

В. В. Пасечник

БИОЛОГИЯ

Многообразие растений. Бактерии. Грибы



7

В. В. Пасечник

БИОЛОГИЯ

Многообразие растений. Бактерии. Грибы

Учебное пособие

Москва

 дрофа

2019





Как работать с учебником

.....

Дорогие друзья!

В прошлом году вы начали изучать царство Растения на примере самых высокоорганизованных его представителей — покрытосеменных. В этом году вы познакомитесь с многообразием растительного мира, изучите принципы науки систематики, занимающейся классификацией растений. А затем узнаете об особенностях организации и жизнедеятельности организмов, относящихся к царству Грибы и царству Бактерии.

Текст учебника разделён на главы и параграфы. Нужный раздел учебника вы найдёте по оглавлению.

Прочитайте название главы, вводный текст и информацию о том, что вы узнаете и чему научитесь. Это поможет вам понять, на какой материал нужно обратить особое внимание.

Перед каждым параграфом помещены вопросы, предлагающие вам вспомнить изученный ранее материал, что позволит лучше понять и усвоить новый.

Внимательно рассмотрите и изучите иллюстрации, прочитайте подписи к ним — это поможет вам лучше понять содержание текста.

Ответьте на вопросы и выполните задания в конце каждого параграфа.

Термины и названия растений и других организмов, которые нужно запомнить, напечатаны наклонным шрифтом (*курсивом*).

В конце каждого параграфа выделены жирным шрифтом новые для вас понятия. Их нужно запомнить и уметь объяснять.

Вопросы повышенной сложности, приведённые в рубрике «Подумайте», должны научить анализировать изученный материал.

Рубрика «Задания для любознательных» предназначена для тех, у кого изучение живой природы вызывает особый интерес.

В рубрике «Знаете ли вы, что...» приведены дополнительные интересные сведения по изучаемой теме.

Необходимым условием успешного овладения знаниями является выполнение лабораторных работ.

После вас учебником будут пользоваться другие учащиеся. Берегите его.

Желаем вам успехов в учёбе и новых открытий в интересном и разнообразном мире живой природы!



Оглавление

Глава 1

Многообразие растений

§ 1. Систематика растений	8
§ 2. Группа отделов Водоросли	13
§ 3. Отдел Моховидные	25
§ 4. Отделы: Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные	32
§ 5. Отдел Голосеменные	41
§ 6. Отдел Покрытосеменные, или Цветковые	51
§ 7. Происхождение растений. Основные этапы развития растительного мира	57

Глава 2

Классификация покрытосеменных растений

§ 8. Основы классификации покрытосеменных растений	68
§ 9. Класс Двудольные. Семейства Крестоцветные (Капустные) и Розоцветные	75
§ 10. Класс Двудольные. Семейства Паслёновые, Мотыльковые (Бобовые) и Сложноцветные (Астровые)	82
§ 11. Класс Однодольные. Семейства Лилейные и Злаки	88
§ 12. Культурные растения	94



Глава 3

Растения в природных сообществах

- § 13. Основные экологические факторы
и их влияние на растения 108
- § 14. Характеристика основных экологических
групп растений 114
- § 15. Растительные сообщества 122
- § 16. Влияние хозяйственной деятельности человека
на растительный мир. Охрана растений 132

Глава 4

Царство Бактерии

- § 17. Строение и жизнедеятельность бактерий 140
- § 18. Роль бактерий в природе и жизни человека 144

Глава 5

Царство Грибы

- § 19. Общая характеристика грибов 154
- § 20. Шляпочные грибы 159
- § 21. Плесневые грибы и дрожжи 167
- § 22. Грибы-паразиты 170
- § 23. Лишайники 175

- Предметный указатель 180



Глава 1

Многообразие растений

Царство Растения объединяет более 350 тыс. видов живых организмов и представлено самыми разнообразными формами — от одноклеточных растений, которые можно рассмотреть только с помощью микроскопа, до деревьев.

Из этой главы вы узнаете

- о том, что изучает систематика;
- о представителях различных отделов растительного царства и особенностях их строения и жизнедеятельности;
 - об усложнении растений в процессе их исторического развития;
- о приспособленности растений к различным средам обитания и различным природным условиям.

Вы научитесь

- распознавать растения различных отделов;
- сравнивать растения различных отделов, находить черты усложнения;
- устанавливать связь между особенностями строения растений и средой их обитания.



§ 1. Систематика растений

1. Какие царства органического мира вам известны?

2. Какие основные группы растений вы знаете?

Современная система растительного мира. В результате исследований, проведённых ботаниками всего мира, уже известно более 350 тыс. видов разных растений, и всё же специалисты-ботаники находят всё новые и новые, ещё неизвестные науке виды.

Систематика растений — наука, занимающаяся описанием этих видов, установлением родства между ними, их классификацией. Изучая историю развития растительного мира, она восстанавливает процесс эволюции его от простейших до наиболее сложных организмов. За долгие годы развития науки было предложено много систем. Современные системы растительного мира созданы на основе истории развития растений, поэтому они и называются филогенетическими (от греческих слов «филон» — род, вид и «генез» — происхождение).

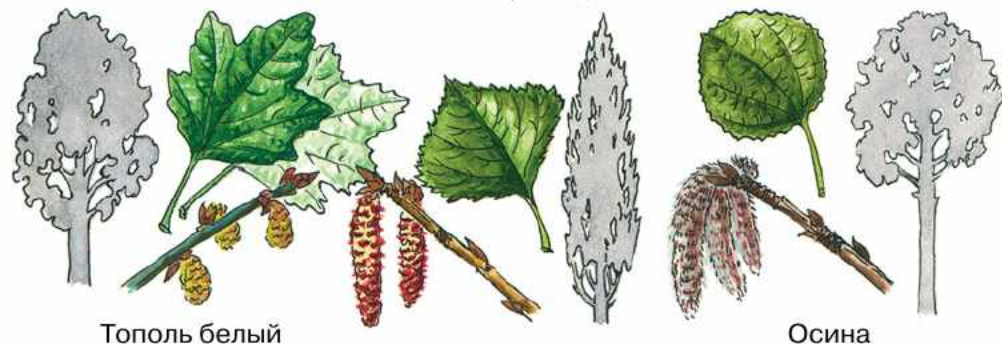
В настоящее время у учёных нет ещё единого мнения о системе органического мира, в том числе и о системе растений. Так, многие учёные-систематики не включают водоросли в царство Растения, считая их отдельной сборной группой. Другие делят растения на низшие и высшие. К низшим относят одноклеточные и многоклеточные ядерные фотосинтезирующие организмы, не имеющие тканей и органов, т. е. водоросли. К высшим — многоклеточные фотосинтезирующие организмы (кроме паразитических), имеющие ткани и тело, расчленённое на органы. Мы будем придерживаться данной системы растительного мира (рис. 1).



Рис. 1. Многообразие видов растений

Классификация растений. Чтобы легче было разобраться во всём многообразии растений, их разделили на группы, или *систематические единицы*.

Особи, происходящие от общего предка, имеющие сходное строение и жизнедеятельность, способные скрещиваться между собой и давать плодовитое потомство, относят к одному *виду*. Растения, относящиеся к разным видам, как правило, даже если живут рядом, не скрещиваются между собой. Родственные виды объединяют в *роды*, роды — в *семейства*, семейства — в *порядки*, порядки — в *классы*, классы — в *отделы*, отделы — в *царства*. Таким образом, каждое растение принадлежит к



Тополь белый

Осина

**Рис. 2.** Разные виды тополя

ряду последовательно подчинённых систематических единиц.

Вид является основной единицей систематики. Например, в нашей стране известно около 170 видов ив. Название каждого вида состоит из двух слов — названия рода, к которому данный вид относится, и видового эпитета, например: ива ломкая, ива белая, ива козья и т. д.

На разных языках одни и те же растения, естественно, называют по-разному. Учёные ввели научные названия растений на латинском языке, они понятны ботаникам всего мира. Поэтому в научных книгах и статьях названия растений учёные приводят не только на родном, но и обязательно на латинском языке. Например, тополь



Рис. 3. Растения, занесённые в Красную книгу

белый по-латыни *Populus alba*, а тополь пирамидальный — *Populus pyramidalis* (рис. 2). Латинские названия помогают установить родство растений и их принадлежность к определённой систематической группе, например, осина по-латыни *Populus tremula*, т. е. тополь дрожащий.

Каждый вид растений занимает определённую территорию и приспосабливается к условиям обитания.

Есть виды, распространённые очень широко и встречающиеся практически повсеместно, например одуванчик обыкновенный. Другие виды очень малочисленны и встречаются редко. Их заносят в Красную книгу, и они подлежат охране (рис. 3).

Рассмотрим положение тополя дрожащего (осины) по ряду систематических единиц согласно представленной классификации растений. Тополь белый, тополь пирамидальный, тополь дрожащий (осина) относятся к одному роду — Тополь. Роды Тополь, Ива и Чозения (послед-



Рис. 4. Покрытосеменные (А) и голосеменные (Б) растения

ная имеет только один вид, растущий на Дальнем Востоке) объединяют в семейство Ивовые, которое относится к порядку Ивоцветные. Ивоцветные вместе с другими порядками объединяют в класс Двудольные. Класс Двудольные вместе с классом Однодольные составляют отдел Покрытосеменные. Таким образом систематическое положение осины является следующим:

вид — Тополь дрожащий;
 род — Тополь;
 семейство — Ивовые;
 порядок — Ивоцветные;
 класс — Двудольные;
 отдел — Покрытосеменные;
 царство — Растения.

Отдел — наиболее крупная систематическая единица в царстве растений. Растения одного отдела имеют общий план строения и общие важнейшие признаки. Так, все растения, относящиеся к отделу покрытосеменных, имеют цветок, у них происходит двойное оплодотворение, образующиеся семена находятся внутри плода и т. д. У представителей других отделов — свои отличительные черты (рис. 4). По принятому в нашем учебнике варианту систематики в царстве Растения выделяют группу отделов Водоросли и отделы: Моховидные, Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные, Голосеменные и Покрытосеменные (или Цветковые).

**СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ. СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ:
 ВИД, РОД, СЕМЕЙСТВО, ПОРЯДОК, КЛАСС, ОТДЕЛ, ЦАРСТВО**

1. Почему необходима классификация растений?
2. Какие систематические единицы вы знаете и для чего они служат?
3. Каковы особенности вида?

Задание

Заполните таблицу.

Систематическая группа	Характерные особенности	Примеры
Назшие растения		
Высшие растения		

§ 2. Группа отделов Водоросли

1. Какое строение имеет растительная клетка?
2. Что такое пластиды?
3. Какие пластиды вы знаете?
4. Что такое пигменты?
5. Что называют растительной тканью?

Водоросли — самые древние растения на Земле. Они в основном живут в воде, но встречаются виды, обитающие на сырых участках почвы, коре деревьев и в других местах с повышенной влажностью.

Среди водорослей есть одноклеточные и многоклеточные растения. Водоросли относятся к низшим растениям, они не имеют ни корней, ни стеблей, ни листьев. Водоросли размножаются бесполом путём (простым делением клеток, кусочками (фрагментами) тела — слоевища или спорами) и половым путём.

Несмотря на сравнительно простое строение, различные группы водорослей имеют свои особенности и происходят от различных предков.



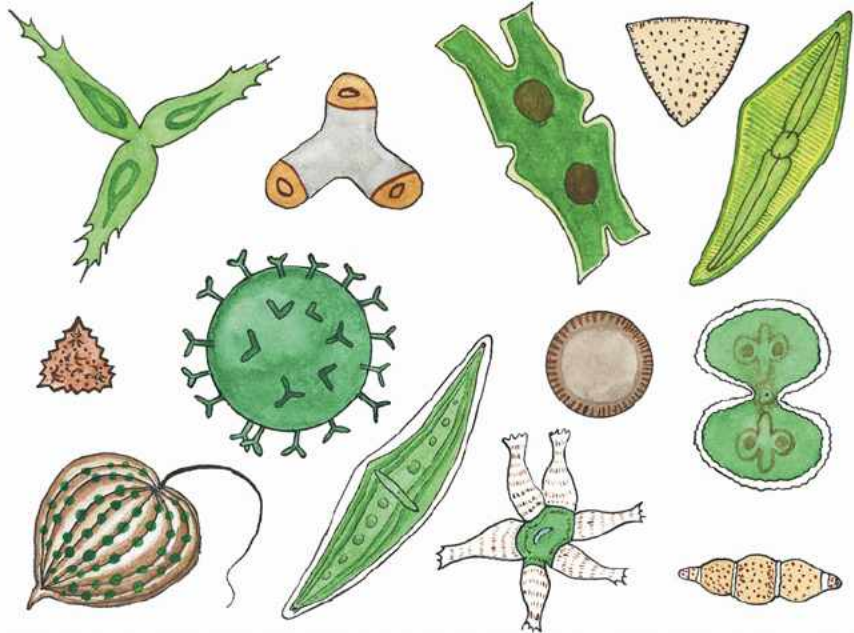


Рис. 5. Одноклеточные водоросли

Зелёные водоросли. Одноклеточные зелёные водоросли (рис. 5) обитают в солёной и пресной воде, на суше, на поверхности деревьев, камней или зданий, в сырых, затенённых местах. Виды, живущие вне воды, в период засухи находятся в состоянии покоя.

