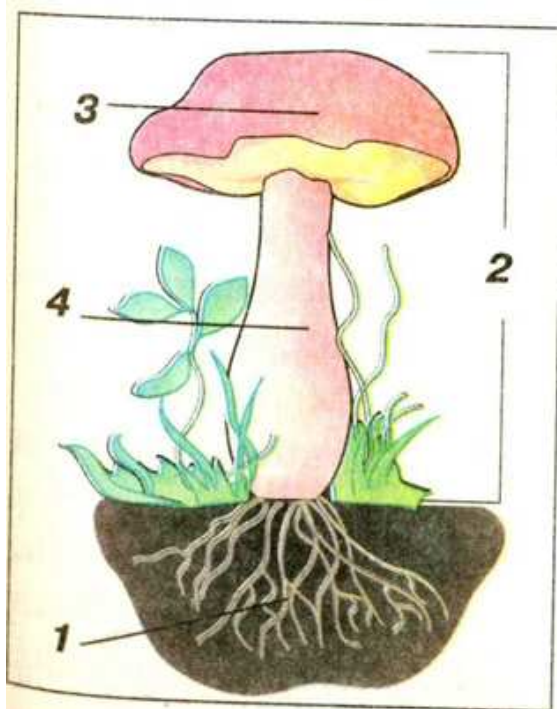


Рис. 100. Строение шляпочного гриба:
1 – грибница; 2 – плодовое тело; 3 – шляпка; 4 – ножка

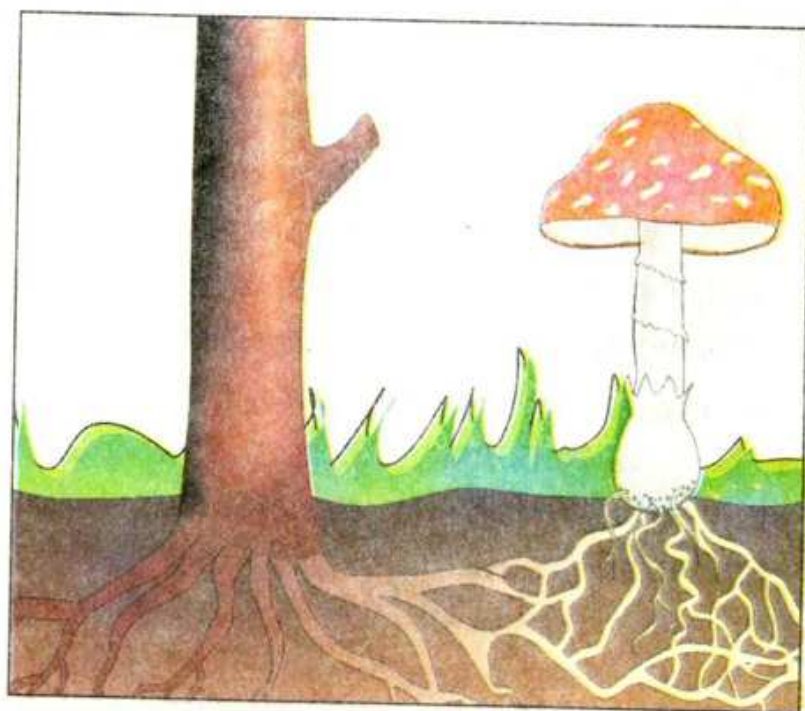


Рис. 101. Микориза шляпочных грибов с высшими растениями



Рис. 102. Съедобные грибы: 1 – белые грибы; 2 – подосиновики

У сыроежек, лисичек, рыжиков нижний слой шапки образован многочисленными пластинками, поэтому их называют *пластинчатыми* грибами. В трубочках и на пластинках шапки расположены сумки со спорами, с помощью которых грибы размножаются.

Шляпочные грибы могут размножаться и вегетативно: частями вегетативного тела, то есть грибницы (мицелия).

Рост и развитие грибов в лесу зависят от условий среды существования, состава почвы, наличия влаги. Например, белый гриб можно встретить на песчаных почвах, тогда как опять растут на пеньках.

Съедобные и ядовитые грибы. Шляпочные грибы разделяют на ядовитые и съедобные. К съедобным принадлежат: *белый гриб, подосиновик, подберезовик, масленок, рыжик, шампиньон, лисичка, опенок настоящий* и другие (рис. 102).

К условно съедобным принадлежат грибы, которые перед употреблением в пищу необходимо длительное время варить и удалять отвар. Это например, *сыроежки, сморчки, хрящи*, которые вымачивают в воде, периодически ее сменяя. Если некачественно приготовить условно съедобные грибы, то при их употреблении в пищу могут возникнуть пищевые отравления.

Достаточно много ядовитых грибов. Особенно опасными для человека является *бледная поганка, мухоморы, ложные опята*



Рис. 103. Ядовитые грибы: 1 – мухоморы; 2 – бледная поганка

и ложные лисички. Бледная поганка и мухомор – смертельно ядовитые грибы (рис. 103). Отравление мухоморами наблюдается реже, потому что их легко отличить от съедобных по внешнему виду. Отравления могут вызывать и съедобные грибы, которые выросли на экологически загрязненных территориях, вблизи дорог или долго сохранялись и начали портиться. Собирать следует грибы молодые, крепкие, нечервивые.

При отравлении грибами пострадавшему следует немедленно промыть желудок с использованием активированного угля, дать выпить слабительные лекарственные препараты и срочно вызвать скорую медицинскую помощь.

При использовании грибов в пищу необходимо внимательно рассматривать каждый гриб, отбрасывая подозрительные и незнакомые.

СТРОЕНИЕ ВЫСШИХ ГРИБОВ

Лабораторная работа № 17

Цель: ознакомиться со строением шляпочных грибов. Научиться их различать.

Приборы и материалы: коллекции шляпочных грибов, муляжи, лупа, препаровочный набор, таблицы, фотографии.



Рис. 104. Правила сбора грибов

Ход работы

1. Рассмотрите шляпочные грибы. Найдите у них плодовое тело (шляпку, ножку), грибницу. Сравните внешнее строение, цвет и форму разных шляпочных грибов.

2. Рассмотрите шляпки грибов. Исследуйте их строение с нижней стороны. Найдите пластинки или трубочки под шляпкой. Какое их назначение? Почему именно снизу шапки находится хранилище спор?

3. Рассмотрите споры грибов под микроскопом на постоянных микропрепаратах. Какие особенности спор? Каково их значение в жизни грибов?

4. Имеет ли гриб корень? Рассмотрите место, которым гриб крепится в почве. Похожа ли грибница грибов на корни высших растений? Какую функцию она выполняет?

5. Рассмотрите коллекции высших грибов. Определите их название под руководством учителя. Какие характерные признаки белого гриба, подберезовика и подосиновика, бледной поганки, мухомора, опят настоящих и ложных? Разделите грибы на съедобные и ядовитые.

6. На основе собственного опыта и рис. 104 обсудите правила сбора грибов.

7. Сделайте вывод об особенностях строения шляпочных грибов.



Шляпочные грибы – это высшие грибы, тело которых имеет грибницу и плодовое тело, состоящее из ножки и шляпки. Их разделяют на съедобные и ядовитые грибы. Сбирать можно только хорошо известные вам съедобные грибы в экологически чистых местностях.



↪ 1. Какие грибы называют шляпочными? 2. Какое строение шляпочных грибов? 3. Приведи примеры пластинчатых и трубчатых шляпочных грибов? По какому признаку их распознают? 4. Назови съедобные шляпочные грибы. 5. Какие грибы являются смертельно ядовитыми и почему?

? 1. Объясни, почему в густом и темном лесу мало грибов. 2. Каких правил следует придерживаться во время сбора грибов? 3. Заполни таблицу «Обобщение знаний о грибах» (подобную таблице на с. 112).



Проект: Особенности приспособления шляпочных грибов к жизни в лесу.

§ 50. ЗНАЧЕНИЕ ГРИБОВ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

В природе основное значение грибов заключается в разрушении и разложении органических соединений. Они превращают отмершие остатки животных и растений в минеральные вещества, выступая в роли «санитаров». Грибы при этом выполняют почти ту же работу, что и бактерии, выступая разрушителями остатков веществ (редуцентами) в цепях питания экосистем.

В природе грибы могут вступать в симбиоз с высшими растениями и водорослями. Из предыдущих параграфов вспомните, что такое симбиоз.

В жизни человека грибы играют значительную роль. Например, дрожжевые грибы используются в хлебопечении, медицине, пивоварении, виноделии. Кормовые дрожжи специально выращивают на соломе, отходах древесины и вместе с комбикормами добавляют в пищевой рацион сельскохозяйственных животных.

Грибы – пищевой продукт. Съедобные грибы содержат много белков и фосфорных соединений. Белки белого гриба, шампиньонов, лисичек по своей питательности почти не

уступают животным белкам. Недаром же на Полесье грибы издавна называют «лесным мясом». Грибы имеют необходимые для организма человека аминокислоты, которых нет в обычных пищевых продуктах. Однако стоит помнить, что грибы тяжело перевариваются. Маленьким детям, больным и пожилым людям стоит избегать грибных блюд.

Собранные грибы нужно использовать или переработать как можно скорее. Употребление несвежих грибов может вызвать отравление.

Достаточно много грибов имеют лекарственное значение. Именно из грибов впервые получили антибиотики (от греч. «анти» – «против», «биос» – «жизнь») – пенициллин, биомицин, стрептомицин и тому подобное. Сырьем для получения этих препаратов служат плесневые грибы. Кроме того, много съедобных и ядовитых шляпочных грибов издавна используют в народной медицине как эффективные средства против болезней.

Однако грибы наносят и большой вред. Некоторые грибы портят пищевые продукты, изделия из древесины, повреждают посевы культурных растений, снижая их урожайность. Даже книги портятся от грибов при высокой влажности в помещении.

Некоторые из грибов вызывают разные тяжело излечимые болезни у животных и человека (например, кандидомикозы и тому подобное).



Грибы играют огромную роль в природе и жизни человека. В экосистемах они выполняют роль редуцентов. Человек использует грибы в медицине, пищевой промышленности, пивоварении. Существуют среди грибов и ядовитые виды, опасные для жизни человека.



↪ **1.** Каково значение грибов в природе? **2.** Как человек использует грибы в своей жизнедеятельности? **3.** Какой вред наносят грибы? Назови эти виды грибов. **4.** Какие болезни могут вызывать грибы у растений, человека и животных? Назови эти виды грибов.

? **1.** Объясни, почему собранные грибы быстро портятся.



Подготовьтесь к изучению бактерий. Вырастите в домашних условиях бактерию сенную палочку. Для этого в чашку положите немного сена, залейте водой и прокипятите 20–30 минут. Настой

сена профильтруйте и поставьте его в теплое место на несколько дней. Наблюдайте, через сколько дней на поверхности настоя появится пленка. Это бактерии (сенная палочка).

Обобщение знаний по теме «Грибы»

1. Где распространены грибы?
2. Охарактеризуйте строение низших и высших грибов.
3. Какие вам известны плесневые и паразитические грибы?
4. Какое значение плесневых грибов?
5. Как питаются грибы?
6. Что такое симбиоз?
7. Назовите съедобные и ядовитые шляпочные грибы. Охарактеризуйте их плодовые тела.
8. При каких условиях съедобные грибы могут вызывать отравление? Ваши действия при первых признаках отравления.
9. Сравните строение и процессы жизнедеятельности грибов и растений.
10. Как размножаются грибы?
11. Назовите характерные признаки царства Грибов.
12. Какова роль грибов в экосистемах? В круговороте веществ в природе?

Тема 2. ЛИШАЙНИКИ

§ 51. ЛИШАЙНИКИ

Известный ученый К. А. Тимирязев в конце XIX века назвал лишайники «растениями-сфинксами», что в переводе с греческого языка означает «чудовища, символ загадочности». И это потому, что лишайник отличается от других организмов своим строением, а именно сочетанием в одном теле двух организмов – гриба и водоросли. Вследствие этого лишайники имеют своеобразную форму и цвет слоевища, питание, рост, размножение.

Строение. Двойственная природа лишайников была открыта учеными лишь во второй половине XIX века, хотя человечеству они известны еще с древних времен. Удивительным в

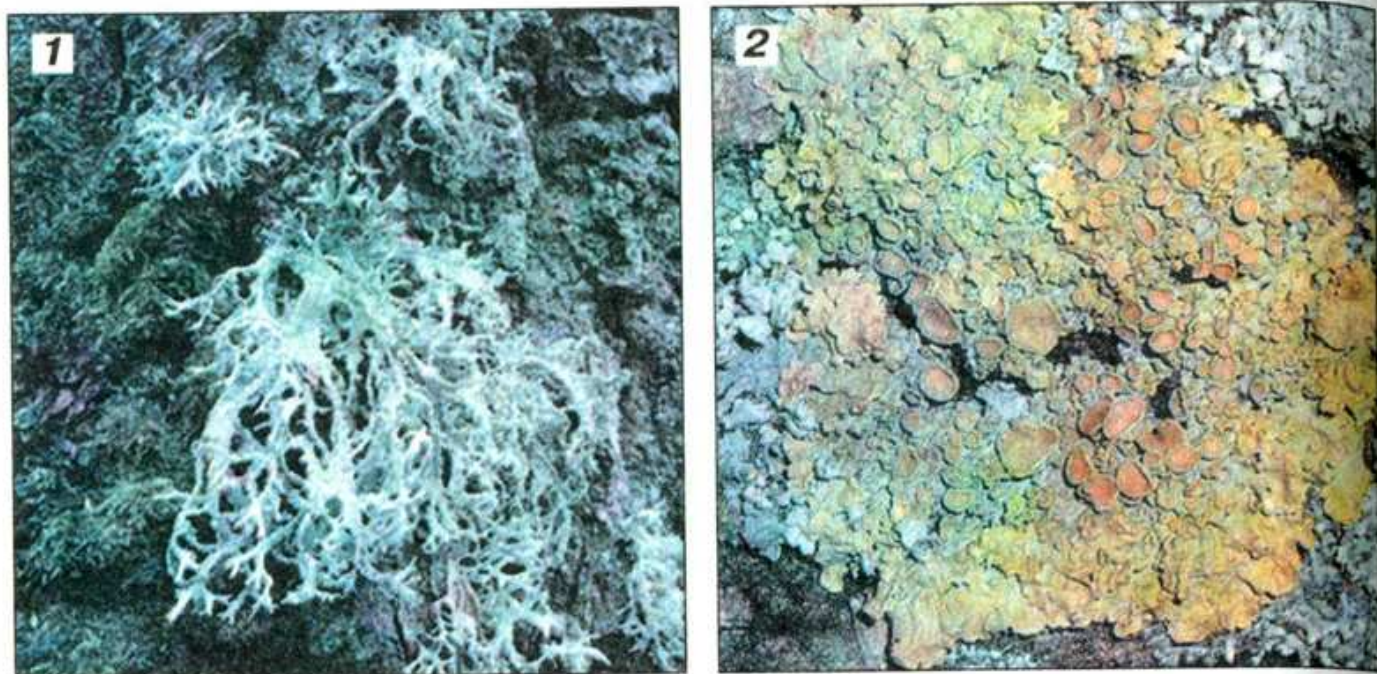


Рис. 105. Типы слоевищ лишайников:
 1 – кустистый лишайник эверния сливовая;
 2 – листовенный лишайник ксантория настенная

лишайниках является строение тела. Они не имеют корня, стебля и листьев, их тело – *слоевище* и состоит из гифов гриба и клеток водоросли. Плотны переплетенные гифы образуют верхний и нижний слои коры. Между ними размещены одноклеточные зеленые водоросли, изредка – сине-зеленые (цианобактерии). Органами прикрепления у лишайников являются *ризоиды* (пучки гифов гриба).