Вы, очевидно, наблюдали летом «цветение» воды в лужах и прудах, а при сильном освещении — и в аквариумах. «Цветущая» вода имеет изумрудный оттенок. Если зачерпнуть немного этой воды, то она окажется прозрачной, но содержащей маленькие взвешенные частички. В капле такой воды под микроскопом хорошо видно множество различных одноклеточных зелёных водорослей, которые и придают ей изумрудный оттенок.

Во время «цветения» луж или водоёмов в воде чаще всего встречается одноклеточная зелёная водоросль *хламидомонада* (в переводе с греческого — «простейший организм, покрытый одеждой» — оболочкой). Хламидомонада имеет грушевидную форму и движется в воде при



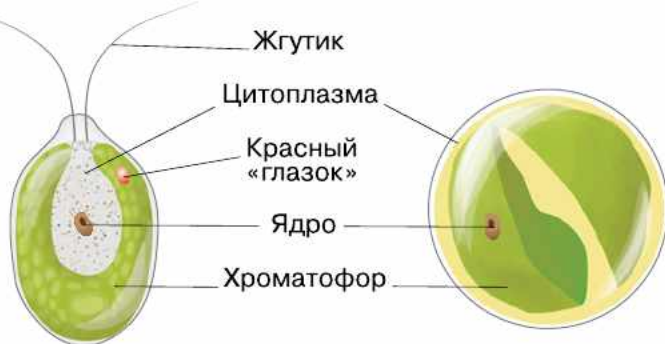


Рис. 6. Хламидомонада и хлорелла

помощи двух жгутиков, находящихся на переднем, более узком конце клетки (рис. 6).

Снаружи хламидомонада покрыта прозрачной оболочкой, под которой расположены цитоплазма, ядро, красный «глазок» (светочувствительное тельце красного цвета). Хлорофилл и другие пигменты у хламидомонады находятся в крупной чашеобразной пластиде, которая у водорослей называется *хроматофор* (в переводе с греческого — «несущий свет»). Хлорофилл, содержащийся в хроматофоре, придаёт зелёную окраску всей клетке.

Ещё одна одноклеточная зелёная водоросль — *хлорелла* — широко распространена в пресных водоёмах и на влажных почвах (см. рис. 6). Клетки у неё шаровидные и не имеют органоидов для активного движения. Снаружи клетка хлореллы покрыта оболочкой, под которой находится цитоплазма с ядром, а в цитоплазме — зелёный хроматофор.

Строение зелёных одноклеточных водорослей

1. Поместите на предметное стекло микроскопа каплю «цветущей» воды, накройте покровным стеклом.
2. Рассмотрите при малом увеличении одноклеточные водоросли. Найдите хламидомонаду (тело грушевидной формы с заострённым передним концом) или хлореллу (тело шаровидной формы).
3. Оттяните часть воды из-под покровного стекла полоской фильтровальной бумаги и рассмотрите клетку водоросли при большом увеличении.

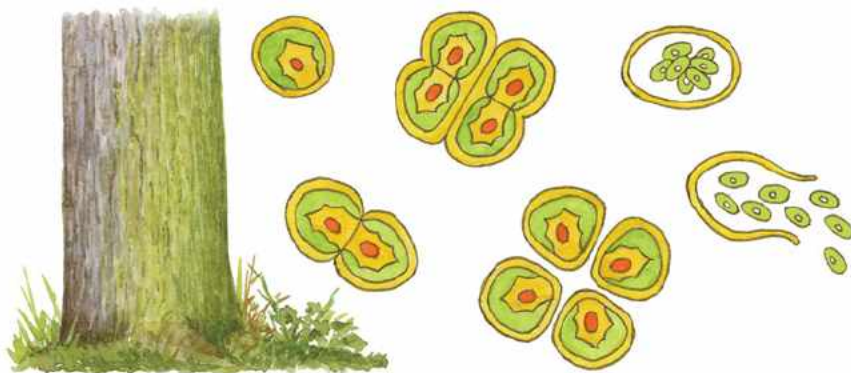


Рис. 7. Зелёные водоросли на стволе дерева

4. Найдите в клетке водоросли оболочку, цитоплазму, ядро, хроматофор. Обратите внимание на форму и окраску хроматофора.
5. Зарисуйте клетку и подпишите названия её частей. Правильность выполнения рисунка проверьте по рисункам учебника.

Вы, наверное, обращали внимание на зелёные налёты в нижней части деревьев, на заборах и т. п. Их образуют приспособившиеся к наземной жизни различные одноклеточные зелёные водоросли (рис. 7). Под микроскопом видны одиночные клетки или группы клеток зелёных водорослей. Единственный источник влаги для этих водорослей — атмосферные осадки (дожди и роса). При недостатке воды или при низких температурах наземные водоросли могут проводить часть жизни в состоянии покоя.

У многоклеточных представителей зелёных водорослей тело (слоевище) имеет форму нитей или плоских листовидных образований. В проточных водоёмах часто можно заметить ярко-зелёные скопления шелковистых нитей, прикреплённых к подводным камням и корягам. Это многоклеточная нитчатая зелёная водоросль *улотрикс* (рис. 8). Его нити состоят из ряда коротких клеток. В цитоплазме каждой из них расположены ядро и хроматофор в виде незамкнутого кольца. Клетки делятся, и нить растёт.

В стоячих и медленно текущих водах часто плавают или оседают на дно скользкие ярко-зелёные комки. Они похожи на вату и образованы скоплениями нитчатой во-



доросли *спирогиры* (см. рис. 8). Вытянутые цилиндрические клетки *спирогиры* покрыты слизью. Внутри клеток — хроматофоры в виде спирально закрученных лент.

Многоклеточные зелёные водоросли живут также в водах морей и океанов. Примером таких водорослей может служить *ульва*, или *морской салат*, длиной около 30 см и толщиной всего две клетки (см. рис. 8).

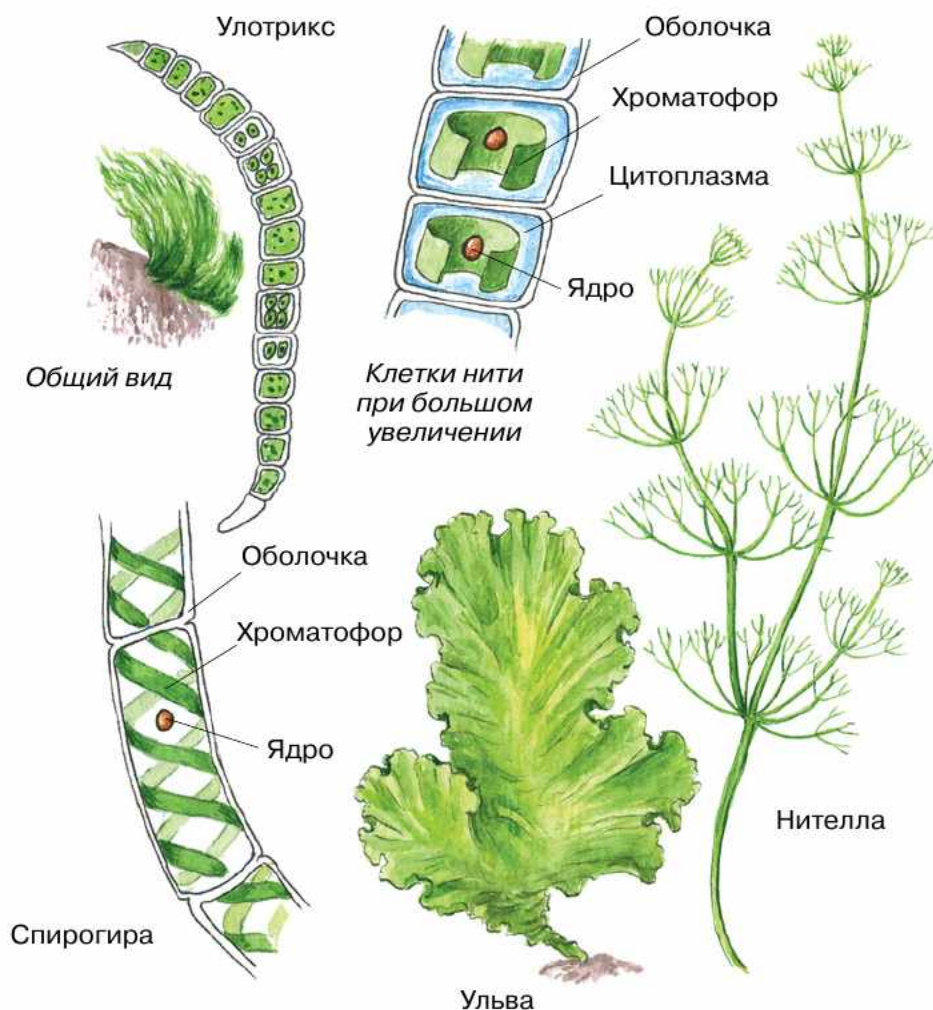


Рис. 8. Многоклеточные зелёные водоросли и харовая водоросль — нителла

Харовые водоросли. Более сложное строение среди многоклеточных водорослей имеют *харовые водоросли*, обитающие в пресноводных водоёмах. Эти многочисленные водоросли по внешнему виду напоминают хвощи. Харовую водоросль *нителлу*, или *блестянку гибкую*, часто выращивают в аквариумах (см. рис. 8).

У харовых имеются образования, которые по форме и по выполняемым функциям напоминают корни, стебли, листья, но по строению они не имеют ничего общего с этими органами высших растений. Например, к грунту они прикрепляются с помощью бесцветных ветвистых нитевидных клеток, которые называют *ризоидами* (от греческих слов «риза» — корень и «эйдос» — вид).

Бурые водоросли. Бурые водоросли в основном морские растения. Общий внешний признак этих водорослей — желтовато-бурая окраска слоевищ.

Бурые водоросли — многоклеточные растения. Их длина колеблется от микроскопической до гигантской (несколько десятков метров). Слоевища этих водорослей могут быть нитевидными, шаровидными, пластинчатыми, кустообразными. Иногда они содержат воздушные пузыри, удерживающие растение в воде в вертикальном положении. К грунту бурые водоросли прикрепляются ризоидами или дисковидно разросшимся основанием слоевища.

В наших дальневосточных морях и морях Северного Ледовитого океана растёт крупная бурая водоросль *ламинария*, или *морская капуста* (рис. 9). В прибрежной полосе Чёрного моря часто встречается бурая водоросль *цистозейра* (см. рис. 9).

Красные водоросли. Красные водоросли, или *багрянки*, в основном многоклеточные морские растения (рис. 10). Лишь некоторые виды багрянок встречаются в пресных водоёмах. Очень немногие из красных водорослей одноклеточные.

Размеры багрянок обычно колеблются от нескольких сантиметров до метра в длину. Но среди них есть и микроскопические формы. В клетках красных водорос-





Рис. 9. Бурые водоросли



Рис. 10. Красные водоросли

лей, кроме хлорофилла, содержатся красные и синие пигменты. В зависимости от их сочетания окраска багрянок меняется от ярко-красной до голубовато-зелёной и жёлтой.

Внешне красные водоросли весьма разнообразны: нитевидные, цилиндрические, пластинчатые и кораллоподобные, в разной мере рассечённые и разветвлённые. Часто они очень красивы и причудливы.

В море красные водоросли встречаются повсеместно в самых разных условиях. Обычно они прикрепляются к скалам, валунам, искусственным сооружениям, а иногда и к другим водорослям. Благодаря тому что красные пигменты способны улавливать даже очень небольшое количество света, багрянки могут расти на значительных глубинах. Их можно встретить даже на глубине 100—200 м.

В морях нашей страны широко распространены *филлофора*, *порфира* и др.

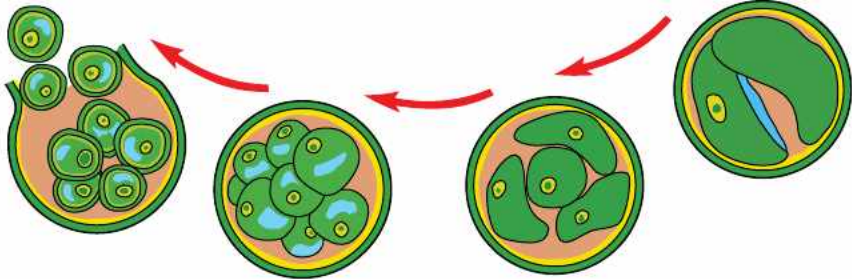


Рис. 11. Размножение хлореллы

Размножение водорослей. Для некоторых водорослей, например хлореллы, характерно только бесполое размножение (рис. 11). Обычно же водоросли размножаются как бесполым, так и половым путём. Способы полового размножения у них очень разнообразны. Рассмотрим размножение одноклеточных водорослей на примере известной вам хламидомонады (рис. 12).