Окраска лишайников чрезвычайно разнообразна. Они редко бывают зелеными. Чаще всего – пепельно-серые, желтоватые, оранжевые, коричневые. Их расцветка зависит от пигментов, содержащихся в гифах гриба.

По форме слоевища лишайники разнообразны: *листоватые*, *накипные (корковые)* и *кустистые*.

Листоватые лишайники имеют вид пластинок с лопастями по краям. Они различны по размерам и окраске. Чаще всего на коре листовенных деревьев встречаются виды из родов пармелия, фисция, ксантория.

Накипные (корковые) лишайники имеют зернистое, бородавчатое, горбчатое, мелколопастное слоевище в виде пятен, плотно соединенных с основой, на которой развиваются. Накипные лишайники – самая многочисленная (80 % всех лишайников) и самая распространенная группа, особенно на камнях и коре деревьев (рис. 106).

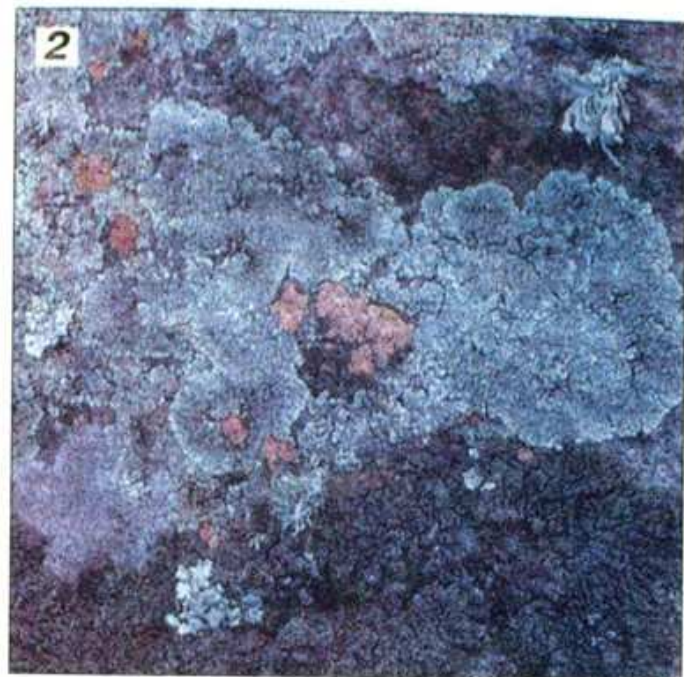
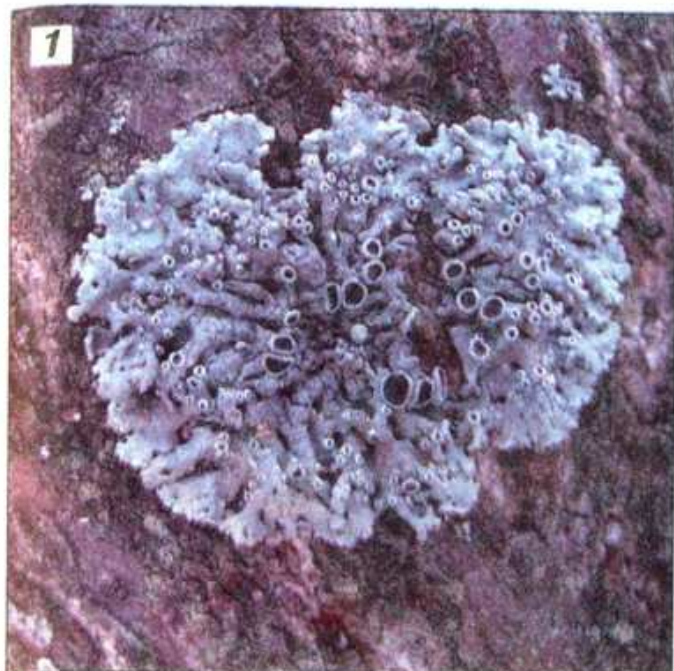


Рис. 106. Лишайники: 1 – фисция звездчатая;
2 – разные виды

Кустистые лишайники – очень разнообразны (рис. 105, 1). Те, которые поселяются на коре деревьев, имеют свисающее разветвленное лопастное (эверния) или цилиндрическое слоевище (уснея, известная под названием «бородач»). Лишайники, растущие на почве (представители рода кладония), встречаются в виде вертикальных выростов (вильчатых, шиловидных, бокаловидных). Слоевище кустистых лишайников бывает разных размеров – от нескольких миллиметров до десятков сантиметров.

Распространение. Обращали ли вы внимание на лишайники? Их можно увидеть на коре деревьев (эпифиты), где они образуют разноцветные пятна; на песчаной почве сосновых лесов в виде сплошного покрова, часто вместе с мхами; на камнях. Лишайники неприхотливы и характеризуются высокой стойкостью к факторам окружающей среды. Потому они первыми появляются в условиях и местах, не пригодных для роста более сложных по строению организмов. Учеными обнаружено свыше 20 тысяч видов лишайников, распространенных в разных природных зонах: тундре, хвойных и смешанных лесах, в степи, а также на искусственных сооружениях (крышах, стенах зданий, мостах).

Жизнедеятельность. Основным способом размножения лишайников является вегетативное размножение с помощью скопления клеток водорослей, окруженных гифами гриба,

которые формируются внутри слоевища лишайника. Попад в благоприятные условия окружающей среды, они дают начало новым особям лишайника.

Долгое время считали, что взаимодействие грибов и водорослей в организме лишайника имеет лишь взаимовыгодный характер – гриб снабжает воду, обеспечивает минеральное питание и дыхание, а водоросли отвечают за фотосинтез и органическое питание. На самом же деле взаимосвязи между грибами и водорослями достаточно сложны. Грибы в теле лишайника используют синтезированные водорослями органические вещества (как паразиты), а также отмершие части их тела (сапротрофы). Следствием такого специфического обмена веществ является медленный рост (0,025–8 мм в год) и длинная продолжительность жизни – 50–4 500 лет. В результате взаимодействия между грибом и водорослью в теле лишайника образуются лишайниковые кислоты.

Значение в природе и жизни человека. Лишайники – пионеры растительности. Они первыми заселяют неплодородные земли, играют большую роль в разрушении горных пород и первичном почвообразовании. Например, на песчаных почвах первая стадия заселения – лишайниковая.

Распространены лишайники в разных природных зонах – от Крайнего Севера до тропиков. Они являются важным компонентом лесных экосистем. Наибольшую биомассу лишайники образуют в тундре, где преобладают в растительном покрове и являются ценной кормовой базой для оленей (ягель – совокупность кустистых лишайников).

Лишайники отличаются от других растений удивительной стойкостью к влиянию или изменениям условий среды существования. Они выдерживают разную степень освещенности, влажности, значительные периоды засухи, резкие колебания температур, большие дозы радиации. Но действие антропогенного фактора (в первую очередь, загрязнение воздуха) оказалось губительным для многих видов лишайников. Наиболее чувствительными к загрязнению воздуха оксидами Сульфура, Нитрогена оказались кустистые эпифитные лишайники (уснея, эверния). Установлено, что отдельные виды листоватых (ксантория настенная, пармелия бороздчатая) и накипных лишайников являются стойкими к загрязнению. Эти свойства лишайников используют для оценки состояния воздуха в городах.

Нередко их применяют и в отдельных отраслях производства. Так, лишайники из рода эверния издавна используют в парфюмерии для получения ароматических веществ и фиксаторов запахов. Некоторые виды арктических лишайников содержат витамин С, имеют ценные лечебные свойства и используются в фармакологии для получения антибиотиков (алектория, цетрария, кладония, пармелия, уснея). Кустистый лишайник цетрария исландская, массово растущая в тундре, используется в качестве лекарственного сырья в медицине, а на севере – для изготовления муки и выпекания «эскимосского хлеба».

В Украине известно свыше 1 000 видов лишайников, из которых наибольшее многообразие характерно для Карпат и Крыма.



27 видов лишайников является редкими. Они занесены в Красную книгу Украины (например, цетрария степная, лобария легочная).



Лишайники – древние по происхождению организмы, тело которых имеет своеобразное внутреннее строение (состоит из гифов гриба и клеток водоросли) и форму слоевища (накипные, листоватые, кустистые). Это определяет особенности роста, питания, размножения, распространения.

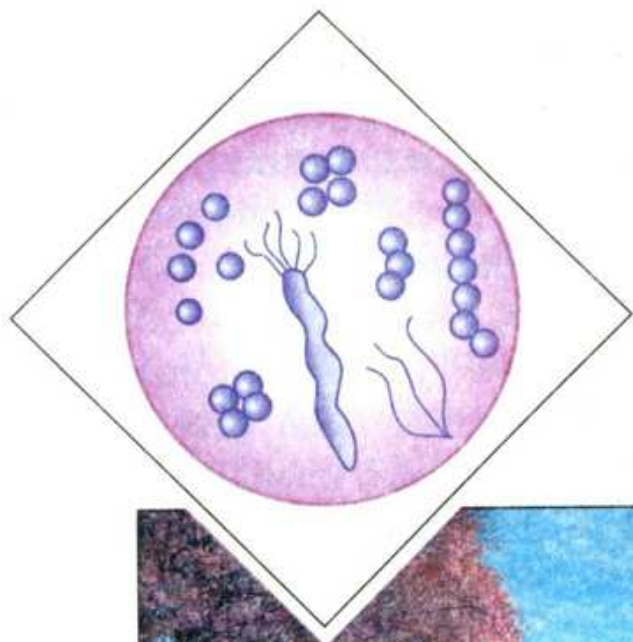


1. Какое строение лишайников? 2. Где распространены лишайники? 3. Какие типы слоевища бывают у лишайников? 4. Как размножаются лишайники? 5. В чем заключается значение лишайников в природе? 6. Как человек использует лишайники?

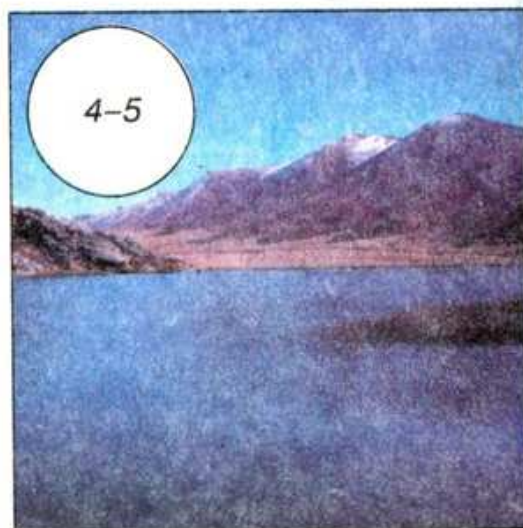
? 1. Что общего и отличительного в строении и процессах жизнедеятельности лишайников и грибов? 2. Охарактеризуй лишайники, распространенные в твоей местности. Опиши, какой они имеют вид (форма слоевища, окраска). 3. Рассмотрите рис. 106, 2. Сколько видов лишайников ты распознаешь? Найди представителей лишайников с разными типами слоевища.



Проведите обследование местности вокруг школы. На коре каких деревьев растут лишайники? Найдите представителей лишайников с разными типами слоевища. Опишите особенности их внешнего строения. Есть ли среди них лишайники, которые используются для оценки состояния воздуха?



Раздел IV. БАКТЕРИИ



Обратите внимание на цифры на рисунках. Они показывают, сколько бактерий находится в 1 см^3 почвы, воздуха. Сделайте вывод, где в природе воздух более насыщен бактериями и объясните, почему.

Тема 1. БАКТЕРИИ

§ 52. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАКТЕРИЙ

Помыв руки в пруду или озере, вы стряхнули с них воду. Капли упали на поверхность, а вместе с ними – миллиарды микроскопических организмов. Их можно увидеть только с помощью микроскопа. Они есть везде – в воде, воздухе, на поверхности тела и во внутренних органах человека, животных. Эти микроскопические организмы называются *бактериями* (от гр. «бактерион» – «палочка»). Хотите убедиться, что среди бактерий существуют похожие по форме на палочки? Рассмотрите под микроскопом бактериальную пленку (бактерию сенную палочку), которую вы вырастили в домашних условиях.

Бактерии – это древнейшие организмы, которые принадлежат к царству Дробянки надцарства Прокариоты. Они появились на Земле свыше 4,5 млрд лет назад и сохранились до нашего времени.

Распространение. На Земле бактерии распространены везде. Они живут в почве, воде, воздухе, живых и мертвых организмах.

Рассмотрите *рис.* на с. 200. Вы видите, что больше всего бактерий в почве. Много их в загрязненной воде открытых водоемов, в тех местах, куда сбрасывают сточные воды. В воздухе бактерий содержится гораздо меньше, чем в воде. Загрязнение воздуха бактериями зависит от времени года, наличия растений.