При благоприятных условиях хламидомонада размножается бесполым способом особыми клетками — *спорами*. Перед делением она перестаёт двигаться и теряет

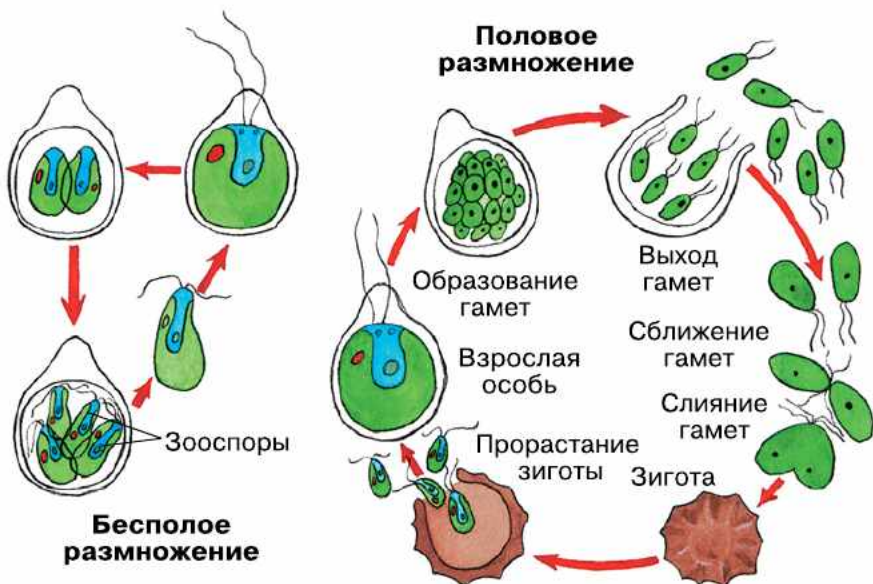


Рис. 12. Бесполое и половое размножение хламидомонады

жгутики. В материнской клетке в результате деления образуются 2, 4 или 8 подвижных клеток. Их назвали *зооспорами* (животными спорами), потому что раньше способность к движению считалась характерной только для животных. Зооспоры покидают материнскую клетку и вырастают до размеров взрослой хламидомонады.

Половым путём хламидомонада размножается при наступлении неблагоприятных для жизни условий (похолодание, пересыхание водоёма). В этом случае внутри хламидомонады возникают половые клетки — гаметы. Гаметы разных хламидомонад выходят в воду и соединяются попарно, образуя зиготу, которая покрывается толстой оболочкой. С наступлением благоприятных условий зигота делится, образуя четыре клетки — молодые хламидомонады.

Размножение многоклеточных водорослей удобно рассмотреть на примере улотрикса (рис. 13). Как и другие водоросли, он размножается бесполом и половым путём.

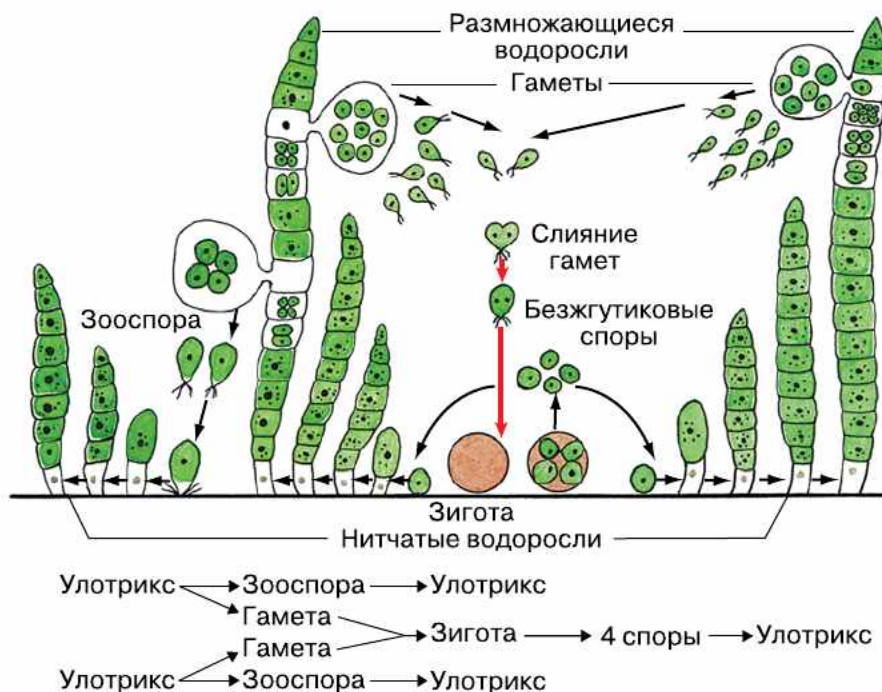


Рис. 13. Размножение улотрикса

В благоприятное для жизни водоросли время каждая клетка, кроме той, с помощью которой нить прикрепляется, может разделиться на 2 или 4 подвижные клетки со жгутиками — зооспоры. Они выходят в воду, плавают, прикрепляются к какому-либо подводному предмету и делятся. Так образуются новые нити водоросли.

При неблагоприятных для жизни условиях в некоторых клетках водоросли образуются многочисленные мелкие подвижные гаметы со жгутиками. В воде они попарно сливаются, образуя зиготу. Обычно сливаются гаметы, возникшие в клетках нитей разных водорослей. Зигота покрывается толстой оболочкой и может долго находиться в состоянии покоя. При благоприятных условиях зигота делится на 4 клетки — споры. Каждая из них, опустившись на подводный предмет, может дать начало новой нитчатой водоросли улотрикса.

Многоклеточные водоросли могут размножаться и вегетативно — кусочками слоевища.

Значение водорослей в природе и жизни человека. Водорослями питаются рыбы и другие водные животные. Водоросли поглощают из воды углекислый газ и, как все зелёные растения, выделяют кислород, которым дышат живые организмы, обитающие в воде. Водоросли вырабатывают огромное количество кислорода, который не только растворяется в воде, но и выделяется в атмосферу.

Человек использует морские водоросли в химической промышленности (рис. 14). Из них получают йод, калийные соли, целлюлозу, спирт, уксусную кислоту и другие продукты. Водоросли используют как удобрения и употребляют на корм скоту. Из некоторых видов красных водорослей добывают студенистое вещество агар-агар, необходимое в кондитерской, хлебопекарной, бумажной и текстильной промышленности. На агар-агаре выращивают микроорганизмы для использования их в лабораторных исследованиях.

Во многих странах водоросли используют для приготовления разнообразных блюд. Они очень полезны, так как содержат много углеводов, витаминов, богаты йодом.

Особенно часто употребляют в пищу ламинарию (морскую капусту), ульву (морской салат), порфиру и др.





Рис. 14. Значение и использование водорослей

Хламидомонаду, хлореллу и другие одноклеточные зелёные водоросли применяют при биологической очистке сточных вод.

Чрезмерное размножение водорослей, например в оросительных каналах или рыборазводных прудах, может принести вред. Поэтому каналы и водоёмы приходится периодически очищать от этих растений.

Наличие водорослей — необходимое условие для нормальной жизни водоёмов. Если в них сбрасывают нечистоты, химические отходы, металлический лом, гниющую древесину и другие материалы, то это неизбежно ведёт к гибели водорослей, других растений и животных, появлению мёртвых и заражённых водоёмов.

ВОДОРΟΣЛИ. ХРОМАТОФОР. РИЗОИДЫ. СПОРЫ. ЗООСПОРЫ. ХЛАМИДОМОНАДА. ХЛОРЕЛЛА. ЛАМИНАРИЯ

Вопросы

1. Почему водоросли относят к низшим растениям?
2. Где обитают зелёные одноклеточные водоросли?
3. Какое строение имеет хламидомонада?
4. Где обитают и какое строение имеют зелёные многоклеточные водоросли?
5. Где обитают и какое строение имеют бурые водоросли?
6. Где обитают и какое строение имеют красные водоросли?
7. Что такое слоевище?
8. Что такое хроматофор?
9. Что такое ризоиды? Почему их нельзя называть корнями?
10. Какое значение имеют водоросли в природе?
11. Как человек использует водоросли?
12. Как происходит половое и бесполое размножение у водорослей?

Подумайте

Почему даже у многоклеточных водорослей, имеющих большие размеры, отсутствует сосудистая система?

Задание для любознательных

Осторожно снимите зелёный налёт с коры нескольких деревьев. Приготовьте микропрепараты и изучите их под микроскопом. Рассмотрите клетки водорослей, образующих зелёный налёт. Постарайтесь установить, одним или несколькими видами водорослей он образован.

- Во многих местах земного шара наблюдается так называемый «красный снег». У нас в стране это явление встречается на Кавказе, Северном Урале, в некоторых районах Сибири и Арктики. Необычную окраску снега вызывает так называемая хламидомонада снежная. Её клетки содержат красный пигмент. При оттаивании верхних слоёв снега клетки этой водоросли начинают очень быстро размножаться, окрашивая снег во все оттенки красного цвета: от бледно-розового до кроваво-красного и тёмно-малинового. Иногда площадь, покрытая «красным снегом», достигает нескольких квадратных километров.
- Гигантская тихоокеанская бурая водоросль за сутки вырастает на 45 см и достигает в длину 60 м.
- Красные водоросли — очень древняя (наиболее древние отпечатки красных водорослей имеют возраст более миллиарда лет — это первые достоверно известные многоклеточные организмы, сохранившиеся в геологической летописи) и очень своеобразная группа. В районе Багамских островов на глубине 269 м найдены красные водоросли, несмотря на то что на такой глубине вода поглощает 99,9995% солнечного света.
- Диатомовые водоросли — это одноклеточные, иногда колониальные организмы, имеющие характерное строение клеток — их клетки покрыты панцирем из оксида кремния, состоящим из двух створок. Диатомовые водоросли — широко распространённые организмы. В морях и океанах диатомовые водоросли составляют до 80% и более от всего видового состава водорослей, создавая половину всей органической массы океана и почти четверть продукции живого вещества планеты.

§ 3. Отдел Моховидные

1. Что такое ризоиды?
2. Почему водоросли относят к низшим растениям?
3. Что такое спора?

Мхи распространены преимущественно в хорошо увлажнённых местах и лишь изредка — в засушливых областях (в сухой период они находятся в состоянии покоя и возобновляют жизнедеятельность при выпадении осадков).

В отличие от водорослей, мхи имеют стебель и листья, за исключением ряда видов примитивных печёночных мхов, у которых тело представлено слоевищем. Настоящих корней у мхов нет, их заменяют ризоиды, которыми они укрепляются в почве и всасывают воду.

Так как тело мхов имеет ткани и расчленено на органы (стебель и листья), а размножаются они спорами, то их относят к *высшим споровым растениям*.

Различают *печёночные* и *листочастые* мхи.

Печёночные мхи. Те, у кого дома есть аквариум, хорошо знают плавающее растение, зелёным ковром покрывающее поверхность воды. Это один из печёночных мхов — *риччия* (рис. 15). Тело её состоит из вильчато разветвлённого слоевища. При хорошем освещении риччия быстро разрастается, образуя плотные подушки на поверхности воды.

У плавающей риччии ризоидов нет, но при высыхании водоёмов, оставшись на сырой почве, она может их образовывать. Различные виды печёночных мхов встречаются в сырых лесах, на болотах, в водоёмах.

Листочастые мхи. Один из самых известных листочастых зелёных мхов — *кукушкин лён* (рис. 16), его часто



Риччия



Маршанция

Рис. 15. Печёночные мхи

Женский экземпляр

Коробочка



Мужской экземпляр



Рис. 16. Мох кукушкин лён

можно встретить в заболоченных или просто во влажных местах. Стройные коричневатые стебельки этого мха покрыты маленькими тёмно-зелёными листиками и похожи на миниатюрные растения льна.

У кукушкина льна есть мужские и женские растения. На женских растениях развиваются коробочки на длинных ножках, покрытые волосистыми заострёнными колпачками. Они напоминают сидящую кукушку. Отсюда и название мха — кукушкин лён. В коробочках развиваются споры.

Кукушкин лён — многолетнее растение. Покрывая в сырых местах почву сплошным ковром, он часто вытесняет другие зелёные мхи.

1. Рассмотрите растение мха. Определите особенности его внешнего строения, найдите стебель и листья.
2. Определите форму, расположение, размер и окраску листьев. Рассмотрите лист под микроскопом и зарисуйте его.
3. Определите, ветвистый или неветвистый стебель у растения.
4. Рассмотрите верхушки стебля, найдите мужские и женские растения.
5. Рассмотрите коробочку со спорами. Каково значение спор в жизни мхов?
6. Сравните строение мха со строением водоросли. В чём их сходство и различия?
7. Запишите свои ответы на вопросы.

Представителем белых, или сфагновых, мхов является сфагнум.

Сфагнум — растение с сильно ветвящимся стеблем (рис. 17). В отличие от кукушкина льна и других зелёных мхов, он не имеет ризоидов. Стебель и ветви большинства видов сфагнума покрыты мелкими светло-зелёными листьями. Каждый лист состоит из одного слоя клеток. Клетки эти двух разных типов, их различия хорошо заметны под микроскопом.