Много бактерий в закрытых помещениях, где их может накапливаться около 300 тыс. в 1 мм³. Практически нет бактерий в сосновых лесах, поскольку хвойные деревья выделяют особые вещества, убивающие бактерии или

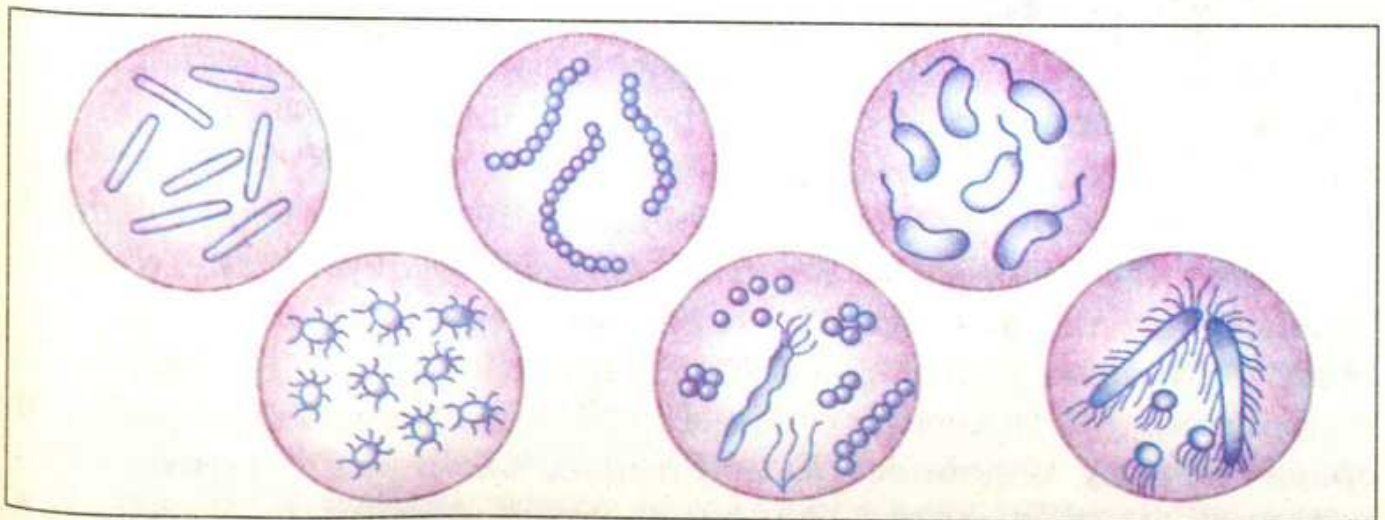


Рис. 107. Разные формы бактериальных клеток

задерживающие их рост и размножение. Эти вещества называются *фитонциды*.

На теле человека или животных всегда содержится множество бактерий. Особенно много их на коже тех людей, которые не придерживаются правил гигиены. Любят бактерии и слизистые оболочки ротовой и носовой полости, дыхательных путей, кишечника человека.

Строение. Бактерии – одноклеточные организмы. Большинство их бесцветные. Лишь некоторые имеют красный, зеленый и пурпурный цвета из-за наличия у них тех или иных пигментов.

Клетки бактерий имеют разную форму. Они могут быть сферические, цилиндрические, спиральные. Могут существовать по одной или соединяться по две, четыре и больше клеток, образуя колонии (*рис. 107*).

Бактериальная клетка окружена плотной оболочкой и покрыта защитной слизистой *капсулой* (*рис. 108*). У большинства бактерий один или несколько *жгутиков* приспособлены для движения. Ядро, пластиды и митохондрии у бактерий отсутствуют. Цитоплазма содержит органические вещества (гликоген или крахмал, жиры, белки) и минеральные вещества. Наследственная информация у бактерий находится в особенной ядерной зоне клетки, которую называют *нуклеоидом*.

Питание. Большинство бактерий питаются гетеротрофно, то есть готовыми органическими веществами, которые поглощают всей поверхностью тела. Некоторые бактерии, например, пурпурные и зеленые, питаются автотрофно. У них в цитоплазме находится хлорофилл (зеленый пигмент) и они способны к образованию органических веществ (фотосинтезу).

Обмен веществ у бактерий происходит по-разному. Бактерии-автотрофы используют энергию солнечного света, бактерии-гетеротрофы – энергию химических связей питательных веществ.

Размножение. Бактерии способны очень быстро размножаться путем деления клетки пополам. Одна бактерия за сутки может образовывать сотни миллиардов клеток. При такой скорости размножения потомки одной бактерии за 10 дней могли бы полностью покрыть поверхность Земли. Но в природе этого не происходит по различным причинам, в частности, из-за недостатка органических веществ, неблагоприятных условий среды и тому подобное. У некоторых бактерий клетки после деления не расходятся, а склеиваются оболочками, образуя скопление (пары, цепочки, гроздь) (*рис. 107*).

При неблагоприятных условиях бактерии образуют цисты. *Циста* – это временная форма существования бактерий в стадии покоя, которая способна выдерживать влияние высокой температуры, радиоактивного излучения, разнообразные токсичные вещества и другие неблагоприятные факторы внешней среды. В цистах обмен веществ происходит очень медленно. Это дает возможность бактериям в состоянии цисты оставаться жизнеспособными на протяжении десятков и сотен лет. Так, жизнеспособные цисты были обнаружены в египетских мумиях, трупях мамонтов и других объектах, где они провели тысячелетия. При наступлении благоприятных условий бактерии возобновляют свою жизнедеятельность.



Бактерии – это одноклеточные организмы, не имеющие ядра. Большинство бактерий питаются готовыми органическими веществами (гетеротрофно), некоторые имеют способность к автотрофному способу питания. Бактерии могут очень быстро размножаться путем деления клетки пополам.



↪ 1. Какие организмы относят к бактериям? Какое их строение? 2. Назови особенности жизнедеятельности бактерий. 3. Как они питаются? 4. Где в природе распространены бактерии? 5. Каким путем размножаются бактерии?

? 1. Почему бактерии, невзирая на большую скорость размножения, до сих пор не заселили Землю?



Проект. Очищаем жилище от бактерий.

§ 53. РАЗНООБРАЗИЕ БАКТЕРИЙ

По способу питания бактерии разделяют на гетеротрофные и автотрофные. *Автотрофные* самостоятельно синтезируют необходимые для жизнедеятельности органические вещества. Среди *гетеротрофных* различают сапротрофов, паразитов и симбионтов. Бактерии-сапротрофы питаются органическими остатками отмерших растений и животных, продуктами питания человека. Они вызывают гниение и брожение органических веществ. Бактерии-паразиты поселяются в организмах растений, животных и человека и существуют за счет хозяина.

Бактерии, которым для жизнедеятельности нужен атмосферный кислород, называются *аэробными*. Другая группа бактерий может существовать в бескислородной среде. Это – *анаэробные* организмы.

Сапротрофы – это бактерии гниения, брожения и почвенные бактерии. Они вызывают процесс гниения. *Гниение* – это расщепление белков, жиров и других нитрогеносодержащих соединений под действием бактерий. В результате гниения выделяются соединения, имеющие неприятный запах. Процесс гниения в природе имеет большую роль, поскольку очищает поверхность Земли от отмерших остатков животных и растений. При гниении образуются ядовитые вещества, которые могут вызывать отравление или даже смерть человека или животного. В связи с этим нельзя использовать в пищу или в корм животным продукты с признаками гниения.

Чтобы не допустить гниения продуктов, их стерилизуют, сушат, маринуют, коптят, солят, замораживают, силосуют и тому подобное. Эти методы обработки уничтожают гнилостные бактерии, создавая такие условия, при которых бактерии не способны размножаться.

Бактерии-паразиты живут за счет других живых организмов. Одни из них, болезнетворные, могут вызывать заболевание у животных и человека (чуму, тиф, туберкулез, перитонит, ангину, ботулизм, газовую гангрену), другие паразитируют на растениях.

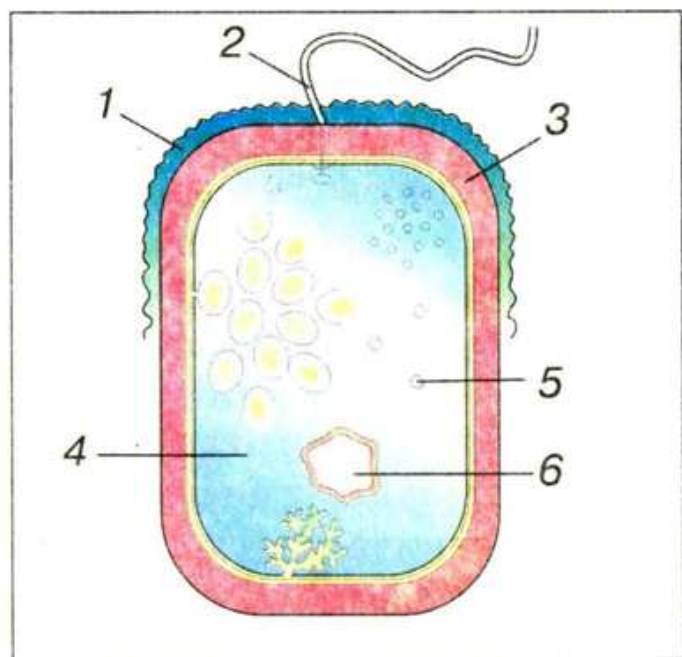


Рис. 108. Строение бактерии:
1 – слизистая капсула; 2 – жгутик;
3 – оболочка; 4 – цитоплазма;
5 – запасные вещества;
6 – нуклеоид

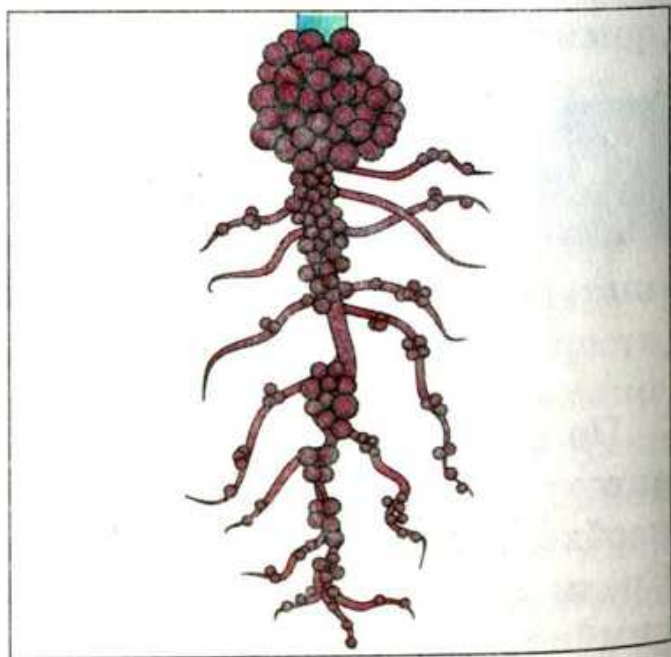


Рис. 109. Клубеньковые бактерии на корнях бобового растения

Бактерии-симбионты. Некоторые бактерии имеют способность к симбиозу с высшими растениями. Например, азотфиксирующие бактерии живут на корнях бобовых растений. Их называют клубеньковыми бактериями (рис. 109). Они поглощают азот из почвы и воздуха, используют его в жизненных процессах и превращают в соединения, доступные для использования бобовыми растениями. Растения же обеспечивают бактерии углеводами и минеральными веществами. За один вегетационный период клубеньковые бактерии обогащают 1 га почвы 100 кг азота. Это учитывают агрономы при составлении планов севооборотов.

Хемотрофные бактерии – это бактерии, которые самостоятельно синтезируют органические вещества из неорганических за счет энергии, которую получают при химических реакциях. К ним принадлежат нитрофицирующие, железо- и серобактерии. Явление хемосинтеза у бактерий открыл в 1887 г. С. Г. Виноградский.



Различают аэробные и анаэробные, бактериопаразиты, сапротрофы, клубеньковые и хемотрофные бактерии.



1. На какие группы разделяют бактерии по способу питания? 2. Какие бактерии называют гнилостными? 3. Какие бактерии относят к группе хемотрофных? 4. Какие особенности жизнедеятельности у бактерий-паразитов?

? 1. Рассмотрите рисунки на с. 200 и объясните, почему закрытые помещения необходимо время от времени проветривать.

§ 54. ЗНАЧЕНИЕ БАКТЕРИЙ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Бактерии играют большую роль в природе и жизни человека. В первую очередь следует отметить роль цианобактерий в формировании современной кислородной атмосферы Земли. Они, как известно, жили в воде первобытных морей и океанов. Это были первые живые существа, способные к фотосинтезу.

Азотфиксирующие клубеньковые бактерии связывают атмосферный азот и превращают его в соединения, которые могут усваивать растения.

Большинство бактерий наносят вред человеку, портя продукты питания. В природе же они играют роль санитаров, освобождая поверхность Земли от остатков отмерших животных и растений. Бактерии также способны очищать воду в реках и обеспечивать растения минеральными веществами, которые образуются во время разложения органических соединений. В цепях питания экосистем бактерии выполняют роль редуцентов – раскладывают остатки отмерших животных и растительных организмов.

Человек использует бактерии в разных отраслях промышленности для получения ацетона, этилового и бутилового спиртов, уксусной кислоты, ферментов, гормонов, витаминов, антибиотиков, белково-витаминных препаратов и тому подобное. Например, нитрагин, азотобактерин применяют в сельском хозяйстве как удобрения.

Благодаря современным успехам генной инженерии сегодня появилась возможность широко использовать бактерию *кишечную палочку* для получения инсулина, интерферона, некоторые бактерии – для получения кормового и пищевого белков.

Без бактерий невозможны процессы дубления кожи, сушки листьев табака, изготовления шелка, каучука, порошка какао, кофе, мочения конопли, льна и других лубоволокнистых растений, квашение капусты, очистки воды, лужения металлов и тому подобное.

Особенное значение в жизни человека имеют бактерии, вызывающие процессы брожения, в частности молочнокислые. Их используют для приготовления кислого молока, сметаны и масла, кефира, сыра, во время засолки огурцов.

Бактерии берут участие в круговороте Карбона, Оксигена, Гидрогена, Нитрогена, Фосфора, Сульфура, Кальция и других элементов. Особенно важное значение имеют те бактерии, которые разлагают целлюлозу и пектиновые вещества, являющиеся основным источником Карбона для жизнедеятельности микроорганизмов почвы.

Болезнетворные бактерии наносят большой вред человеку, домашним животным, культурным растениям. Они являются возбудителями инфекционных болезней (дизентерии, холеры, туберкулеза, бронхита – у человека; бруцеллеза, сибирской язвы – у животных; бактериозов у растений). Употребление испорченных консервов и просроченных продуктов питания может повлечь тяжелые болезни, даже смерть. Чтобы предотвратить бактериальные отравления, необходимо

употреблять пищевые продукты до указанного конечного срока их использования, стерилизовать или пастеризовать пищевые продукты. Метод пастеризации предложил французский микробиолог Луи Пастер, в честь которого и назвали этот метод.