Узкие зелёные клетки, содержащие хлоропласты, соединены друг с другом и образуют сплошную сеть. В этих клетках образуются органические вещества, которые поступают из листьев в стебель.

Между зелёными клетками находятся другие, более крупные. Их цитоплазма разрушена, сохранились только оболочки с отверстиями, поэтому эти мёртвые клетки прозрачны и могут заполняться водой или воздухом. До $\frac{2}{3}$ листа состоит из этих клеток. Благодаря такому строению сфагнум быстро всасывает и проводит воду.

Стебли снаружи также покрыты прозрачными мёртвыми клетками. Мёртвые клетки листьев и стеблей сфагнума способны поглощать воды в 20—25 раз больше своей массы, долго её удерживать, постепенно отдавая живым клеткам.

Обычно сфагнум растёт на верховых болотах, покрывая поверхность почвы сплошным ковром, но он может расти и под пологом леса среди кукушкина льна. Там, где

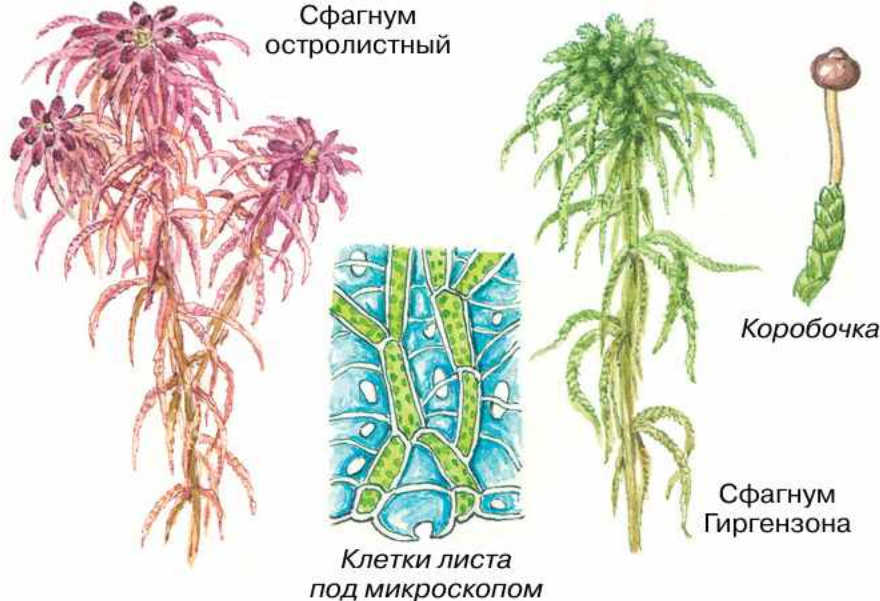


Рис. 17. Мох сфагнум

поселился сфагнум, почвы переувлажнены. На избыточно влажной почве деревья растут плохо, становятся угнетёнными, а сфагнум, напротив, разрастается пышным ковром, и лес постепенно заболачивается.

Размножение мхов. У мхов чётко выражено чередование *бесполого* и *полового* поколений (рис. 18). Рассмотрим размножение моховидных на примере кукушкина льна (рис. 18).

Бесполое размножение происходит с помощью спор. Из проросшей споры образуется тонкая зелёная нить — *предросток*. Нить ветвится, на ней появляются почки, из которых затем вырастают мужские или женские экземпляры мха. Это половое поколение.

На мужских растениях развиваются мужские гаметы — *сперматозоиды*, которые в отличие от спермиев покрытосеменных подвижны. На женских экземплярах развиваются женские гаметы — *яйцеклетки*. Во время дождя сперматозоиды плывут к яйцеклетке. Оплодотворение невозможно без воды.

При слиянии гамет образуется зигота. Из зиготы на женском растении развивается коробочка на ножке. В коробочке созревают споры. Споры рассеиваются и прорастают в предростки.

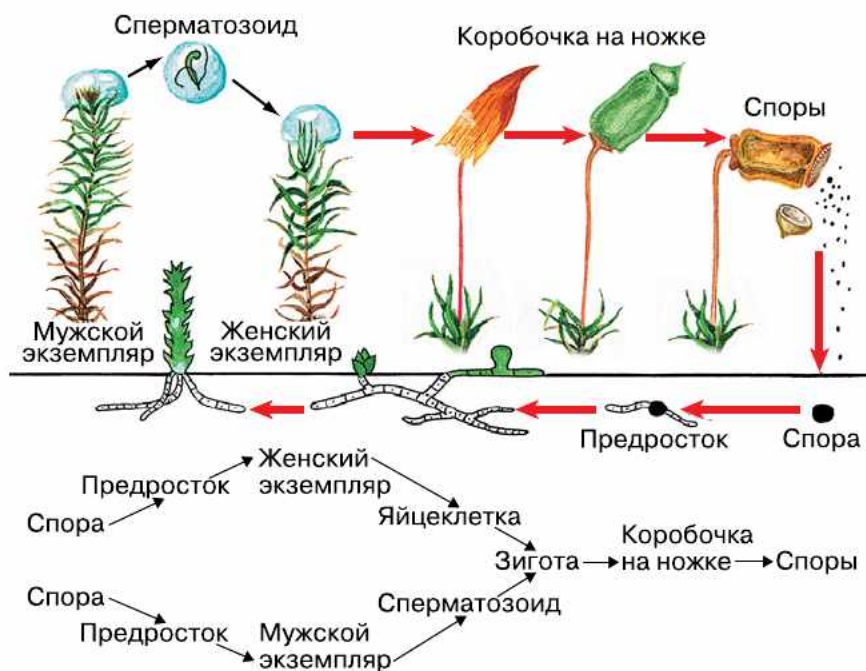


Рис. 18. Размножение мха кукушкин лён

При вегетативном размножении у многих мхов формируются подушковидные дернины, которые сплошным ковром покрывают влажную почву.

Значение мхов в природе и жизни человека. Мхи, поселяясь на лугах, в лесах, сплошным ковром покрывают почву, затрудняя поступление воздуха. Это ведёт к закисанию и заболачиванию почв.

Листостебельные, особенно сфагновые, мхи сплошным ковром покрывают болота и, отмирая, образуют торф, который широко используется человеком. Торф применяется как топливо, удобрение и как сырьё для промышленности. Из торфа получают древесный спирт, карболовую кислоту, пластмассы, изоляционные ленты, смолу и многие другие ценные материалы.

**МХИ: ПЕЧЁНОЧНЫЕ И ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ.
ВЫСШЕЕ СПОРОВОЕ РАСТЕНИЕ. СПЕРМАТОЗОИД.
ЯЙЦЕКЛЕТКА. ПОЛОВОЕ И БЕСПОЛОЕ ПОКОЛЕНИЯ**

Вопросы

1. Почему мхи называют высшими споровыми растениями?
2. Каково строение кукушкина льна?
3. Чем сфагнум отличается от кукушкина льна?
4. Чем мох отличается от водоросли?
5. Как размножаются мхи?
6. Какое значение имеют мхи в природе и жизни человека?

Подумайте

Почему даже самые крупные мхи не достигают размеров более 80 см?

Задания для любознательных

1. Рассмотрите под микроскопом листья мха сфагнума. Отметьте особенности строения двух типов клеток, из которых они состоят.
2. Поместите в банку с влажной почвой немного риччии. Банку накройте стеклом и поставьте в тёплое светлое место. Следите, чтобы почва была постоянно влажной. Наблюдайте, что будет происходить с риччией.



- Мхи по численности видов уступают лишь покрытосеменным растениям. Из-за своей неприхотливости мхи распространены на всех континентах, даже в Антарктиде, причём нередко растут в экстремальных условиях обитания. Но всё же они предпочитают затенённые влажные места, хотя могут произрастать и на открытых сухих участках. Есть виды мхов, которые живут в пресноводных водоёмах. А вот в морях их нет, хотя есть несколько видов мхов, поселяющихся на скалах в прибрежной полосе.
- В слоях торфа сохраняются пни и корни деревьев, листья и пыльца растений, живших тысячелетия назад. Полностью они не разрушаются, так как в торфяной толще мало кислорода, кроме того, сфагнум выделяет вещества, препятствующие развитию бактерий. При осушении и разработке болот в толще торфа иногда находят хорошо сохранившиеся старинные лодки, останки погибших в болоте животных и людей.
- Сфагнум широко использовали в годы войны как заменитель ваты из-за его высокой влагоёмкости и хороших бактерицидных свойств.

§ 4. Отделы: Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные

1. Что называют тканью?
2. Какие растительные ткани вы знаете?
3. Какое строение имеют и какую функцию выполняют проводящие ткани?
4. Какое строение имеют и какую функцию выполняют механические ткани?

Плауны, хвощи и папоротники растут преимущественно во влажных тенистых местах. Это многолетние, чаще всего травянистые растения. В тропических широтах обычны древовидные папоротники. Все они имеют корни, стебель и листья. У этих растений хорошо развиты проводящие и механические ткани, что позволяет им



достигать больших размеров. Размножаются они спорами и относятся к *высшим споровым растениям*.

Современные плауны, хвощи и папоротники — это потомки очень крупных древовидных растений, живших около 300 млн лет назад в каменноугольном периоде палеозойской эры на всех материках, включая Антарктиду. Отмирая, они образовали залежи каменного угля.

Плауны растут преимущественно в сосновых лесах. У этих растений длинный ползучий стебель с множеством веточек, покрытых мелкими листьями (рис. 19). Летом у плаунов на прямостоячих побегах развиваются *спороносные колоски* со спорами.

Стелющиеся ветвистые побеги плауна очень декоративны. Из них делают венки, гирлянды для украшения зданий.

В настоящее время во многих районах плаун стал редким, нуждающимся в охране растением.



Рис. 19. Плауны



— многолетние травянистые растения с длинными ветвящимися корневищами (подземными побегами), зимующими в почве (рис. 20).

Весной появляются бурые побеги, на верхушках которых расположены спороносные колоски. В них созревают споры.

Зелёные летние побеги содержат хлорофилл.

Хвощ
полевой

Хвощ зимующий

Весенний
побег

Летний
побег



Рис. 20. Хвощи

Хвощи растут на полях, в лесах или около водоёмов, обычно на участках с влажной кислой почвой. Если на поле много хвоей, значит, почва кислая и для выращивания на этом участке культурных растений она, как правило, нуждается в известковании.

Строение спороносящего хвоща

1. С помощью лупы рассмотрите летний и весенний побеги хвоща полевого из гербария.
2. Найдите спороносный колосок. Какова функция спор?
3. Зарисуйте побеги хвоща.

Папоротники широко распространены по всему земному шару. Они растут как на суше, так и в воде.

Папоротников насчитывается 11 тыс. видов. В основном это травянистые растения, но в тропических областях имеются и древовидные формы.

Размеры папоротников разнообразны: от нескольких миллиметров до 20 м высотой. Сильно рассечённые листья папоротников называются *вайями*. У некоторых папоротников вайи цельные. У большинства папоротников, растущих в умеренном климате, под землёй параллельно поверхности почвы расположены корневища. Вайи растут прямо от корневищ.

Если летом посмотреть на нижнюю сторону вайи папоротника, то можно увидеть маленькие бурые бугорки. Это группы *спорангиев* (от греческих слов «спора» и «ангейон» — сосуд), в которых созревают споры. Строение спорангиев можно рассмотреть только под микроскопом (рис. 21).

Строение спороносящего папоротника

1. Изучите внешнее строение папоротника. Рассмотрите форму и окраску корневища; форму, размеры и окраску вай.
2. Рассмотрите бурые бугорки на нижней стороне вайи в лупу. Как их называют? Что в них развивается? Каково значение спор в жизни папоротника?
3. Сравните папоротники с мхами. Найдите признаки сходства и различия.
4. Обоснуйте принадлежность папоротника к высшим споровым растениям.





Рис. 21. Папоротник

Размножение папоротников. У папоротников, так же как и у мхов, чётко представлено чередование полового и бесполого поколений (рис. 22).

Бесполое поколение папоротника продуцирует споры. Они созревают в спорангиях на вайях.

Созревшие споры выпадают из спорангиев. Их разносит ветер. Если они попадают в благоприятные условия, то прорастают, как споры мха. Из проросшей споры папоротника развивается маленькая зелёная пластинка диаметром несколько миллиметров. Это *заросток* папоротника. Он живёт самостоятельно, прикрепляясь к почве ризоидами. Заросток представляет собой половое поколение папоротника.

На нижней стороне заростка развиваются мужские и женские гаметы (сперматозоиды и яйцеклетки). Под заростком задерживаются капельки росы или дождевой воды, в которых сперматозоиды могут подплыть к яйцеклет-



Рис. 22. Размножение папоротника



Рис. 23. Живородящий папоротник «водная капуста»

кам. Происходит оплодотворение. Из зиготы развивается зародыш.