В медицине разработаны два способа предотвращения и лечения болезней, вызванных болезнетворными бактериями. Первый из них – прививка, то есть использование специальных препаратов (вакцин), активизирующих защитные силы организма. Второе большое достижение медицины – антибиотики (от слов «анти» – «против» и «биос» – «жизнь»). Это вещества, пагубно действующие на бактерии.



Бактерии играют большую роль в природе и жизни человека. Они принимают участие в процессах гниения и брожения, связывают свободный азот. Существуют среди бактерий и паразитические формы, которые вызывают болезни у растений, животных и человека.

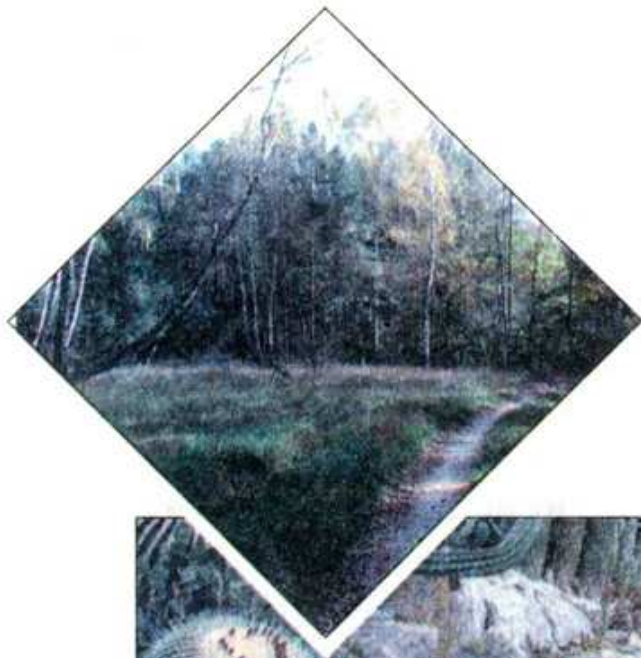


↪ 1. Какое значение бактерий в природе и жизни человека? 2. Что ты знаешь о болезнетворных бактериях и профилактике бактериальных болезней у человека? 3. Чем полезны клубеньковые бактерии? 4. Объясни роль бактерий в экосистеме.

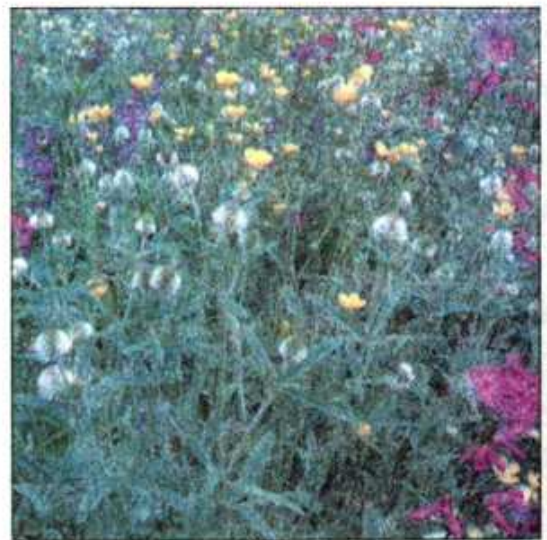
? 1. Какие болезни у человека могут вызывать бактерии?

Обобщите изученное из раздела IV «Бактерии»

1. Где распространены бактерии?
2. Каково строение бактериальной клетки?
3. Как питаются бактерии?
4. На какие группы по способу питания разделяют бактерии?
5. Какие бактерии полезны для человека?
6. Каким путем размножаются бактерии?
7. Какую роль в жизни бактерий имеют споры?
8. Какие болезнетворные бактерии вам известны? Как с ними бороться?
9. Предложите способы уничтожения вредных бактерий в пищевых продуктах.
10. Охарактеризуйте паразитические бактерии.
11. Что происходит с бактериями при неблагоприятных условиях?
12. Какова роль бактерий в экосистемах?



**Раздел V.
ОРГАНИЗМЫ
И СРЕДА
ОБИТАНИЯ**



Тема 1. ОРГАНИЗМЫ И СРЕДА ОБИТАНИЯ

§ 55. СРЕДА ОБИТАНИЯ И ЕЕ ФАКТОРЫ

Среда обитания живых организмов. Часть природы, которая окружает живой организм и с которой он взаимосвязан, называется *средой обитания* (жизненной средой).

Для жизни растениям необходимы кислород, углекислый газ, вода, минеральные вещества, солнечный свет, тепло. Наличие этих условий превращает пространство в жизненную среду растения.

Плотнее всего заселена живыми организмами суша. Растения, живущие на суше, избрали для себя *наземно-воздушную* среду обитания (рис. 110).

Водоемы также заселены разнообразными растениями. Это водоросли и водные покрытосеменные растения (водокрас, ряска, стрелолист), которые приспособились к жизни в *водной* среде. Чрезвычайным разнообразием отличается жизнь вблизи водоемов.

Большинство бактерий и некоторые грибы выбрали для себя *почвенную* среду обитания.

Жизнь организмов зависит от меняющихся условий окружающей среды. Организмы постоянно приспосабливаются к ним.

Не только окружающая среда влияет на живые организмы, но и организмы влияют на окружающую среду, изменяя ее. Например, лишайники изменяют химический состав и структуру почв; деревья – влажность воздуха и почвы, взаимосвязи между живыми организмами.

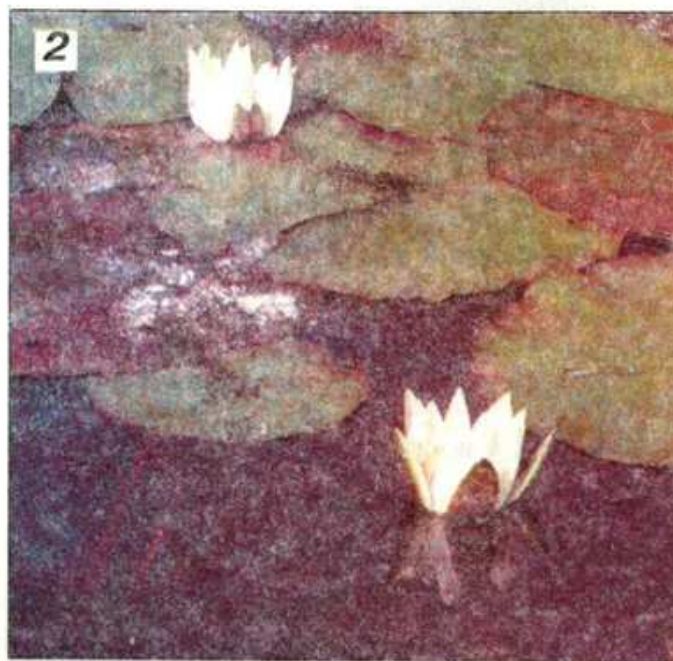


Рис. 110. Среда обитания растений:

1 – наземно-воздушная у тюльпана; 2 – водная у кувшинки белой

Растения закрепляют пески, уменьшают эрозию почвы, очищают воздух, регулируют его температуру, влажность.

Экологические факторы – это условия окружающей среды, которые прямо или косвенно влияют на организм на протяжении его развития.

Различают абиотические, биотические и антропогенные экологические факторы.

Абиотическими называют факторы неживой природы с их химическими и физическими свойствами. Это температура, свет, влажность воздуха, ветер, атмосферное давление, ионизирующее излучение, рельеф местности, солевой состав воды, состав почвы и тому подобное.

Без воды, воздуха и освещения невозможно существование живых организмов. Так, вода является веществом, обеспечивающим процессы жизнедеятельности растений такие, как перенесение питательных веществ в живых организмах. Эту функцию она выполняет благодаря свойствам текучести и способности растворять другие вещества.

Воздух содержит кислород, необходимый для дыхания, и углекислый газ нужен растениям для образования органических веществ.

Биотические – это факторы живой природы, обусловленные взаимодействием организмов между собой. Каждый организм чувствует на себе влияние других живых существ, сам влияет на них, вступает во взаимосвязи с представителями своего и других видов.

Антропогенные факторы возникают в результате деятельности человека. Они могут вызывать изменения среды обитания организмов или воздействовать на них.

Экологические факторы влияют на организмы как раздражители, предопределяя приспособительные изменения в их строении и процессах жизнедеятельности.

Все экологические факторы, обеспечивающие жизнь на Земле, тесно связанные между собой. Растения не могут существовать без солнечного тепла и света, воды, воздуха, минеральных веществ в почве.

Приспособительные свойства организмов зависят от интенсивности влияния на них экологических факторов. Один и тот же фактор среды неодинаково влияет на разные организмы, которые сосуществуют вместе. Например, сильный ветер может нанести вред высоким деревьям, особенно тем, которые растут на открытой местности, и не влияет на травянистую растительность.



Часть природы, окружающая организм и с которой он взаимосвязан, называют средой обитания. Различают наземно-воздушную, водную и почвенную среды обитания организмов. Условиями среды обитания, которые влияют на организмы как раздражители, являются экологические факторы. Они определяют приспособительные изменения организмов.



➔ 1. Что такое среда обитания организма? 2. Назови среду обитания растений, грибов, бактерий. 3. Приведи примеры экологических факторов и объясни их влияние на растения. 4. Как растения приспособляются к изменчивым условиям среды обитания?

? 1. Объясни на примере растений связь живых организмов со средой их обитания. 2. Объясни, как растения влияют на среду своего обитания и изменяют ее.



Проекты: 1. Исследуем среду обитания растений экосистемы сада, водоема, леса, поля (на выбор ученика). 2. Последствия антропогенного влияния на экосистему.

§ 56. РАССЕЛЕНИЕ РАСТЕНИЙ В ПРИРОДЕ

Есть ли на земной поверхности территории, не заселенные растениями?

Мысленно путешествуем по природным зонам Земли, ознакомимся с наиболее распространенными видами растений каждой зоны. Растительный мир, типичный для определенной природной зоны, называют *зональным*.

Начнем с Северного полюса. В Арктике холодно всегда. Здесь распространены лишь бактерии и некоторые водоросли.

После пересечения Северного Ледовитого океана попадем в *зону тундры*. Тундра представлена безлесным пространством с низкорослыми растениями. Основу их составляют мхи и лишайники, над которыми поднимаются низкорослые цветковые растения: кустарники (багульник обыкновенный, брусника) и травы (осока, мятлик).

Продвигаясь на юг, попадем в *зону тайги*. Растительность этой зоны представлена лесами из хвойных деревьев: ели, пихты, сосны кедровой, лиственницы и тому подобное. Они

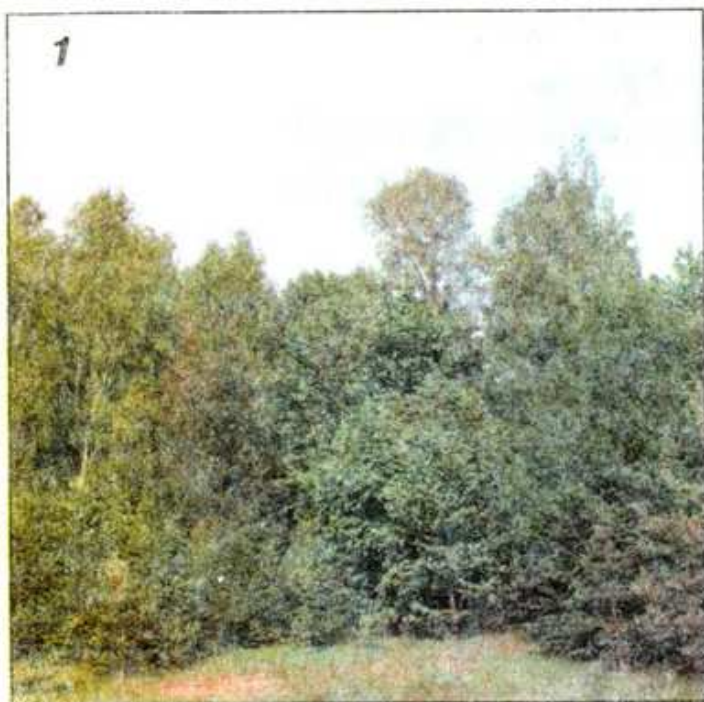


Рис. 111. Растения: 1 – смешанного леса; 2 – луга

создают большое затенение и истощают почву разветвленной поверхностной корневой системой. К таким условиям жизни приспособились мхи и теневыносливые травянистые растения, в частности зимолюбки, грушанки, кислицы, майники.

Перейдя из тайги в зону смешанных лесов, встретим как хвойные деревья (сосну, ель), так и лиственные (березу, дуб, липу, клен и многие другие) (рис. 111, 1). Лиственные леса светлее хвойных, поэтому в них более разнообразная растительность. В них можно встретить плауны и папоротники, много травянистых растений – ландыш, фиалку, медуницу, вереск. В этой зоне расположена северная часть территории Украины.

Странствуем дальше – перед нами лесостепная и степная зоны. Лесостепную зону представляют широколиственные леса и участки степи. Степь – это большое безлесное пространство, покрытое многолетними травами, растущими на черноземных почвах (рис. 111, 2). Степи принято разделять на южные (ковыльные) и северные (разнотравные). Среди степных растений преобладают дерновые злаки (ковыль, типчак, лисохвост, вейник). Характерной чертой степных растений является приспособление к засушливому лету. Их развитие происходит преимущественно весной. Разновидностью степей являются африканские саванны.

Ближе к экватору находится зона пустыни. Здесь растут исключительно травянистые растения, лишь иногда можно наткнуться на дерево или кустарник. Днем здесь господствует

жара, а ночью – холод. Пустыни имеют бедный растительный покров, состоящий из саксаулов, кактусов, верблюжьей колючки, полыней, осок, мятликов. Для растений пустыни свойственны разные приспособления, помогающие им экономно тратить влагу (колючки на стеблях, корни, глубоко проникающие в почву).

Зона экваториального леса представлена вечнозелеными растениями. В этом лесу тяжело пробираться среди сплошной стены из деревьев, кустарников, трав. Вершин деревьев не видно, такие они высокие. В лесу влажно и тенисто, стволы деревьев покрыты мхами и лишайниками.

Путешествуя природными зонами, мы встречали разные сообщества растений, которые растут в лесу, степи, на лугах, болотах, берегах водоемов.

Растительное сообщество – это совокупность растений, объединенных определенными экологическими взаимосвязями, одной территорией проживания и влиянием одинаковых факторов среды обитания.

На суше вы не найдете ни одной территории, не заселенной растениями. Осуществим воображаемое путешествие по водной среде обитания. Одеваем акваланг и погружаемся в белую пену прибоя. Вот и подводный мир: глубокие ущелья, горы и долины, зеленые луга и песчаные пустыни... Многокрасочная жизнь, и в каждом море – своя. В Черном море видим странные нагромождения камней, покрытые невысокими бурыми, красными водорослями. В Японском море – другой пейзаж. На серых скалах колеблются ярко-зеленые заросли морских водорослей, свисают длинные коричневые ленты морской капусты. Дно устлано сплошным ковром из морских водорослей.



Вся суша и водная среда обитания заселены растениями, которые приспособились к экологическим факторам той или иной местности.



➔ 1. Как расселены растения в природе? 2. Какие экологические факторы влияют на расселение растений? 3. Приведи примеры видов растений, типичных для тундры. 4. Как растения приспособливаются к условиям среды обитания в тайге? 5. Какие растения распространены в лесостепной и степной зонах?

? 1. Объясни, почему тундра покрыта лишь низкорослой растительностью? 2. Какая растительность характерна для природных зон Украины?



1. Почему растительный мир разнообразен? 2. Какие природные зоны Земли наиболее заселены растениями? Почему? 3. Поразмышляй, почему является опасным уничтожение тропических лесов?



Проекты: 1. Составьте описание растительного мира определенной природной зоны (за выбором). 2. Составьте описание растительности природных зон, находящихся на территории Украины. 3. Растения-чужестранцы на Украине.

§ 57. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ РАСТЕНИЙ

Экологическая группа растений – это совокупность разных по систематическим признакам растений, имеющих ряд общих приспособлений к определенному фактору среды обитания.

Светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые растения – это экологические группы растений, которые отмечаются приспособлением к определенной освещенности (вспомните из уроков физики, что такое освещенность).

К *светолюбивым* принадлежат растения степей, полей, лугов. Это обитатели открытых, освещенных участков земной поверхности. Они имеют хорошо развитые подземные корни, высокие стебли по сравнению с видами, растущими в тени, рассеченные листовые пластинки, опушенные или покрытые восковым налетом, уменьшающим испарение воды. В листьях хорошо развита основная фотосинтезирующая ткань.



Рис. 112. Светолюбивые растения: 1 – астрагал шерстистоцветковый; 2 – лен многолетний

Светолюбивыми являются береза, сосна, астрагал, лен и другие растения (рис. 112).

Растения, не выдерживающие яркого солнечного освещения и способные расти в тенистых местах, принадлежат к группе *тенелюбивых*. Это преимущественно травянистые растения нижнего яруса леса, особенно влажных тропиков, а также широколиственных и хвойных лесов умеренной зоны. Например, купена лекарственная, копытень европейский, ландыш майский, фиалка душистая, барвинок большой (рис. 113). Такие растения имеют ползучий или лежачий стебель, листья с большими темно-зелеными листовыми пластинками.

Существует достаточно много и таких растений, которые растут на открытых солнечных местах, но выдерживают и затенение. Например, земляника лесная, латук дикий, пижма обыкновенная, гравилат городской могут расти как на открытых, хорошо освещенных местах, так и в тени (рис. 114). Это *теневыносливые* растения опушек, редколесья, нижних ярусов растительного покрова лугов.

Водные, влаголюбивые и засухоустойчивые – экологические группы растений, выделенные по их потребности во влаге, которая является обязательным условием роста и развития.

Водные растения, например, элодея, альдрованда пузырчатая, водяной орех, сальвиния плавающая, укореняются в почве водоемов или свободно висают в толще воды и только во время цветения появляются на поверхности (рис. 115, 1).



Рис. 113. Тенелюбивые растения: 1 – ветреница лесная; 2 – ландыш майский

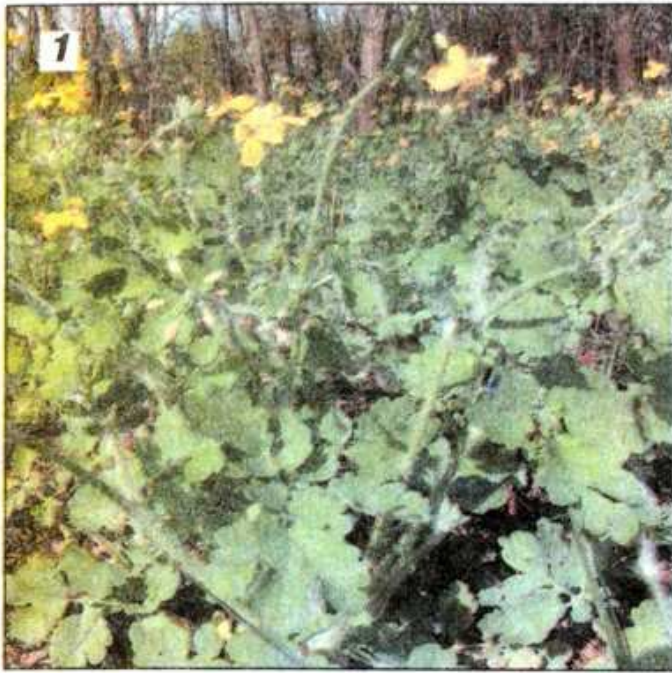


Рис. 114. Теневыносливые растения:
1 – чистотел большой; 2 – барвинок малый

Строение их predetermined особенностями существования в водной среде. У некоторых из них, например, ряски, кубышки желтой, водяного ореха, часть листьев плавает на поверхности воды, а часть погружена в воду.

Влаголюбивые растения, например, росянка, мхи кукушкин лен и сфагнум, сусак зонтичный, тростник обыкновенный, осока острая, лапчатка прямостоячая, растут в условиях повышенной влажности – на болотах, влажных почвах тенистых лесов, заболоченных лугах и тому подобное.

Много растений, например, мятлик, ковыль, типчак, кактусы, верблюжья колючка, растут в засушливых местах (степи, пустыня, полупустыня). Это *засухоустойчивые* растения (рис. 115, 2). Они приспособились к большой освещенности, высоким температурам и недостатку влаги. Например, у верблюжьей колючки корневая система способна проникать на значительную глубину, что дает возможность использовать подпочвенные воды. Кактусы имеют хорошо разветвленную корневую систему в поверхностных слоях почвы, что обеспечивает им эффективное впитывание влаги на значительной площади во время кратковременных дождей. У них уменьшена площадь листовых пластинок, утолщена кутикула, небольшое количество устьиц, нередко листья видоизменены на иглы, чешуйки и тому подобное. Функцию фотосинтеза у кактусов, верблюжьей колючки выполняют зеленые стебли.

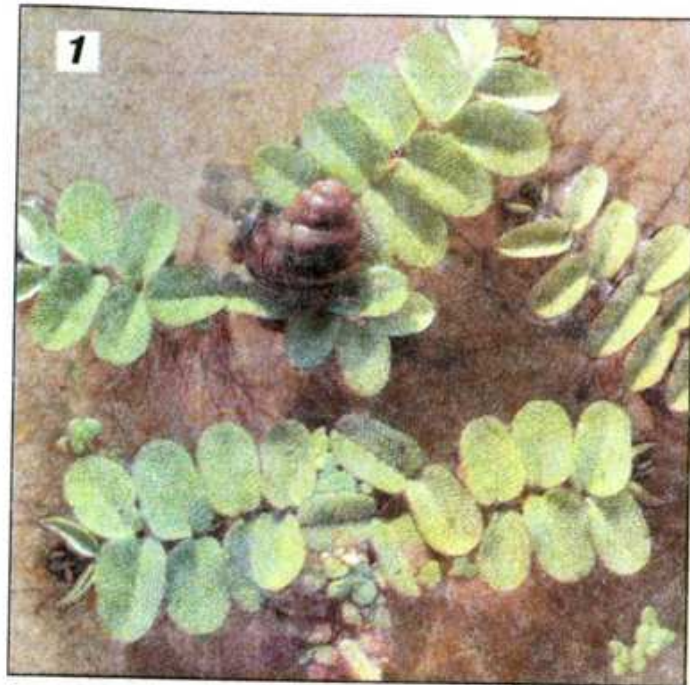


Рис. 115. Экологические группы растений:
 1 – водное растение сальвиния плавающая
 2 – засухоустойчивые кактусы

Можно назвать много растений, занимающих промежуточное положение между влаголюбивыми и засухоустойчивыми растениями. Они могут расти в условиях достаточно увлажненной почвы и выдерживать незначительную засуху (лиственные деревья ясень, клен, дуб). К растениям, растущим в условиях умеренного увлажнения, принадлежат луговые травы (клевер, тимофеевка), хлебные злаки (рожь, пшеница, ячмень, овес), большинство овощных растений (капуста, морковь, свекла и тому подобное), лиственные деревья (береза, ольха) и много кустарников.

Выделяют также экологические группы растений по их приспособлению к температуре. Виды, которые нормально развиваются при низких температурах, называют *холодостойкими*. Это мхи, растения тундры с низким стеблем, который часто стелется по земле. В их клеточном соке накапливаются сахара, снижающие возможность замерзания цитоплазмы.

Теплолюбивые виды распространены в местах, где преобладают высокие температуры. Среди них особое место занимают бахчевые культуры: арбузы, дыни.

Наконец, еще один экологический фактор – почва. Все участки почвы на земной поверхности – богатые или бедные на питательные вещества – заселены растениями. Так, росянка круглолистная, багульник обыкновенный, клюква растут на заболоченных почвах; иван-чай, очиток едкий, прострел широколистный – на песчаных, а редька дикая, хвощ полевой – на кислых почвах. Особенности строения растений влажных



Рис. 116. Полупаразит омела белая: 1 – на дереве; 2 – куст омелы; 3 – ветка омелы с плодами

почв является наличие мелких жестких листьев, мелких клеток, хорошо развитой механической ткани, наличие кутикулы.

Существует экологическая группа растений, растущих на почвах с высокой засоленностью. К ним принадлежат солерос, содник, курай мясистый.

Паразиты и полупаразиты. Особенную экологическую группу составляют растения, имеющие ряд приспособлений к паразитическому образу жизни.

Большинство этих растений сохранили зеленую окраску и способность к фотосинтезу. Это *растения-полупаразиты*, которые имеют зеленые, хорошо развитые стебли и листья, способные к фотосинтезу, но минеральные вещества они получают благодаря паразитированию на других растениях. Вместо корней у них присоски, проникающие в ткани корня или побегов растения-хозяина. К полупаразитам принадлежит полукустарник омела белая, паразитирующая на кронах деревьев (рис. 116).

А такие растения, как гнездовка, зарази́ха, подъяльник, петров крест полностью утратили способность к фотосинтезу, а, соответственно, и зеленую окраску побегов. Это *растения-паразиты*. Их тело приобрело буроватую или розоватую окраску, листья при этом видоизменились на сочные чешуйки. Летом можно найти зарази́ху, паразитирующую на корнях подсолнечника, петров крест – паразит корней лещины, виды рода повилика – паразиты стеблей и побегов дикорастущих и культурных растений (рис. 117).



Рис. 117. Растения-паразиты:
1 – заразиха; 2 – петров крест

Пересмотрите еще раз этот текст, и вы придете к выводу, что растения приспособились к разным температурам, разной освещенности, влажности, разным почвам, казалось бы, не пригодным для жизни. И каждому виду растений хорошо в своей среде обитания. Если бы вы могли увидеть в природе все экологические группы растений, то сказали бы: «Все они влюблены в жизнь!».



Растения разделяют на экологические группы по приспособлению их к таким экологическим факторам, как свет, температура, влага, состав почвы. Соответственно выделяют растения: светолюбивые, теневыносливые и тенелюбивые; водные, влаголюбивые и засухоустойчивые; холодостойкие и теплолюбивые. Особенную экологическую группу составляют растения-паразиты и полупаразиты.



↪ 1. Что такое экологическая группа растений? 2. Назови экологические группы растений по их приспособлениям к наличию влаги. Приведи примеры. 3. Какие экологические группы растений выделяют по приспособлению к освещенности? Назови примеры светолюбивых, теневыносливых и тенелюбивых растений. 4. Как кактусы приспособились к жизни в пустыне? К какой экологической группе (группам) можно отнести кактус? 5. Приведи примеры растений-паразитов и полупаразитов. Как они приспособились к существованию?

? 1. Подумай, как в строении растительных организмов проявляются приспособления к экологическим факторам. **2.** Объясни, почему омела, имея способность к фотосинтезу, ведет полупаразитический образ жизни.



Проекты: **1.** Биологические особенности растений-паразитов и полупаразитов. **2.** Биологические особенности растений, распространенных в условиях избыточного увлажнения или недостатка влаги (по выбору).

§ 58. ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ РАСТЕНИЙ

Жизненная форма – это система взаимообусловленных приспособлений организма к среде существования, определяющая его общее строение в условиях определенной экосистемы. В природе жизненные формы возникают исторически в процессе приспособления растений к факторам среды существования.

Жизненные формы растений – это деревья, кустарники и травы. Каждый назовет эти жизненные формы растений в окружающей среде. Сейчас наше задание заключается в том, чтобы установить, как каждая жизненная форма растений приспособлена к среде существования и как это отражается на ее строении.