Зародыш сначала получает питательные вещества от зелёного заростка. Он растёт, и постепенно развиваются корень и очень короткий стебель с первым листом. Со временем из зародыша на заростке развивается растение, которое мы обычно называем папоротником.

Так же происходит размножение у хвощей и плаунов.

Многие папоротники, хвощи и плауны хорошо размножаются вегетативно, например с помощью корневища. У некоторых так называемых живородящих папоротников на

вайях образуются выводковые почки, из которых вырастают новые растения (рис. 23).

Значение плаунов, хвощей, папоротников. Из древних древовидных форм этих растений миллионы лет назад образовались залежи каменного угля, который служит не только топливом, но и ценным химическим сырьём. Из него получают смазочные масла, смолы, кокс, пластмассы, парфюмерные изделия и многие другие продукты.

Споры плауна раньше широко использовали в аптечном деле при изготовлении детской присыпки. В металлургии формы для литья обсыпают порошком из спор, и металлические детали легко отстают от стенок.

Хвощ полевой является трудноистребимым сорняком полей с повышенной кислотностью почв.

Побеги хвоща жёсткие, они содержат много кремнезёма и раньше использовались при полировке металлических изделий. В некоторых районах нашей страны употребляют в пищу весенние побеги хвоща (в сыром, парном виде и как начинку в пирогах), а также молодые листья папоротника орляка.

ВАЙИ. СПОРАНГИИ. ЗАРОСТОК. ПЛАУН. ХВОЩ. ПАПОРОТНИК

Вопросы

1. Почему плауны, хвощи и папоротники относят к высшим споровым растениям?
2. Где они растут?
3. Каково их строение?
4. Какие растения — папоротники или мхи — имеют более сложное строение? Докажите это.
5. Каково значение плаунов, хвощей и папоротников?



Подумайте

Почему многие виды папоротников, также являясь споровыми растениями, в отличие от мхов, могут достигать значительных размеров?

Задание

Сравните между собой плауны, хвощи и папоротники. Представьте результат в виде таблицы.

Группа растений	Побеги	Листья	Спороносные колоски	Места обитания
Плауны				
Хвощи				
Папоротники				

Задание для любознательных

Найдите и рассмотрите кусочки каменного угля с отпечатками древних растений.

Знаете ли вы, что...

Около 300 млн лет назад на нашей планете климат был постоянно влажным и тёплым. В этих условиях хорошо развивались древние плауны, хвощи и папоротники (рис. 24).

В то время росли по берегам водоёмов древовидные гигантские растения, образующая леса. Под их пологом существовали и не-



Рис. 24. Ландшафт каменноугольного периода

большие растения, напоминавшие современные мхи, папоротники, хвощи и плауны.

На ветвях растений, размножавшихся спорами, ещё не было птиц. В мрачном безмолвном лесу летали огромные стрекозы. По земле ползали насекомые, пауки и скорпионы.

Многоводные реки во время разливов сносили упавшие деревья на мелководья, покрывали их там илом и песком. Под давлением наносов и воды деревья спрессовывались и за многие миллионы лет без доступа кислорода превращались в каменный уголь.

Наряду с растениями, размножавшимися спорами, в каменноугольном периоде существовали своеобразные папоротники. На их листьях встречались образования, которые можно считать примитивными семязачатками. Это удалось установить в результате изучения отпечатков и окаменелостей древних растений, найденных в пластах осадочных пород. Эти папоротники называли семенными. Учёные считают, что именно от них произошли голосеменные растения.

Высшие споровые растения — живые ископаемые, дошедшие до наших дней, поэтому их надо охранять.

На основании изучения материала параграфа и дополнительного текста составьте сообщение «Многообразие высших споровых растений и их значение в природе и жизни человека».

§ 5. Отдел Голосеменные

1. Что такое спора?
2. Какую роль играют споры в жизни растений?
3. Какие растения относят к низшим? Чем они отличаются от высших?
4. У каких растений образуются семена?

Голосеменные — исключительно наземные вечнозелёные, реже листопадные деревья, кустарники или лианы.

Голосеменные имеют стебель, корень и листья. Они образуют *семена*, с помощью которых размножаются и распространяются.



Рис. 25. Кипарис



Наличие семян создаёт этим растениям огромное преимущество перед споровыми. В отличие от спор, семена имеют запас питательных веществ, а зародыш будущего растения, находящийся внутри семени, хорошо защищён от неблагоприятных условий.

Голосеменные — это очень древняя группа *высших семенных растений*. Своего расцвета они достигли около 150 млн лет назад. Тогда они господствовали среди наземных растений нашей планеты.

Из современных голосеменных наиболее известны *хвойные*. К ним относятся *ель, сосна, пихта, лиственница, кедр, можжевельник, кипарис, туя* и др. (рис. 25).

Листья у большинства хвойных узкие, игольчатые — так называемая *хвоя*. У некоторых видов, например у кипариса, листья чешуйчатые.

Хвоя имеет плотную кожицу, покрытую восковидным веществом, поэтому растения испаряют мало воды и хорошо приспособлены к неблагоприятным условиям.

Хвойные растения широко распространены на территории нашей страны.

Сосна светолюбива (рис. 26). В сухих сосновых лесах (борах) всегда светло. Там стоят высокие, стройные, как колонны, деревья, ветви на которых остались только вблизи вершин, поэтому они пропускают много света. А на открытых местах сосны раскидистые.

Сосны неприхотливы. Их можно встретить на песках, на болотах, в меловых горах и даже на голых скалах, в трещинах которых они укореняются.

У сосен, растущих на плотных почвах, главный корень хорошо развит и уходит глубоко. У сосен, растущих на песчаных почвах, кроме главного корня близ поверхности почвы развиваются боковые корни. Они расходятся далеко в стороны от ствола дерева. На болотистых почвах у сосен главный корень развивается плохо.

Весной на молодых ветках можно видеть маленькие шишки двух типов. Одни из них, зеленовато-жёлтые, собраны тесными группами у оснований молодых побегов. Это так называемые *мужские шишки (шишечки)*.



Рис. 26. Сосны

Другие, красноватые, одиночные, — *женские шишки* (*шишечки*). Они находятся на вершинах молодых веток. Женские шишки растут и древеснеют. Сначала они становятся зелёными, потом — коричневыми.

Через два года из шишек высыплются семена. У большинства видов сосны они имеют плёнчатые крылышки, благодаря которым могут распространяться ветром.

Молодые ветви сосны несут мелкие чешуйчатые бурые листочки, в пазухах которых сидят очень короткие побеги. На каждом из этих побегов у сосны обыкновенной развиваются по два сизо-зелёных игловидных листа, т. е. по две хвоинки. Хвоинки живут 2—3 года, а затем опадают вместе с коротким побегом. Поэтому опавшие хвоинки соединены по две.

При благоприятных условиях сосны достигают 30—40 м в высоту и живут до 350—400 лет.

Мужские
шишечки

Можжевельник

Женская
шишечка



Ель



Ветка туи
с шишками



Туя

Мужские
шишечки



Лиственница

Женская
шишечка

Шишка
лиственницы



Пихта

Шишки пихты



Рис. 27. Хвойные растения

Ель отличается от сосны не только внешним видом (рис. 27). Ель — теневыносливая порода, в густом лесу у неё сохраняются даже самые нижние ветки.

Еловые леса в нашей стране занимают огромные пространства. В них царит полумрак, густые кроны деревьев здесь смыкаются. Под деревьями нет подлеска и очень мало трав. Лишь зелёные мхи или сплошная подстилка из опавшей хвои покрывают почву.

Ель хорошо растёт только на богатой питательными веществами, хорошо увлажнённой почве. Главный корень у ели развит слабо. Боковые корни располагаются в поверхностных слоях почвы, поэтому ветер иногда валит еловые деревья, вырывая их с корнями. Крона у ели пирамидальной формы. Короткие и остроконечные хвоинки ели сидят поодиночке, оставаясь на ветвях 5—7 лет.

У ели весной тоже образуются два типа шишек — мужские и женские. Фиолетово-красные или зеленоватые молодые женские шишки, появляющиеся на концах прошлогодних побегов, торчат вертикально. Зрелые шишки свисают вниз, созревают они поздно осенью того же года. После высеивания семян шишки опадают. Семя у ели крылатое. Мужские шишки, расположенные ниже женских, имеют желтовато-бурую окраску.

Живёт ель до 250 лет, достигая 40-метровой высоты.

Лиственница широко распространена в нашей стране, особенно в Сибири (см. рис. 27).

Это очень светолюбивая и холодостойкая порода. Она может расти на сухих песках, каменистых и заболоченных почвах. Хвоинки лиственницы светло-зелёные, мягкие, не имеющие плотной кожицы. Среди хвойных деревьев нашей страны только лиственница ежегодно сбрасывает хвою. Живёт она до 400—500 лет, достигая 30 м в высоту и 2 м в диаметре.

Можжевельник — небольшое деревце или кустарник (см. рис. 27). Растёт в еловых и сосновых лесах. Листья игольчатые. Чешуйки женских шишек мясистые, сочные, срastaются вместе, образуя *шишкоягоду*, созревающую два года. Можжевельник растёт медленно, но очень долговечен, живёт до 2 тыс. лет. В настоящее время он стал редкостью в наших лесах и нуждается в охране.

1. Рассмотрите форму хвои, расположение её на стебле. Измерьте длину и обратите внимание на окраску.
2. Пользуясь представленным ниже описанием признаков хвойных деревьев, определите, какому дереву принадлежит рассматриваемая вами ветка.

Хвоинки длинные (до 5—7 см), острые, выпуклые с одной стороны и округлые с другой, сидят по две вместе. (*Сосна обыкновенная*.)

Хвоинки короткие, жёсткие, острые, четырёхгранные, сидят одиночно, покрывают всю ветку. (*Ель*.)

Хвоинки плоские, мягкие, тупые, имеют две белые полосы с одной стороны. (*Пихта*.)

Хвоинки светло-зелёные, мягкие, сидят пучками, как кисточки, опадают на зиму. (*Лиственница*.)

3. Рассмотрите форму, размеры, окраску шишек. Заполните таблицу.

Название растения	Хвоя			Шишка		
	Длина	Окраска	Расположение на ветке	Размер	Форма чешуек	Плотность

4. Отделите одну чешуйку. Ознакомьтесь с расположением и внешним строением семян. Почему изученное растение называют голосеменным?

Размножение голосеменных растений. У голосеменных растений образуются семена, с помощью которых они размножаются.

В отличие от цветковых растений, голосеменные растения плода не образуют.

Рассмотрим размножение голосеменных на примере сосны (рис. 28). Весной на её молодых ветвях видны маленькие шишки двух видов: зеленовато-жёлтые собраны тесными группами у оснований молодых побегов, крас-

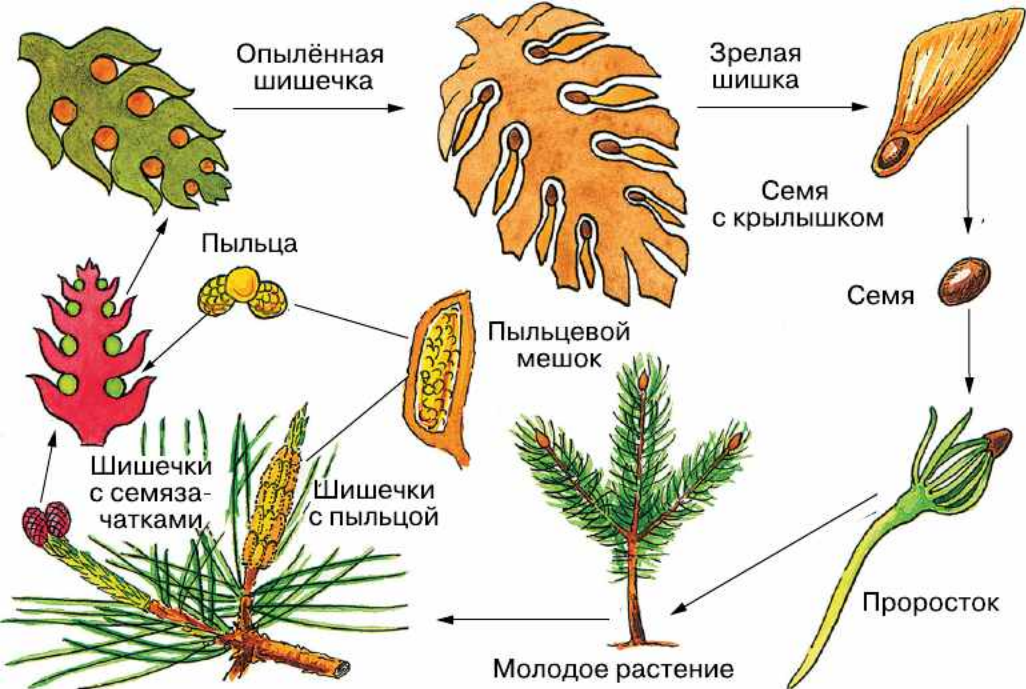


Рис. 28. Размножение голосеменных

новатые сидят поодиночке на их вершинах. Каждая шишка состоит из оси и сидящих на ней чешуй.