Деревья – это растения значительных размеров с развитыми многолетними стеблями (стволами). Главный стебель у деревьев

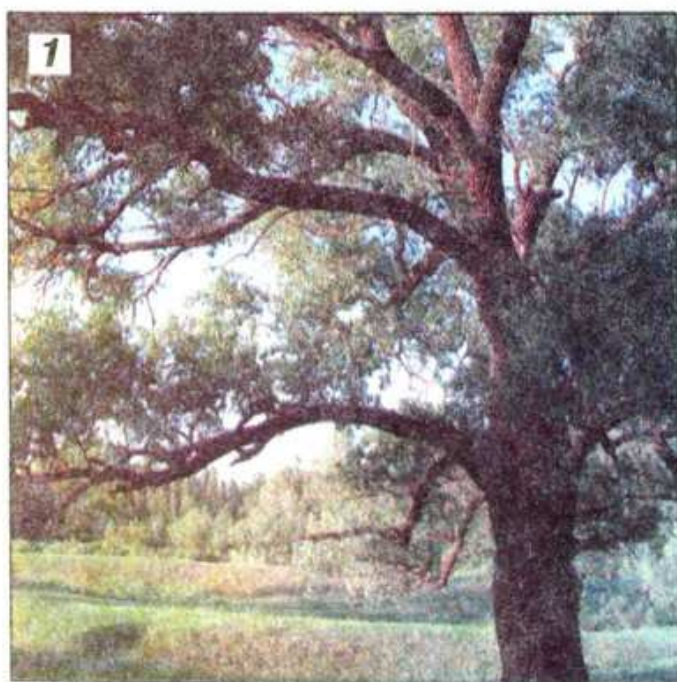


Рис. 118. Жизненные формы растения: 1 – дерево (дуб);
2 – куст (сирень)

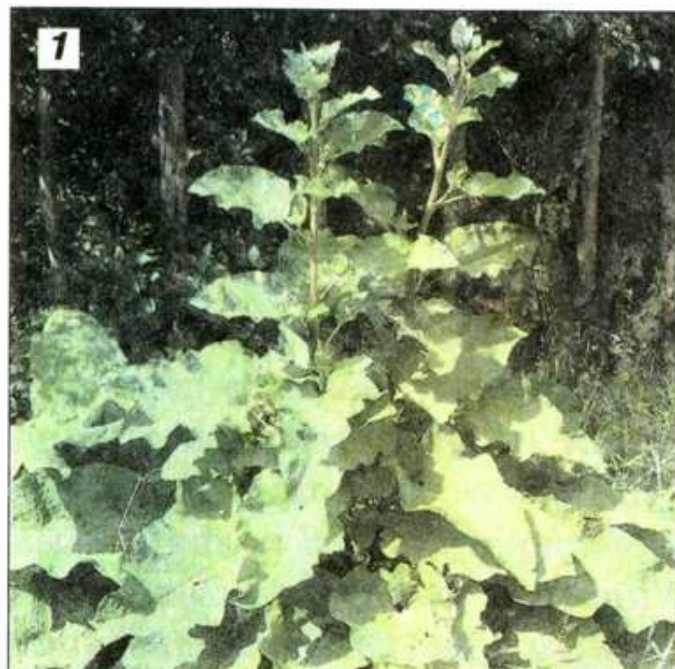


Рис. 119. Травянистые растения: 1 – лопух обыкновенный;
2 – подорожник большой

деревянистый, а многочисленные ветви образуют крону. С детства вам известны деревья широколиственных лесов: дуб, граб, береза, осина, ясень, клен и многие другие (рис. 118, 1). Известны также деревья хвойных лесов: ель, сосна, пихта, лиственница. Вспомните, какие биологические особенности имеют названные растения и к каким систематическим группам они принадлежат.

Кустарники отличаются от деревьев тем, что главного стебля (ствола) у них нет или он нечетко выражен, а ветвление начинается возле поверхности почвы. Высота этих растений не превышает четырех-шести метров. К кустам принадлежат всем известные барбарис, лещина, шиповник, бузина черная, сирень и другие (рис. 118, 2).

Среди *травянистых растений* существуют многолетние, двулетние и однолетние (рис. 119).

Многолетние травы имеют подземные стебли (корневища, луковицы), которые живут от двух до нескольких десятков и даже сотен лет. Ежегодно весной вы можете наблюдать, как от подземных частей растения отрастают новые надземные побеги, отмирающие осенью. К многолетним травам относят крапиву двудомную, пырей, душицу, лилии, тюльпаны, вьюнок полевой, валериану, лопух, подорожник и много других (рис. 119).

Двулетние травы в первый год жизни развивают только вегетативную часть побега, а удлинённые стебли с цветками и плодами появляются у них на втором году, после чего они

погибают. К двулетним относят морковь, свеклу, татарник, пастернак, донник, тмин и тому подобное.

Однолетние травы начинают и завершают свой жизненный цикл на протяжении одного вегетационного периода. К ним принадлежат хлебные злаки, горох, фасоль, гречиха, подсолнечник, лен, марь, дурман и тому подобное.

Следовательно, одни растения приспособились к длительному существованию тем, что у них крепкий стебель, как у деревьев, кустарников, и на период действия низких температур они сбрасывают листья, у других деревьев – вечнозеленая хвоя, которая приспособлена к низким температурам. У травянистых растений нет высоких и крепких побегов, как у деревьев, и они легко избавляются от них на зиму, продолжая жизнь благодаря семенам или подземной части побега.



Жизненная форма – это система взаимообусловленных приспособлений организма к среде существования, определяющая его общее строение в условиях определенной экосистемы. Среди жизненных форм растений различают деревья, кустарники, травы.



↪ 1. Что такое жизненная форма растений? 2. Какие ты знаешь жизненные формы растений? Назови известные тебе деревья, кустарники, травы. 3. Чем деревья отличаются от кустарников и трав? 4. Какие однолетние травы тебе известны? Каковы особенности их жизнедеятельности? 5. Назови самые распространенные деревья и травы своей местности.



Проведите наблюдение за wybranными вами или определенными учителем деревьями, кустарниками, травами в ближайшем парке, саду или лесу. Запишите, в каком состоянии они находятся. Какие из них цветут? Как они приспособились к условиям среды обитания?

§ 59. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РАСТЕНИЙ, ГРИБОВ, БАКТЕРИЙ И ИХ РОЛЬ В ЭКОСИСТЕМАХ

Из курса природоведения вы знаете, что экосистема – это естественный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в которой живые и неживые компоненты связаны между собой обменом вещества и энергии. Среди известных вам экосистем – лес, степь, пруд, луг, сад, поле и тому подобные.

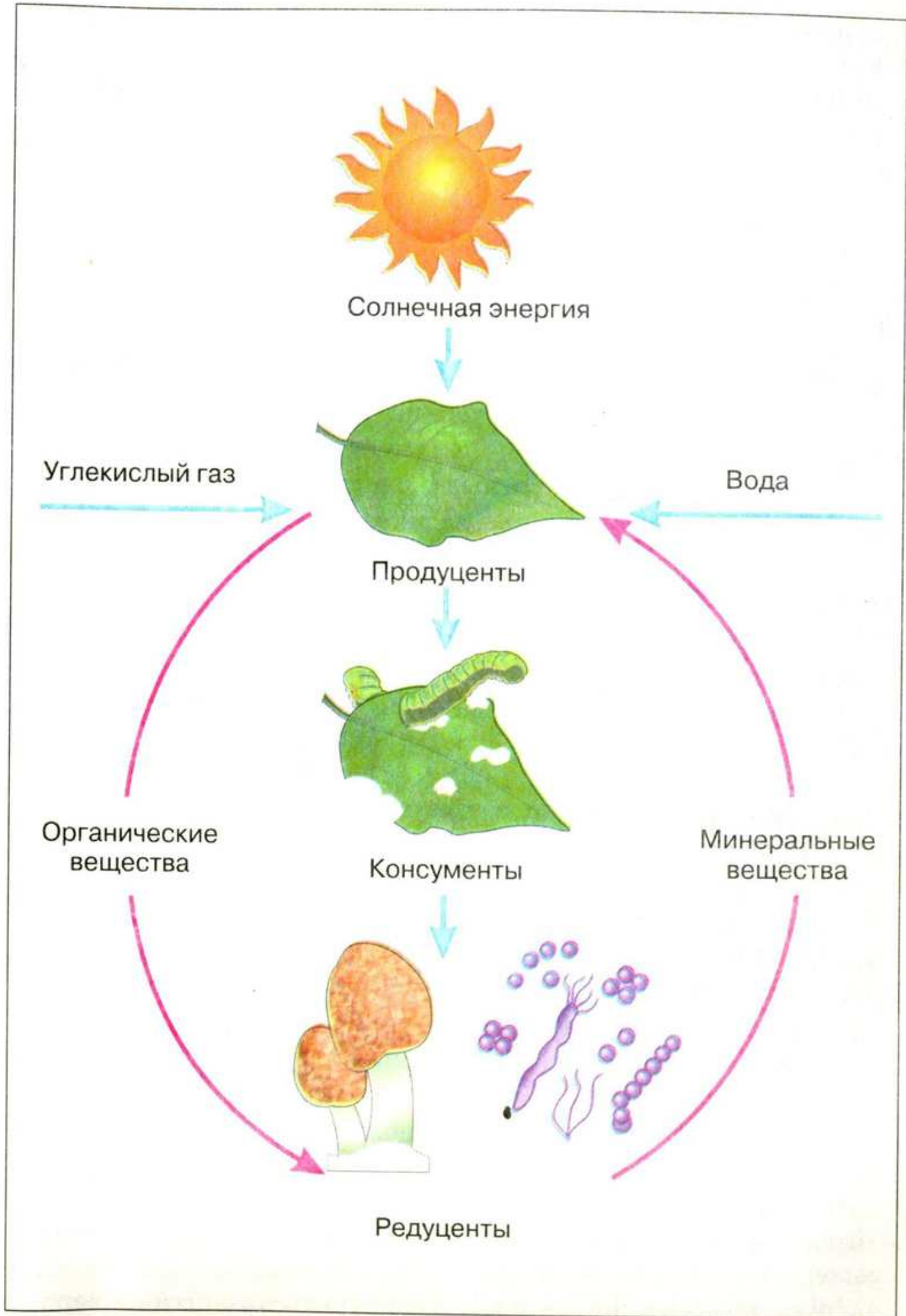


Рис. 120. Схема потока энергии и кругообращения веществ в экосистеме

Какую бы экосистему вы не избрали для исследования, придете к выводу, что каждая из них включает три основных компонента: организмы, которые продуцируют (образуют) органические вещества, то есть зеленые растения (продуценты), потребители живого органического вещества – животные и некоторые грибы (консументы) и разрушители органических остатков – бактерии, большинство грибов (редуценты). Все они связаны между собой цепями питания, наличие которых является условием существования экосистемы (рис. 120).

Из схемы (рис. 120) видно, что растения, усваивая солнечную энергию, из углекислого газа, воды и минеральных веществ почвы синтезируют органические вещества. Без растений (продуцентов) экосистема не может существовать. Ими питаются травоядные животные (консументы), которые служат пищей для других животных. Грибы и бактерии (редуценты) перерабатывают остатки растений и животных, возвращая в экосистему минеральные вещества, которые вновь могут использовать растения. Так, благодаря солнечной энергии и экологическим связям между организмами (растениями, животными, грибами, бактериями), в экосистеме происходит круговорот веществ, обеспечивается ее целостность. Экологические связи – обмен веществом, энергией – осуществляются согласно законам сохранения и направленности процессов к равновесному состоянию.

Рассмотрим для примера цепь питания в экосистеме «водоем». Планктонные зеленые водоросли в нем – организмы, образующие органические вещества в процессе фотосинтеза. Водорослями питаются планктонные животные (рачки, моллюски). Завершающим звеном такой экосистемы являются бактерии и микроскопические грибы, разлагающие остатки мертвых организмов. Процесс разложения очень важен, поскольку заканчивается возвращением в круговорот веществ элементов минерального питания.

В природе все организмы взаимосвязаны. Рассмотрим связи, которые возникают между высшими растениями, грибами и бактериями.

У многих травянистых и древесных растений леса на корнях можно увидеть густую сетку нитей грибницы. Это на корнях

поселился гриб, образовав микоризу (рис. 101). Гриб поселяется на поверхности корня (у клена, дуба, хвойных деревьев, березы, тополя, лещины, груши, липы) или же проникает своими нитями внутрь его клеток и там разветвляется (у овсяницы, овса, земляники, грецкого ореха, колокольчиков, винограда и тому подобное).

Что же дает такая «дружба» обоим партнерам? Оказывается, она взаимовыгодная. Гриб, который сосуществует с зеленым растением, легко разлагает труднорастворимые для клеток растения запасные питательные вещества до простых сахаров (глюкозы). Кроме того, гриб обеспечивает корневую систему растения некоторыми жизненно важными веществами, в частности витамином В, стимулирующим рост корней. Грибы могут усваивать азот из воздуха, которым обогащают почву. Такие грибы обитают на корнях ольхи. Гриб получает от корней зеленого растения нужные для жизни углеводы, которых он не производит, потому что лишен хлорофилла. Поэтому оба организма получают взаимную выгоду.

Гриб подберезовик чаще всего встречается в березовом лесу, в осиннике – подосиновик, в сосновом и лиственном – масленок. Ядовитый красный мухомор успешно сосуществует и с хвойными, и с лиственными деревьями.

Сложился такой симбиоз высших растений с грибами исторически и был свойственен даже древним плаунам.

Кроме грибов, в симбиоз с высшими растениями вступают клубеньковые бактерии. Они поселяются на корнях, образуя клубеньки (рис. 109). Это явление распространено у бобовых растений. Клубеньковые бактерии связывают свободный азот воздуха и превращают его в такие формы, которые легко усваиваются зеленым растением.



В природе все живые организмы – компоненты экосистем: высшие растения – продуценты – создатели органических веществ; животные и некоторые грибы – консументы, то есть потребители органических веществ; бактерии и большинство грибов – редуценты, или организмы, которые разлагают остатки отмерших растений и животных.



➔ 1. Приведи примеры экосистем. 2. Какую роль в экосистеме выполняют растения? 3. Какую роль в экосистеме выполняют грибы и бактерии? 4. Как взаимосвязаны растения, животные, грибы и бактерии в экосистеме?

? 1. От чего зависит стойкость (стабильность) существования экосистемы? 2. Могла ли бы экосистема существовать без грибов и бактерий? 3. Приведи примеры экосистем с разными экологическими группами растений.



Подготовьтесь к уроку «Охрана природы».

1. Назовите редкие растения вашей местности, выясните причины исчезновения растений.

2. Составьте открытку (подготовьте газету, напишите манифест в защиту исчезающих растений и тому подобное); напишите речь от имени растения исчезающего вида.

3. Подготовьте результаты выполненных проектов, выставку фотографий, придумайте для нее название, например, «Наша природоохранная работа».



Для любознательных

Образ природы семиклассника

Смоделируйте свой образ природы, используя структурно-логические схемы и образец ядра образа природы (рис. 121). Сделайте его как можно более привлекательным, иллюстрируйте. Рассмотрите рис. 121. В его центре находится лебедь как символ симметрии, сохранения, вечной любви и верности. Так семиклассница представляет себе мир. Этот символ вы видите на обложке этого учебника и предыдущих, в частности, природоведения для 5–6 классов.

Во время выставки проектов каждый из вас будет защищать свой образ природы, свои убеждения. Обратите внимание, что «образ природы» иллюстрирует интеграцию знаний – обоснование их и объединение на основе наиболее общих закономерностей природы. Попробуйте доказать, что трех указанных на схеме закономерностей вам достаточно, чтобы раскрыть самые глубокие и самые широкие взаимосвязи в природе и тем самым доказать ее целостность и в то же время справедливость своего мнения.

Не забудьте на защиту проектов пригласить своих родных, близких людей.