На чешуях зеленоватых шишек развиваются по два *пыльцевых мешочка*. В них созревает пыльца. Оболочка каждой пылинки имеет два пузырька, наполненных воздухом. Такие пылинки ветер может переносить на большие расстояния.

Красноватые шишки сосны расположены на тех же деревьях, что и зеленовато-жёлтые. На каждой чешуе развиваются по два семязачатка, в которых находятся женские гаметы (яйцеклетки).

Созревшая пыльца высыпается, и её подхватывает ветер. Если она попадёт на женские шишки, произойдёт опыление. После этого чешуи красноватых шишек смыкаются и склеиваются смолой.

На женских шишках пыльца прорастает в *пыльцевую трубку*, в которой образуются мужские гаметы — спер-

мии. В семязачатках закрывшихся шишек происходит оплодотворение. Из зиготы развивается зародыш, из всего семязачатка — семя, а шишки растут и древеснеют. Сначала они зелёные, затем коричневые.

Семена сосны созревают через полтора года после опыления, а высыпаются из шишек почти через два года. В семенах голосеменных растений имеется ткань, содержащая запас питательных веществ. Это эндосперм, окружающий зародыш.

В результате полового размножения у голосеменных образуются семена, состоящие из зародыша, эндосперма и семенной кожуры.

Таким образом, у голосеменных зародыш будущего растения образуется внутри семени, находящегося на поверхности чешуй женской шишки.

Вегетативное размножение у голосеменных встречается очень редко.

Значение голосеменных. Как и другие зелёные растения, голосеменные образуют органические вещества, усваивают углекислый газ из воздуха и выделяют кислород.

Хвойные растения выделяют особые летучие вещества — *фитонциды* (от греческих слов «фитон» — растение и «цидо» — убиваю), которые подавляют развитие многих вредных бактерий не только в лесу, но и в его окрестностях.

В тайге нашей страны наибольшую площадь занимают леса из лиственницы, затем сосны и ели.

Древесина лиственницы отличается особой прочностью и долговечностью, она устойчива к гниению.

Древесину сосны и ели используют как ценный строительный и поделочный материал. С помощью химической обработки из древесины сосны получают искусственные волокна, подобные шёлковым нитям. Из древесины ели изготавливают бумагу. Древесина голосеменных растений — ценное сырьё для многих отраслей промышленности.

Сосну сибирскую называют в Сибири кедром, хотя настоящие кедры растут только в горах Северной Африки, на востоке Средиземноморья и в Гималаях. Из семян сосны сибирской получают хорошее пищевое кедровое масло.



Вопросы

1. Почему голосеменные получили такое название?
2. Каковы основные признаки голосеменных растений? Чем их строение отличается от строения папоротников?
3. Какие голосеменные растения вы знаете?
4. Сравните внешнее строение сосны и ели. В каких условиях растут сосны и ели?
5. Почему в лесу нижние ветки у сосны отмирают, а у ели покрыты хвоей?
6. Как у сосны происходит опыление и оплодотворение?
7. Каково строение семени сосны?
8. Каково значение голосеменных растений?

Подумайте

1. В чём преимущества семенного размножения перед споровым?
2. Почему многие санатории и дома отдыха расположены в сосновых борах, а на территории лечебных заведений высаживают хвойные растения?

Задания для любознательных

1. Установите, в какие месяцы года происходит созревание и расхождение семян сосны и ели в вашей местности.
2. В мае — июне понаблюдайте за развитием из почек молодых побегов сосны или ели.
Обратите внимание на расположение шишек на побегах.
Соберите семена сосны и ели. Посейте их на пришкольном участке. Ухаживайте за всходами. Выращенные растения используйте для озеленения.

Знаете ли вы, что...

Значительная часть древних голосеменных вымерла. Единственный современный представитель класса Гинкговые — реликтовое растение гинкго двулопастный (рис. 29).



Рис. 29. Гинкго двулопастный

Это растение называют живым ископаемым, так как его ближайшие родичи вымерли десятки миллионов лет назад. Гинкго двулопастный — высокое (до 30 м) листопадное дерево, в настоящее время в дикорастущем состоянии встречается только в горах Западного Китая.

Гинкго используют для озеленения южных городов, в том числе и у нас в стране. Жители стран Востока издавна употребляют жареные семена гинкго в пищу. В народной медицине отвар из листьев гинкго широко использовался при заболеваниях сосудов мозга. В настоящее время лекарственные свойства гинкго признаны официальной медициной, препараты из него можно купить в аптеках.

Выясните, какие ещё голосеменные растения используются при лечении болезней. Подготовьте сообщение о лекарственных свойствах голосеменных и обсудите его в классе.

Фенологические наблюдения

Весной проведите наблюдения за развитием мужских и женских шишек у сосны и ели. Отметьте, когда деревья начнут «пылить», т. е. когда из мужских шишек начнёт высыпаться пыльца. Объясните, почему голосеменные производят огромное количество пыльцы.

§ 6. Отдел Покрытосеменные, или Цветковые

1. Какие растения называют цветковыми?
2. Что такое природное сообщество?
3. Какое значение в природном сообществе имеют цепи питания?

Покрытосеменные растения, как считают учёные, произошли от древних голосеменных. Это самая молодая и в то же время самая многочисленная группа царства Растения. Она включает около 250 тыс. видов, произрастающих во всех климатических зонах.

Покрытосеменные имеют орган семенного размножения — *цветок*, отсюда их второе название — цветковые растения (рис. 30). Из цветка развивается *плод* с семенами. Семязачатки у цветковых растений расположены в завязи пестика (а не открыто на чешуйках, как у голосеменных), поэтому семена находятся внутри плода, который защищает их от неблагоприятных условий. Характерной особенностью цветковых является *двойное оплодотворение*, которого нет ни у одной другой группы растений.

Многообразие покрытосеменных. Вы уже знаете, что среди покрытосеменных есть *деревья, кустарники и травы*



Цветок



Плод

Плод многоорешек

Внутри каждого орешка — семя

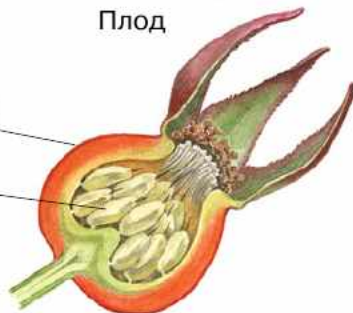


Рис. 30. Покрытосеменное растение
шиповник

(рис. 31); *однолетние, двулетние и многолетние* растения.

Возникновение у покрытосеменных разнообразных жизненных форм (деревьев, кустарников, трав и др.) способствовало более полному и интенсивному использованию ресурсов среды, успешному завоеванию новых территорий и освоению новых местообитаний.

Покрытосеменные приспособились к самым различным условиям — от ледяных пустынь Арктики до экваториальных лесов Амазонии.

Они растут в воде (*элодея, кувшинки*) и в безводных пустынях (*саксаул, верблюжья колючка*), образуют леса и ковром разнотравья покрывают степи.

Одни из покрытосеменных живут очень недолго, всего несколько месяцев, например *мокрица*. Другие, как могучие *дубы*, могут жить сотни лет.

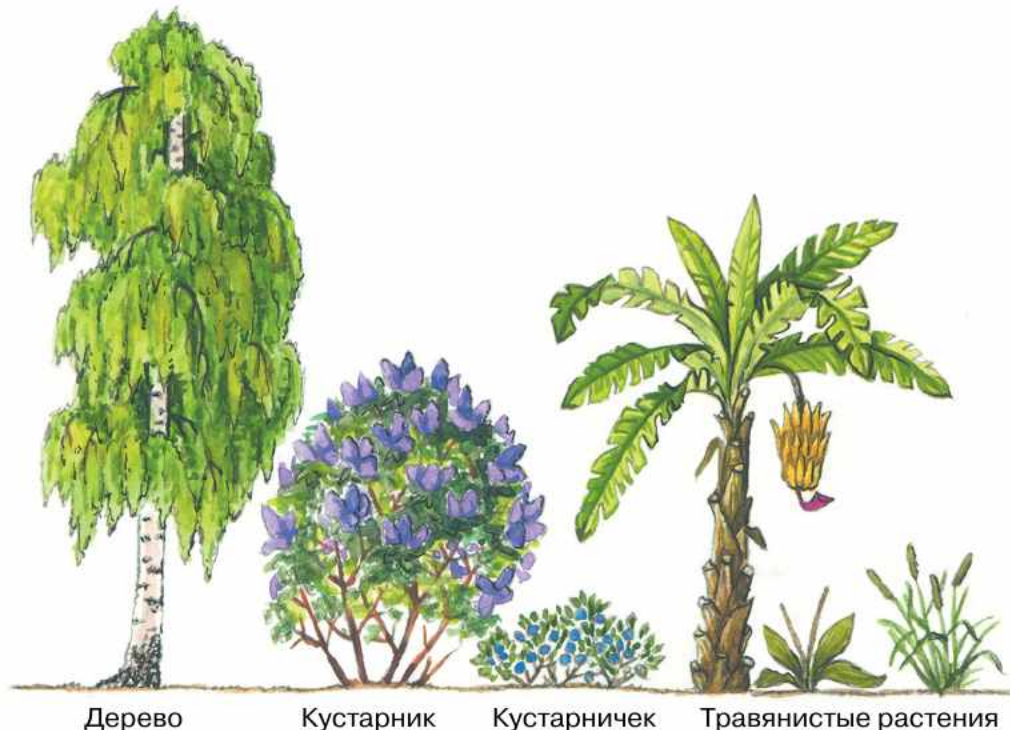


Рис. 31. Жизненные формы покрытосеменных растений

Некоторые покрытосеменные имеют гигантские размеры. *Эвкалипты* достигают в высоту более 100 м. А есть и совсем крошечные растеньица, например *ряска* (рис. 32).

Важную роль в широком распространении цветковых растений сыграла их способность размножаться как семенами, так и вегетативными органами.

Цветки, семена и плоды у цветковых удивительно разнообразны по форме, размерам, окраске и другим признакам.

Цветковые растения отличаются от растений других отделов также большим разнообразием вегетативных органов — побегов и корней. Подземные и надземные побеги некоторых покрытосеменных сильно видоизменены.

У многих покрытосеменных стебли прямостоячие. Но есть растения с вьющимися, лазающими, ползучими и лежащими стеблями.

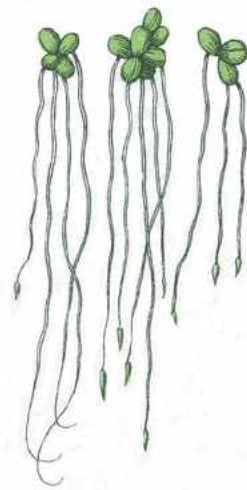


Рис. 32. Ряска

Форма и строение листьев, а также строение корневых систем у разных цветковых растений тоже очень разнообразны.

Значение покрытосеменных в природе и жизни человека.

Цветковые растения прежде всего являются неотъемлемой частью практически всех природных сообществ, важнейшим звеном в цепях питания. В результате фотосинтеза они создают значительную часть органических веществ и кислорода на нашей планете. Покрытосеменные растения сыграли и продолжают играть большую роль в развитии человеческой цивилизации. Среди покрытосеменных много культурных растений, например овощные, хлебные, плодово-ягодные, масличные, лекарственные, декоративные. Некоторые растения служат сырьём для промышленности, например лён, хлопчатник, сахарная свёкла. Кормовые растения специально выращивают для сельскохозяйственных животных.

**ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ, ИЛИ ЦВЕТКОВЫЕ, РАСТЕНИЯ.
ДВОЙНОЕ ОПЛОДОТВОРЕНИЕ. ЦВЕТОК. ПЛОД. ДЕРЕВЬЯ,
КУСТАРНИКИ, ТРАВЫ. ОДНОЛЕТНИЕ, ДВУЛЕТНИЕ,
МНОГОЛЕТНИЕ**



Вопросы

1. Какие растения называют покрытосеменными? Почему они получили такое название?
2. Чем покрытосеменные растения отличаются от голосеменных? Приведите по пять примеров известных вам покрытосеменных и голосеменных растений.
3. На каких примерах можно показать разнообразие покрытосеменных?

Подумайте

На нашей планете более 350 тыс. видов растений, почти $\frac{3}{4}$ их — покрытосеменные. Почему покрытосеменные по разнообразию видов и численности заняли господствующее положение в растительном мире?

Задание

Приведите примеры однолетних, двулетних и многолетних растений, характерных для вашего региона.

Охарактеризуйте несколько знакомых вам растений по продолжительности жизни и особенностям плодоношения. Заполните таблицу.

Название растения	Дерево, кустарник или травянистое растение	Однолетнее, двулетнее или многолетнее	Сколько раз в жизни плодоносит	Где растёт

Знаете ли вы, что...

- По-видимому, самыми маленькими кустарниками в мире являются карликовые ивы, растущие в тундре Гренландии. Высота взрослых кустов не превышает 5 см.
- В процессе размножения растений происходит смена полового и бесполого поколений. Поколение, образующее гаметы, называют *гаметофитом*. Поколение, производящее споры, называют *спорофитом*.

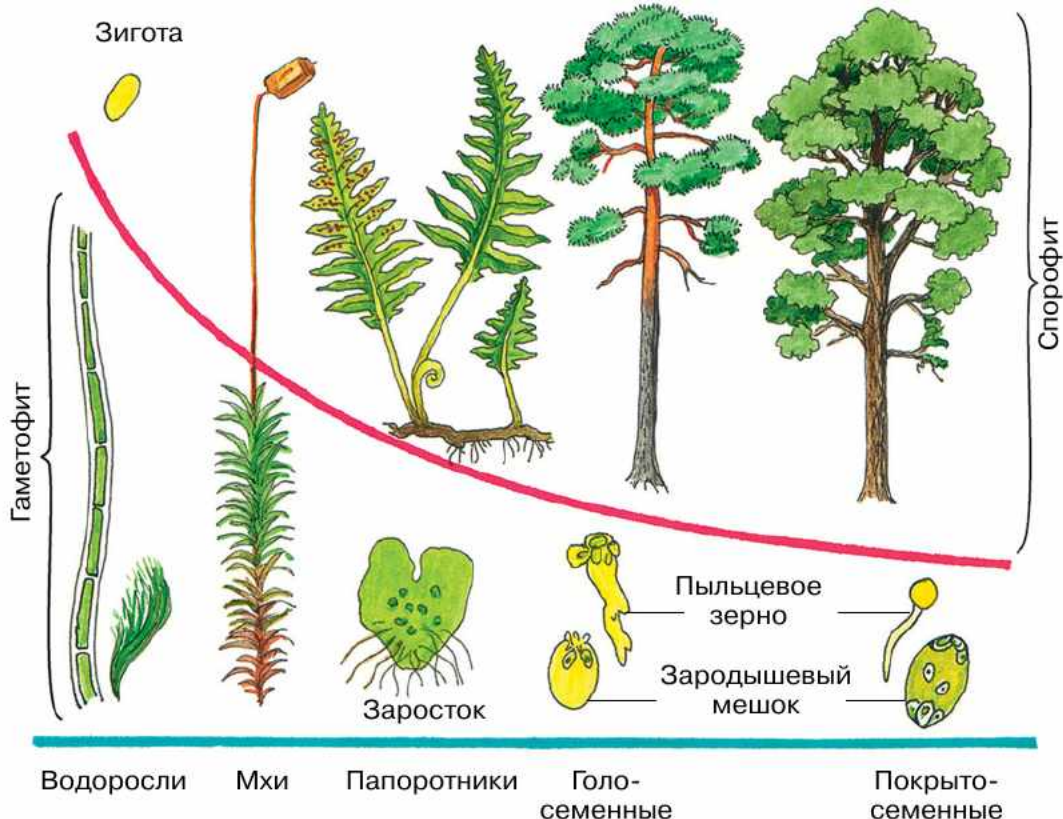


Рис. 33. Схема изменения соотношения гаметофита и спорофита у растений в процессе эволюции

У низших растений наибольшего развития достигает гаметофит, но по мере усложнения растений происходит подавление гаметофита и преобладающей формой становится спорофит (рис. 33).

Задания для любознательных

1. Проанализируйте рисунок 33. Сделайте вывод и обсудите его в классе.
2. Выясните, какие растения в вашем районе, области подлежат охране. Что делается для охраны этих растений?

§ 7. Происхождение растений. Основные этапы развития растительного мира

1. Какие растения относятся к низшим? В чём их отличие от высших?
2. Какая группа растений в настоящее время занимает господствующее положение на нашей планете?

Методы изучения древних растений. Мир современных растений многообразен. Но в прошлом растительный мир Земли был совсем иным. Картину исторического развития жизни от её начала до наших дней помогает нам проследить *палеонтология* (от греческих слов «палайос» — древний, «он/онтос» — сущее и «логос» — учение) — наука о вымерших организмах, о смене их во времени и пространстве.

Одно из подразделений палеонтологии — *палеоботаника* изучает ископаемые остатки древних растений, сохранившиеся в пластах геологических отложений. Доказано, что на протяжении веков видовой состав растительных сообществ менялся. Многие виды растений вымирали, другие приходили им на смену. Иногда растения попадали в такие условия (в болото, под пласт обвалившейся породы), что без доступа кислорода они не перегнивали, а пропитывались минеральными веществами. Происходило окаменение. Окаменевшие деревья нередко находят в угольных шахтах. Они настолько хорошо сохранились, что можно изучать их внутреннее строение. Иногда на твёрдых породах остаются отпечатки, по которым можно судить о внешнем виде древних ископаемых организмов (рис. 34). Многие могут рассказать учёным споры и пыльца, встречающиеся в осадочных породах. Используя специальные методы, можно определить возраст ископаемых растений, их видовой состав.

Изменение и развитие растительного мира. Ископаемые остатки растений свидетельствуют о том, что в далёкие времена растительный мир нашей планеты был совсем иным, чем сейчас.





Рис. 34. Отпечатки древних растений

В самых древних слоях земной коры не удаётся найти признаки живых организмов. В более поздних отложениях находят остатки примитивных организмов. Чем моложе слой, тем чаще встречаются более сложные организмы, которые приобретают всё большее сходство с современными.

В процессе длительного развития многие растения на Земле бесследно исчезли, другие неузнаваемо изменились. Поэтому полностью восстановить историю развития растительного мира очень трудно. Но учёными уже доказано, что все современные виды растений произошли от более древних форм.

Начальные этапы развития растительного мира. Изучение древнейших слоёв земной коры, отпечатков и окаменелостей ранее живших растений и животных и многие другие исследования позволили установить, что Земля образовалась более 5 млрд лет назад.

Первые живые организмы появились в воде примерно 3,5—4 млрд лет назад. Простейшие одноклеточные организмы по строению были схожи с бактериями. Они ещё не имели обособленного ядра, но обладали системой обмена веществ и способностью к размножению. В пищу они использовали органические и минеральные веще-

ства, растворённые в воде первичного океана. Постепенно запасы питательных веществ в первичном океане истощались. Между клетками началась борьба за пищу. В этих условиях у некоторых клеток появился зелёный пигмент — хлорофилл, и они приспособились к использованию энергии солнечного света для превращения в пищу воды и углекислого газа. Так возник фотосинтез — процесс образования органических веществ из неорганических с использованием энергии света. С появлением фотосинтеза в атмосфере стал накапливаться кислород. Состав воздуха постепенно приближался к современному, т. е. в основном включал азот, кислород и небольшое количество углекислого газа. Такая атмосфера способствовала развитию более совершенных форм жизни.

Появление водорослей. От древних простейших одноклеточных организмов, способных к фотосинтезу, произошли одноклеточные водоросли. Одноклеточные водоросли — родоначальники царства растений. Наряду с плавающими формами среди водорослей появились и прикреплённые ко дну. Такой образ жизни привёл к расчленению тела на части: одни из них служат для прикрепления к субстрату, другие осуществляют фотосинтез. У некоторых зелёных водорослей это было достигнуто благодаря гигантской многоядерной клетке, расчленённой на листовидную и корневидную части. Однако более перспективным оказалось разделение многоклеточного тела на части, выполняющие различные функции.

Важное значение для дальнейшего развития растений имело возникновение у водорослей полового размножения. Размножение половым путём способствовало изменчивости организмов и приобретению ими новых свойств, которые помогали приспособиться к новым условиям жизни.

Выход растений на сушу. Поверхность материков и дно океана со временем изменялись. Поднимались новые материки, уходили под воду существовавшие раньше. Из-за колебаний земной коры на месте морей возникала суша. То есть

условия существования для живых организмов изменялись.

Переход растений к наземному образу жизни, по-видимому, был связан с существованием периодически заливавшихся и освобождавшихся от воды участков суши. Осушение этих участков происходило постепенно. У некоторых водорослей стали появляться приспособления к обитанию вне воды.

В это время на земном шаре был влажный и тёплый климат. Начался переход некоторых растений от водного к наземному образу жизни. У древних многоклеточных водорослей строение постепенно усложнялось, и они дали начало первым наземным растениям (рис. 35).

Одними из первых наземных растений были росшие по берегам водоёмов *риниофиты*, например *риния*



Рис. 35. Первые растения суши

(рис. 36). Они существовали 420—400 млн лет назад, а потом вымерли.

Строение риниофитов ещё напоминало строение многоклеточных водорослей: отсутствовали настоящие стебли, листья, корни, в высоту они достигали около 25 см. Ризоиды, с помощью которых они прикреплялись к почве, поглощали из неё воду и минеральные соли. Наряду с подобием корней, стебля и примитивной проводящей системы риниофиты имели покровную ткань, предохранявшую их от высыхания. Размножались они спорами.

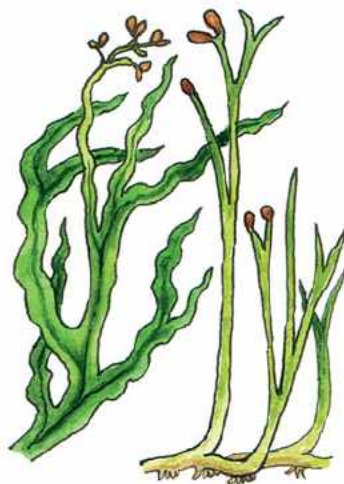


Рис. 36. Риниофиты

Происхождение высших споровых растений. От риниофитоподобных растений произошли древние плауны, хвощи и папоротники и, по-видимому, мхи, у которых уже были стебли, листья, корни (рис. 37). Это были типичные споровые растения, своего расцвета они достигли около 300 млн лет назад, когда климат был тёплым и влажным, что благоприятствовало росту и размножению папоротников, хвощей и плаунов. Однако их выход на сушу и отрыв от водной среды не были ещё окончательными. При половом размножении споровым растениям для оплодотворения необходима вода.

Развитие семенных растений. В конце каменноугольного периода климат Земли почти повсеместно стал суше и холоднее. Древовидные папоротники, хвощи и плауны постепенно вымирали. Появились примитивные голосеменные растения — потомки некоторых древних папоротниковидных.

Происхождение голосеменных от древних папоротниковидных доказывают многие черты сходства между этими растениями. Это сходство не только внешнее. Общие

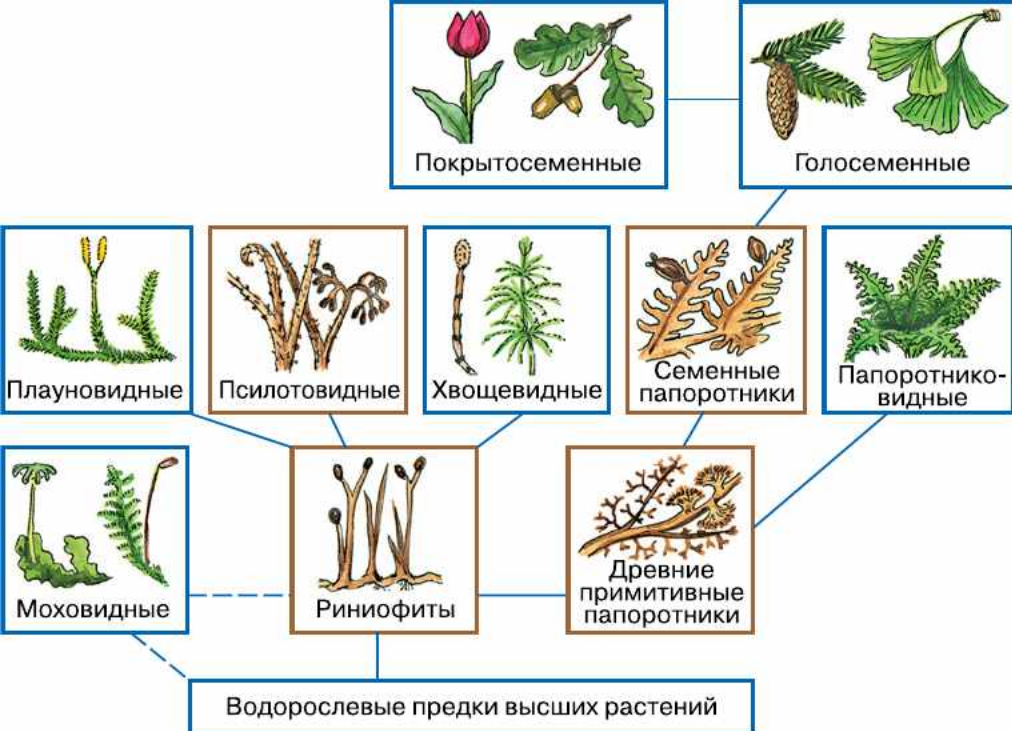


Рис. 37. Происхождение высших растений

черты наблюдаются в строении органов: стеблей, листьев и корней.

Очевидно, предками голосеменных растений были древовидные, лиановидные и травянистые *семенные папоротники*, впоследствии полностью вымершие. Их семена развивались на листьях, шишек ещё не было.