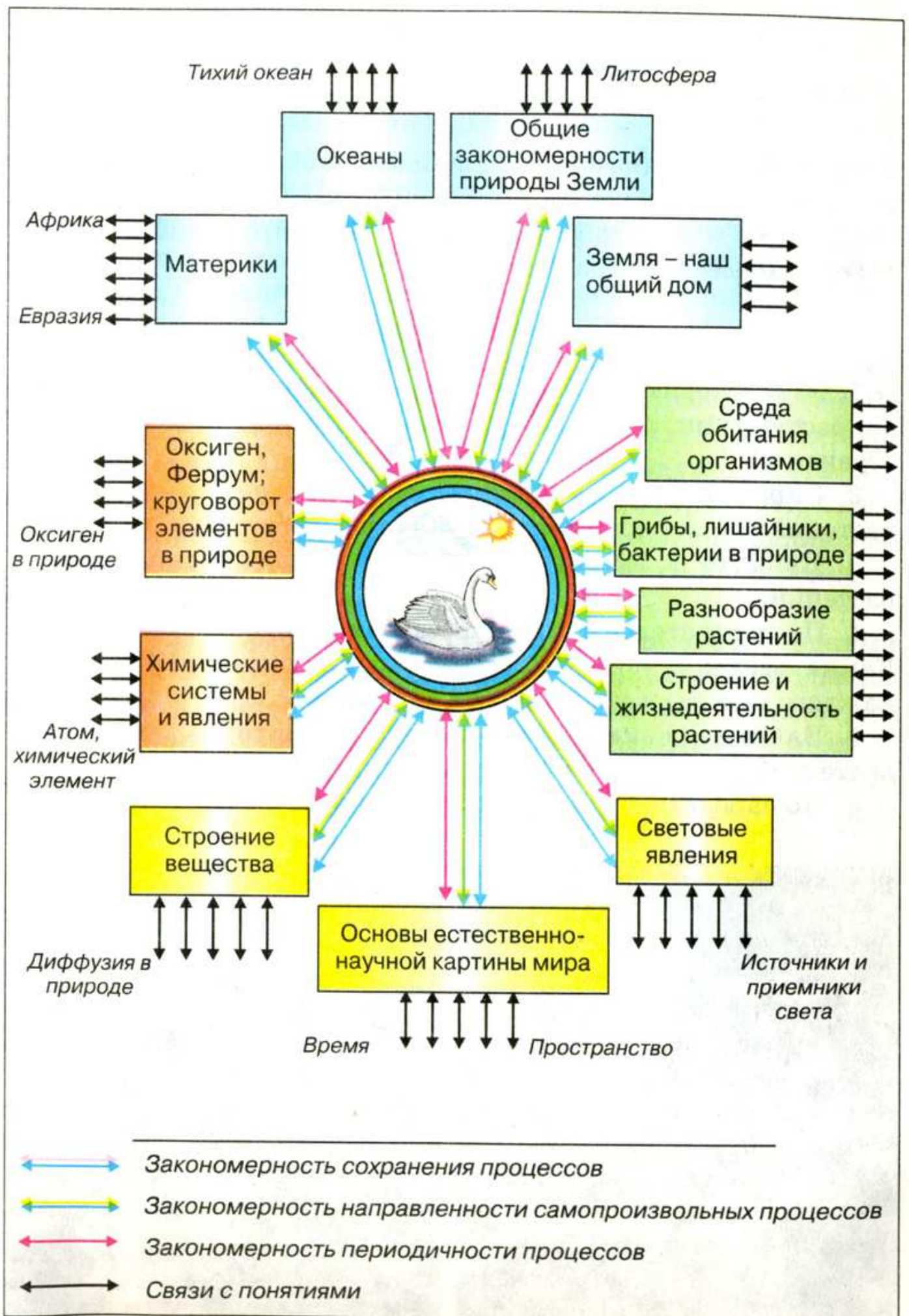


Рис. 121. Вариант ядра образа природы ученика 7 класса

§ 60. ПРИСПОСОБЛЕНИЕ РАСТЕНИЙ К ЖИЗНИ В ЭКОСИСТЕМЕ

Урок среди природы

Цель: наблюдение за приспособлением организмов к жизни в экосистеме.

Приборы и материалы: лупа, термометр, препаровочный набор, определитель растений.

Ход урока

1. Охарактеризуйте экосистему, выбранную для наблюдения за растениями (рис. 122). Какие растения здесь распространены?

2. Определите систематическое положение нескольких растений разных жизненных форм этой экосистемы.

3. Найдите в экосистеме разные экологические группы растений.

4. Представителей каких царств вы наблюдаете в экосистеме? Какие взаимосвязи существуют между ними? Какая роль каждого царства в стабильности системы?

5. Влияние каких экологических факторов на жизнедеятельность растений можете отметить?

6. По народным приметам составьте прогноз погоды на лето.

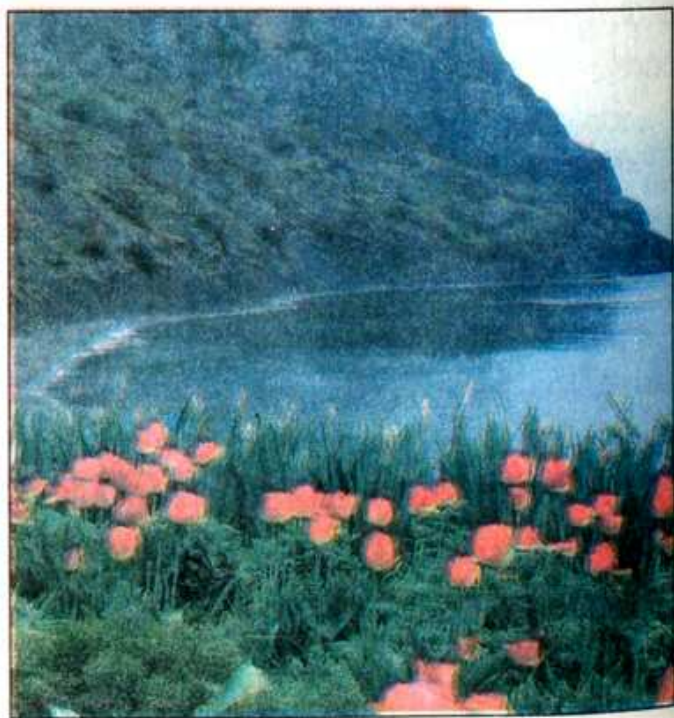
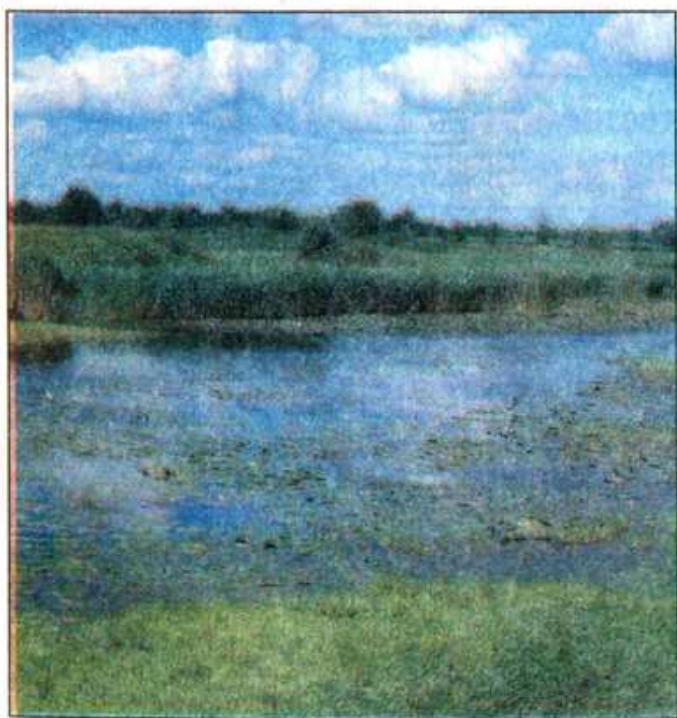


Рис. 122. Экосистемы

§ 61. ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

Человек и природа... Природа и вы. Открой учебник на с. 4, перечитай слова: «Сохрани, где стоишь, где живешь. На расстоянии голоса, на расстоянии протянутой руки...» Кого вы сохранили за этот год? Кого запланировали сохранить? В каких природоохранных мероприятиях вы приняли участие? Какие фильмы о живой природе вам запомнились за этот год? Расскажите товарищам. Сделайте выставку выполненных на протяжении года проектов, фотографий, моделей, рисунков к ним.

Проблема охраны природы стала в настоящее время проблемой века, приобрела важное международное значение. За ее решение берутся политические, государственные деятели, ведущие специалисты многих отраслей науки. Пять лет известные ученые многих стран собирали информацию, чтобы потом составить Красную книгу фактов. Параллельно проводилась работа по созданию Черного списка, куда занесены уже исчезнувшие животные и растения.

В 1971 году Красная книга фактов приобрела современный вид. В ней предусмотрено пять категорий видов и подвидов животных и растений, которые заносятся на разноцветные страницы книги. На красных страницах подаются сведения об исчезающих видах. Данные о видах, численность которых сокращается, печатаются на желтых страницах. Сведения о них

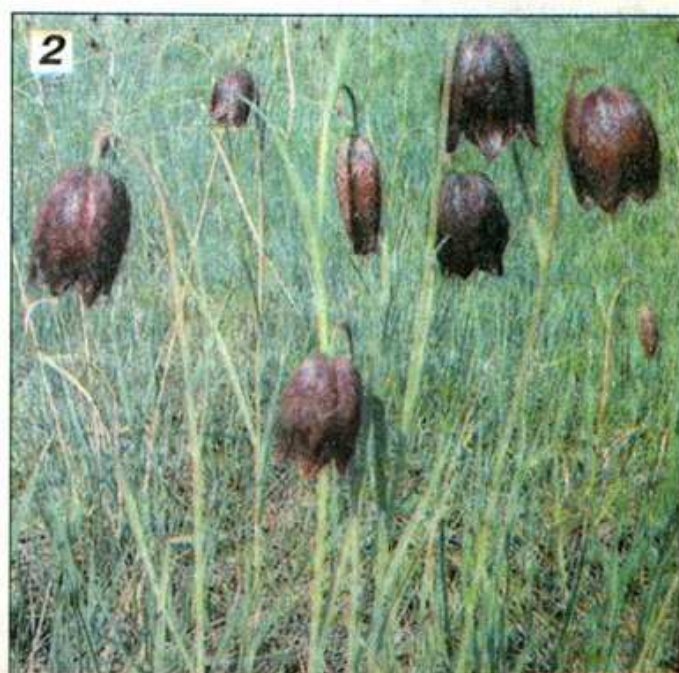


Рис. 123. Редкие виды растений: 1 – прострел чернеющий;
2 – рябчик малый

составляют особенную Янтарную книгу. Редкие виды заносятся на белые страницы. Для неопределенных видов оставлены серые листки в конце каждого тома. В «Красной книге фактов» есть и зеленые страницы. Здесь должны описываться те виды, которые раньше относились к исчезающим. Зеленые страницы – свидетельство того, что человек может много сделать для спасения природы.

Красная книга Украины. Существует Красная книга и в Украине. В нее занесено свыше 400 видов растений, среди которых преимущественно цветковые. Например, лилия лесная, тюльпаны (дубравный, Шренка и змеелистный), ятрышник болотный, рябчик малый, подснежник обыкновенный, пион узколистный и крымский, прострел чернеющий, птицемлечник Буше (рис. 123, 124), благодаря своим прекрасным цветам, которые срывают на букеты, оказались в Красной книге Украины.

Род Ковыль (11 видов) был когда-то распространен по всей степной зоне Украины. Вследствие вспахивания степей исчез и ковыль. После осушения болот стали исчезающими такие виды, как росянка промежуточная, товстянка обычная и венерин башмачок настоящий. В результате вырубки лесов в Красную книгу попали фисташка туполистая, осока тенистая, любка двулистная. А лук медвежий, горечавка весенняя и много других стали исчезающими, потому что они – ценные лекарственные растения.

Вспомните уже изученные вами растения других отделов, которые по различным причинам очутились в Красной книге Украины.

Мероприятия по охране растений. Охрана редких и исчезающих видов растений является неотъемлемой составляющей общей проблемы охраны, возобновления, обогащения и рационального использования растительного мира. Следует сурово придерживаться природоохранного режима на заповедных участках, запрета срывать растения, выкапывать луковицы, корневища, клубни для пересадки в цветники, заготавливать лекарственные растения всех видов, которые занесены в Красную книгу.



Целью природоохранной деятельности человека является сохранение естественного биомногообразия растений. В Красную книгу Украины занесено свыше 400 видов растений.

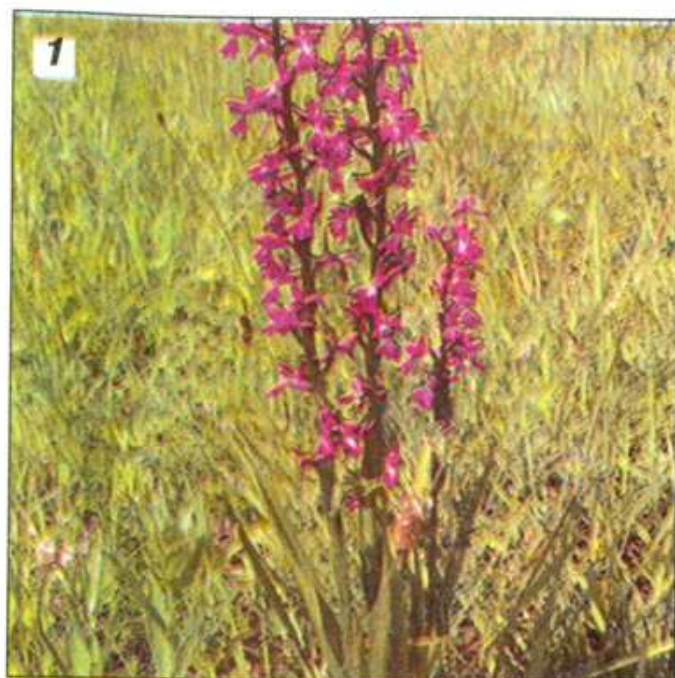


Рис. 124. Редкостные виды растений: 1 – ятрышник болотный; 2 – птицемлечник Буше; 3 – брандушка разноцветная; 4 – водяной орех



1. Почему некоторые виды растений и животных исчезают и нуждаются в охране? 2. Как была создана Красная книга фактов? 3. Какие страницы имеет международная Красная книга фактов? Что означает цвет страниц? 4. Назови местные виды покрытосеменных, занесенных в Красную книгу Украины. 5. Каких природоохранных правил нужно придерживаться, находясь в природе?

Словарик

Автотрофы (от греч. «аутос» – «сам» и «трофе» – «питание») – организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических с использованием энергии солнечного света.

Бентос (от греч. «бентос») – совокупность организмов, живущих на дне водоемов.

Вид – совокупность особей, имеющих общие признаки строения и жизнедеятельности и передающие эти признаки своим потомкам.

Гаметы (от греч. «гамете» – «женщина» и «гаметес» – «мужчина») – половые клетки.

Гаметофит (от греч. «гамете» и «фитон» – растение) – половое поколение растений.

Гетеротрофы – организмы, не способные самостоятельно образовывать органические вещества, а для питания используют готовые питательные вещества.

Годичные кольца – кольца древесины, которые образуются в результате действия камбия на протяжении одного сезона (с весны до осени).

Двудольные – растения, в семенах которых зародыш имеет две семядоли.

Двудомные растения – растения, у которых тычиночные и пестичные цветки находятся на разных особях.

Двуполые цветки – цветки, имеющие и тычинки, и пестики.

Дополнительные почки – почки, образующиеся на стеблях, корнях, а иногда и листьях.

Дополнительные корни – корни, образующиеся на стеблях, а иногда и листьях.

Жизненный цикл – цикл развития растения от зиготы до зиготы особи следующего поколения.

Зигота (от греч. «зиготос» – «совмещенный вместе») – клетка, которая образуется при слиянии двух половых клеток.

Камбий – образовательная ткань, обеспечивающая разрастание корней и стеблей в толщину.

Конус нарастания – верхушка стебля или кончик корня, состоящие из образовательной ткани и обеспечивающие рост органа в длину.

Микориза (от греч. «микос» – «гриб» и «риза» – «корень») – сожительство мицелия гриба с корнями некоторых высших растений.

Одnodольные – растения, в семенах которых зародыш имеет одну семядолю.

Одnodомные растения – растения, у которых тычиночные и пестичные цветки размещаются на одной особи.

Однополые цветки – цветки, имеющие только тычинки или только пестики.

Оплодотворение – слияние двух половых клеток – гамет и образование одной клетки – зиготы.

Планктон (от греч. «планктос» – «блуждающий») – это совокупность организмов, которые живут в толще воды в зависшем состоянии и переносятся движением воды.

Половое размножение – способ размножения растений, при котором в результате слияния двух половых клеток – гамет – образуется зигота, из которой потом развивается новое растение.

Регенерация (от лат. «регенерацио» – «возобновление») – возобновление организмом утраченных или поврежденных частей.

Сапротрофы – организмы, питающиеся органическими веществами остатков мертвых растений и животных или выделениями живых организмов.

Семязачаток – зачаток семени в завязи пестика, из которого после оплодотворения образуются семена.

Симбиоз – это сожителство двух организмов, принадлежащих к разным систематическим группам, из которого они имеют взаимную выгоду.

Спермии (от греч. «сперма» – «семя») – мужские гаметы.

Спорангий – специальный орган, в котором образуются споры.

Споры – специальные клетки, которые образуются у растений для бесполого размножения.

Спорофит – бесполое поколение растений.

Таксон (от греч. «таксис» – «порядок») – единица классификации в систематике растительных организмов.

Литература для самостоятельной работы

1. Балабушка В. К., Маринич І. С. та інші. Хвойні дерева та кущі. – К.: КП «Дім, сад, город», 2005.
2. Балабушка В. К., Балабушка М. П. та інші. Листопадні дерева, кущі та ліани. – К.: КП «Дім, сад, город», 2005.
3. Браун В. Настольная книга любителя природы. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 280 с.
4. Второв П. П., Дроздов Н. Н. Рассказы о биосфере. Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1976. – 126 с.
5. Грущинська І. Сторінками Червоної книги: зникаючі рослини: Довідник учня. – К.: Освіта, 2004. – 95 с.
6. Завдання для державної підсумкової атестації за курс основної школи. – К.: Генеза, 2004. – 248 с., іл.
7. Ильченко В. Р., Гуз К. Ж. Довкілля–5. – К.: Торгово-видавниче бюро BNV, 1996. – 240 с., іл.
8. Ильченко В. Р., Гуз К. Ж. Довкілля–6: Основні системи природи. – К.: Торгово-видавниче бюро BNV, 1996. – 304 с., іл.
9. Ильченко В. Р. Перекрестки физики, химии и биологии. – М.: Просвещение, 1986.
10. Колвин Л., Спизэр Э. Живой мир: Энциклопедия. – М.: Росмэн, 1998.
11. Трайтак Д. И. Книга для чтения по ботанике: для учащихся 5–6 кл. / Сост. Трайтак Д. И. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1985. – 223 с., ил.
12. Труханів Г. О. Цікава орнітологія: Науково-художня книга. Для середніх шкіл. – К.: Веселка, 1983. – 151 с., іл.
13. Уинфри А. Т. Время по биологическим часам / Пер. с англ. Предисловие Кринского В. И. – М.: Мир, 1990. – 208 с.
14. Чирков Ю. Г. Фотосинтез: два века спустя. – М.: Знание, 1987.
15. Червона книга України. Вони чекають на нашу допомогу / Упорядники: Шарапенко О. Ю., Шарапенко С. О. – Х.: Торсінг, 2002. – 336 с., іл.

Предметный указатель

А

автотрофы 204
антибиотики 196

Б

бактерии 10, 11, 203
– « – аэробные 206
– « – анаэробные 206
биология 5, 9, 10
биоритмы 30

В

вайя 133
вакуоля 33
вид 11, 12, 14
вода 28, 89

Г

газообмен 13, 65
гамета 106, 117
гаметофит 117, 118, 120, 128
гифы 183, 191
грибница 183
грибы 10, 183, 186, 189

Д

дерево жизни 98, 99
дробянки 10, 12
дыхание 18, 21, 22, 24, 112

Е

экологические группы 216–219
экологические факторы 212
эпифиты 121
естественнонаучная картина
мира 8

Ж

жизненные формы 221

З

завязь 75, 84
закономерность 9, 33, 97, 227
зародыш 83
зародышевый мешок 83
заросток 117, 127
зигота 83, 106, 120
зоны корня 43, 44
зооспора 105

И

испарение 25

К

камбий 53
клетка 31, 32, 33, 34
клеточная оболочка 32
клубень 40, 57, 71
кожура 37
кора 53
корень 18, 39
– « – боковой 39
– « – главный 39
– « – зародышевый 42
– « – дополнительный 39
корневая система 39
– « – мочковатая 40
– « – стержневая 39
корневище 57, 70
корневой волосок 43
– « – чехлик 43
корнеплод 40
Красная книга 228, 229, 230

Л

лейкопласты 33
лепесток 76
лист 18, 59, 60
листопад 95
листорасположение 61
– « – кольчатое 61
– « – супротивное 61
– « – очередное 61
луб 53
луковица 57, 70

М

междоузлие 47, 127
микориза 183
мицелий 184

О

обмен веществ 18, 35
образ природы 8, 228
околоцветник 74
окулировка 72
оплодотворение 75, 83, 112
опыление 81

- органы 18
– « – вегетативные 17
– « – генеративные 18
осмос 46, 47
отдел 12, 13
- П
пестик 75
питание 24, 26, 112
пиреноид 105
пластиды 33
плод 85–87
плодовое тело 183
побег 18, 47, 70, 142
почва 26
почка 18, 48, 68
пробка 37
проросток 93
пыльца 75
- Р
развитие 19, 94
размножение
– « – вегетативное 68, 73
– « – бесполое 68
ризоиды 39, 110, 119, 198
рост 49, 34, 93
- С
сапротрофы 206
семя 18, 91
симбиоз 183, 191, 206, 227
ситовидные трубки 38, 53
систематика 11
слань 101, 198
среда обитания 211
сорусы 132
сосуд 38
соцветие 78, 79, 80
сперматозоид 120
спора 68, 117, 185
спорангий 117, 120, 126, 185
спорофит 117, 129, 133
стебель 51, 162
стигма 105
- Т
таксон 13
таллом 101
тычинка 77
ткань 36
- « – запасающая 38
– « – механическая 38
– « – основная 37
– « – покровная 37
– « – образовательная 37
транспирация 27, 66
транспорт веществ 24, 25, 66
тургор 46
- У
узел 47, 127
устьица 22, 62
- Ф
фитонциды 151, 203
фитопланктон 103
формула цветка 76
фотосинтез 22, 25, 62
- Х
хвоя 142
хлоропласты 21, 23, 33
хлорофилл 33, 61
хромопласты 33, 35, 63
- Ц
царство 9, 12, 13
цветок 18, 74, 77
цветоложе 74
цветоножка 74
цикл жизненный 95
цитоплазма 33, 35, 201
циста 202
- Ч
чашелистик 76
чередование поколений 117
черенок 70, 71, 72
черешок 61
- Ш
шишка 139, 143
- Щ
прививка 71, 72
- Я
ядро 33, 35
яйцеклетка 84, 120, 141

СОДЕРЖАНИЕ

Вступление	4
§ 1. Биология – наука о живой природе	5
§ 2. Разнообразие живых организмов и среда их обитания	9
§ 3. Природа родного края. <i>Урок среди природы</i>	14
Раздел I. Растения	16
Тема 1. Строение и жизнедеятельность растений	17
§ 4. Общие представления о строении и процессах жизнедеятельности растений	17
§ 5. Фотосинтез и дыхание растений	20
§ 6. Питание растений	24
§ 7. Условия жизни растений	27
§ 8. Строение и функции растительной клетки	31
Строение клетки растений. Лабораторная работа № 1	34
§ 9. Ткани и их функции в растительном организме	36
§ 10. Корень	39
Корень и корневые системы. Видоизменения корня	
Лабораторная работа № 2	41
§ 11. Внутреннее строение корня	43
Внутреннее строение корня в связи с его функциями. Лабораторная работа № 3	44
§ 12. Побег и почка	47
Побег и его строение. Разнообразие побегов.	
Лабораторная работа № 4	50
§ 13. Стебель	51
Внутреннее строение стебля в связи с его функциями.	
Лабораторная работа № 5	55
§ 14. Видоизменения побегов	56
Видоизменения побегов. Лабораторная работа № 6 ..	58
§ 15. Лист	60
Строение и разнообразие листьев.	
Лабораторная работа № 7	65
Внутреннее строение листа в связи с его функциями.	
Лабораторная работа № 8	66

Тема 2. Размножение и развитие растений	68
§ 16. Бесполое размножение растений	68
Вегетативное размножение растений.	
Практическая работа № 1	72
§ 17. Цветок и его строение	74
Строение и разнообразие цветков	
Лабораторная работа № 9	76
§ 18. Соцветие	78
§ 19. Опыление и оплодотворение у цветковых растений ..	81
§ 20. Плоды	85
Строение и разнообразие плодов.	
Лабораторная работа № 10	89
§ 21. Семя	91
§ 22. Рост и развитие растений	93
§ 23. Ознакомление с сезонными явлениями в жизни растений	
Урок среди природы	96
 Раздел II. Разнообразие растений	 98
Тема 1. Водоросли	101
§ 24. Общая характеристика водорослей	101
§ 25. Разнообразие водорослей. Зеленые водоросли	104
Строение водоросли. Лабораторная работа № 11	108
§ 26. Разнообразие водорослей.	
Бурые, красные и диатомовые водоросли	110
§ 27. Значение водорослей в природе и жизни человека ..	112
 Тема 2. Высшие споровые растения	 116
§ 28. Общая характеристика высших споровых растений ..	116
§ 29. Отдел Моховидные	118
Строение Мхов. Лабораторная работа № 12	122
§ 30. Отдел Плауновидные	124
§ 31. Отдел Хвощевидные	127
Строение плауна булавовидного и хвоща полевого.	
Лабораторная работа № 13	129
§ 32. Отдел Папоротникообразные	131
§ 33. Разнообразие папоротникообразных	135
Строение щитовника мужского,	
или мужского папоротника.	

	Лабораторная работа № 14	136
§ 34.	Значение высших споровых растений в природе и жизни человека	137
	Тема 3. Отдел Голосеменные	141
§ 35.	Общая характеристика голосеменных растений Строение голосеменных растений. Лабораторная работа № 15	141 144
§ 36.	Разнообразие голосеменных	145
§ 37.	Значение голосеменных в природе и жизни человека	151
	Тема 4. Покрытосеменные	153
§ 38.	Общая характеристика покрытосеменных	153
§ 39.	Разнообразие растений класса Двудольные. Семейства Розоцветные, Крестоцветные, Пасленовые	155
§ 40.	Разнообразие растений класса Двудольные. Семейства Бобовые и Сложноцветные Определения растений класса Двудольные. Практическая работа № 2	159 162
§ 41.	Разнообразие растений класса Однодольные Определение растений класса Однодольные. Практическая работа № 3	163 166
§ 42.	Сельскохозяйственные растения класса Двудольные	167
§ 43.	Сельскохозяйственные растения класса Однодольные	169
§ 44.	Значение покрытосеменных в природе и жизни человека Распознавание видов комнатных растений. Практическая работа № 4	172 176
§ 45.	Распознавание растений по особенностям строения вегетативных органов. <i>Урок среди природы</i>	177
	Раздел III. Грибы и лишайники	180
	Тема 1. Грибы	181
§ 46.	Общая характеристика грибов	181
§ 47.	Разнообразие грибов. Плесневые грибы Строение низших грибов. Лабораторная работа № 16	183 184
§ 48.	Разнообразие грибов. Грибы-паразиты	186

§ 49. Шляпочные грибы	189
Строение высших грибов.	
Лабораторная работа № 17	191
§ 50. Значение грибов в природе и жизни человека	193
Тема 2. Лишайники	195
§ 51. Лишайники	195
Раздел IV. Бактерии	200
Тема 1. Бактерии	201
§ 52. Общая характеристика бактерий	201
§ 53. Разнообразие бактерий	203
§ 54. Значение бактерий в природе и жизни человека	205
Раздел V. Организмы и среда обитания	208
Тема 1. Организмы и среда обитания	209
§ 55. Среда обитания и ее факторы	209
§ 56. Расселение растений в природе	211
§ 57. Экологические группы растений	214
§ 58. Жизненные формы растений	220
§ 59. Взаимодействие растений, грибов, бактерий и их роль в экосистемах	222
§ 60. Приспособление растений к жизни в экосистеме. <i>Урок среди природы</i>	228
§ 61. Охрана растительного мира	229
<i>Словарик</i>	232
<i>Литература для самостоятельной работы</i>	233
<i>Указатель терминов</i>	234