Условия жизни продолжали меняться. Там, где климат становился более суровым, древние голосеменные растения постепенно вымирали (рис. 38). Им на смену приходили более совершенные растения — сосна, ель, пихта.

Растения, размножавшиеся семенами, лучше приспособились к жизни на суше, чем растения, размножавшиеся спорами. Это связано с тем, что возможность оплодотворения у них не зависит от наличия воды во внешней



среде. Особенно явно превосходство семенных растений над споровыми проявилось, когда климат стал менее влажным.

Покрытосеменные растения появились на Земле около 130 млн лет назад.

Покрытосеменные оказались наиболее приспособленными к жизни на суше растениями. Только у покрытосеменных имеются цветки, их семена развиваются внутри плода и защищены околоплодником. Покрытосеменные быстро расселились по всей Земле и заняли все возможные места обитания. Уже более 60 млн лет покрытосеменные растения господствуют на Земле.

Приспособившись к различным условиям существования, покрытосеменные создали разнообразный растительный покров Земли из деревьев, кустарников и трав.

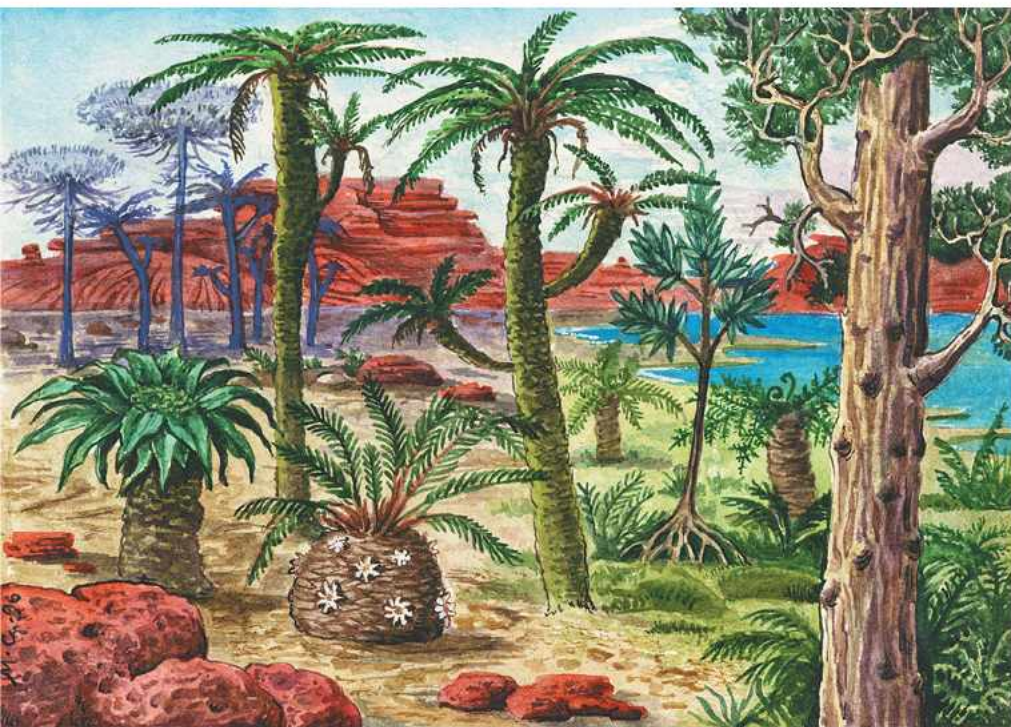


Рис. 38. Древние голосеменные растения

Вопросы

1. На основании каких данных можно утверждать, что растительный мир развивался и усложнялся постепенно?
2. Где появились первые живые организмы?
3. Какое значение имело появление фотосинтеза?
4. Под влиянием каких условий древние растения перешли от водного образа жизни к наземному?
5. Какие древние растения дали начало папоротниковидным, а какие — голосеменным растениям?
6. В чём преимущество семенных растений перед споровыми?
7. Сравните голосеменные и покрытосеменные растения. Какие особенности строения обеспечили преимущество покрытосеменным растениям?

Задание для любознательных

Летом исследуйте крутые берега рек, склоны глубоких оврагов, карьеров, куски каменного угля, известняка. Найдите окаменевшие древние организмы или их отпечатки. Зарисуйте их. Постарайтесь определить, к каким древним организмам они принадлежат.

Знаете ли вы, что...

- Самый древний отпечаток цветков растения был найден в штате Колорадо (США) в 1953 г. Растение было похоже на пальму. Возраст отпечатка 65 млн лет.
- Некоторые формы древних покрытосеменных: тополя, дубы, ивы, эвкалипты, пальмы — сохранились и в настоящее время.

Краткое содержание главы

Царство Растения удивительно многообразно. В него входят водоросли, мхи, плауны, хвощи, папоротники, голосеменные и покрытосеменные (цветковые) растения.

Жизнь, внутреннее и внешнее строение растений, их распространение на поверхности земного шара и в Мировом океане, взаимосвязь с окружающей природой и друг с другом изучает ботаника — наука о растениях.

Низшие растения — водоросли — самые древние растения на Земле. Они имеют сравнительно простое строение. Они могут быть одноклеточными или многоклеточными, но их тело (слоевище) не имеет тканей, не расчленено на органы. Водоросли вырабатывают огромное количество кислорода, который не только растворяется в воде, но и выделяется в атмосферу.

Человек использует морские водоросли в химической промышленности. Из них получают йод, калийные соли, целлюлозу, спирт, уксусную кислоту и другие продукты. Во многих странах водоросли используют для приготовления разнообразных блюд. Они очень полезны, так как содержат много углеводов, витаминов, богаты йодом.

К высшим растениям относят моховидные, плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные, голосеменные и покрытосеменные. Их тело имеет ткани и расчленено на органы, каждый из которых выполняет определённые функции.

Мхи, плауны, хвощи, папоротники размножаются спорами. Их относят к высшим споровым растениям. Мхи имеют стебель и листья, за исключением ряда видов примитивных печёночных мхов, у которых тело представлено слоевищем. Настоящих корней у мхов нет, их заменяют ризоиды, которыми они укрепляются в почве и всасывают воду. Плауны, хвощи и папоротники имеют корни, стебель и листья. У них хорошо развиты проводящие и механические ткани, что позволяет им достигать больших размеров.

Голосеменные и покрытосеменные — высшие семенные растения. Из современных голосеменных наиболее известны хвойные. К ним относятся ель, сосна, пихта, лиственница, кедр, можжевельник, кипарис и др. Хвойные растения широко распространены на территории нашей страны.

Покрытосеменные имеют орган семенного размножения — цветок, отсюда их второе название — цветковые растения. Это наиболее высокоорганизованные расте-

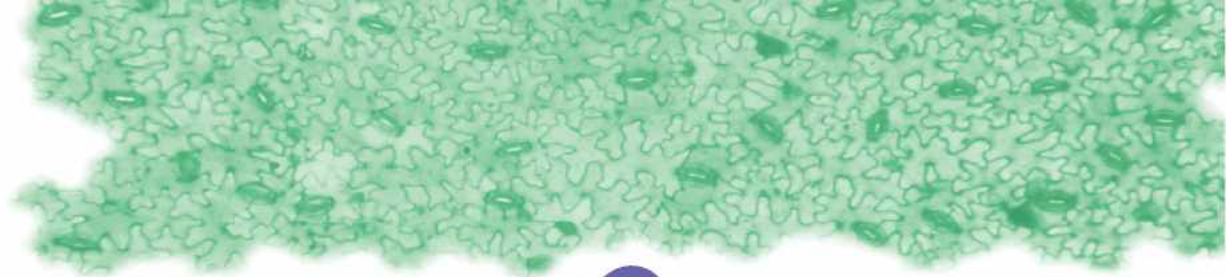
ния. Покрытосеменные широко распространены в природе и являются в настоящее время господствующей группой растений на нашей планете. Среди покрытосеменных есть деревья, кустарники и травы, однолетние, двулетние и многолетние растения.

Покрытосеменные приспособились к самым различным условиям жизни. Они растут в воде и в безводных пустынях, высоко в горах и в глубоких ущельях, куда едва проникает луч света, образуют леса и ковром разнотравья покрывают степи.

Практически все сельскохозяйственные растения, выращиваемые человеком, относятся к покрытосеменным. Они обеспечивают человека продуктами питания, сырьём для различных отраслей промышленности, используются в медицине.

Изучение ископаемых остатков доказывает, что развитие растительного мира происходило в течение многих миллионов лет.





Глава 2

Классификация покрытосеменных растений

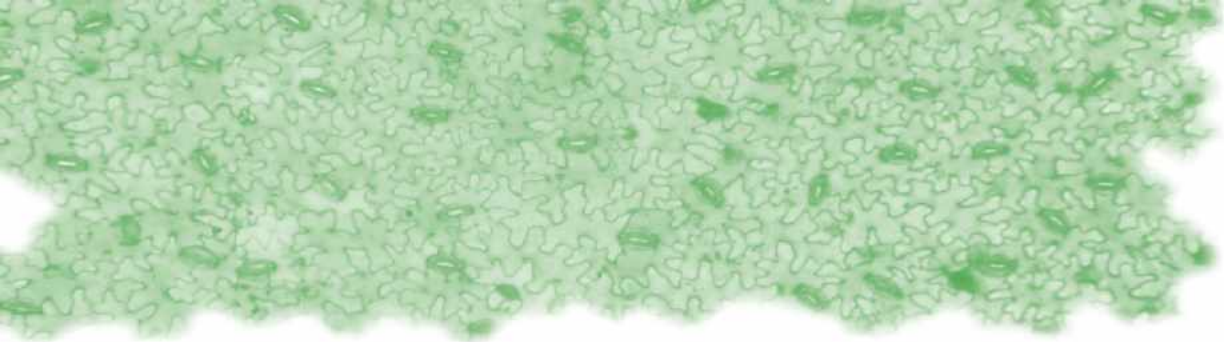
Вы уже знаете, что многообразие растений удивительно велико. Чтобы разобраться в этом многообразии, учёные-ботаники объединяют родственные растения в группы, классифицируют их. Классификацию растений изучает наука систематика.

Из этой главы вы узнаете

- о принципах классификации покрытосеменных растений;
- об основных признаках покрытосеменных растений, относящихся к различным семействам классов однодольных и двудольных.

Вы научитесь

- выделять основные признаки растений и определять их систематическое положение;
- составлять их морфологическое описание;
 - сравнивать растения разных систематических групп;
- находить сходство в их строении и на основе этого доказывать их родство.



§ 8. Основы классификации покрытосеменных растений

.....

1. Какие систематические единицы вы знаете?
2. Какие признаки характерны для покрытосеменных растений?

Возникновение и развитие покрытосеменных стало важным этапом в эволюции растительного мира. Покрытосеменные — самый молодой из всех отделов, отличающийся большим разнообразием видов и широким распространением. Больше половины видов, растущих на земном шаре, принадлежит к покрытосеменным растениям. Для покрытосеменных характерны следующие особенности в строении и развитии.

1. Возникновение нового органа — цветка, под защитой которого внутри завязи развиваются семязачатки.

2. При созревании семян из завязи образуется плод, защищающий семя от внешних воздействий, отсюда и название — покрытосеменные.

3. Процесс двойного оплодотворения приводит к образованию одновременно с зародышем эндосперма (запаса питательных веществ для зародыша).

4. Усложнение в строении древесины привело к образованию новых проводящих элементов — сосудов.

5. Изменчивость вегетативных органов способствовала возникновению большого разнообразия форм и заселению ими пространств с различными условиями местобитания — от пустынь до водной среды.

Учёным до сих пор не ясно, какие формы голосеменных были предками этого отдела. Они появились, по дан-



Лавр



Магнолия



Ива



Бук

Рис. 39. Покрытосеменные растения

ным палеонтологии, в начале мелового периода, около 130 млн лет назад.

В этот период на земном шаре сильно изменился климат, уменьшилась влажность, увеличились освещённость и сухость воздуха. Большая часть голосеменных, господствовавших в то время, не смогла приспособиться к новым условиям, главным образом к сухости, и вымерла, за исключением хвойных, которые благодаря небольшой листовой поверхности сохранились. Покрытосеменные, как лучше приспособленные к новым условиям, более пластичные, образовали большое разнообразие форм и быстро заняли господствующее положение. Они очень быстро заселили большие пространства, среди них появились разнообразные представители ныне живущих семейств (магнолиевых, лавровых, буковых, ивовых) (рис. 39).

Самые древние формы покрытосеменных были небольшими древесными растениями. От них произошли более крупные формы с сильно разветвлённой кроной, позже появились кустарники, кустарнички, многолетние травы и позднее всех однолетние травы.



Рис. 40. Сорта яблок

Наиболее древними считаются двудольные растения, от примитивных форм которых когда-то отделилась ветвь однодольных, достигшая в своей эволюции не менее сложных форм, чем двудольные.

Практически все сельскохозяйственные растения относятся к различным семействам покрытосеменных. Они выращиваются с целью получения продуктов питания, кормов для животных, сырья для промышленности. Все культурные растения были выведены человеком путём селекции из дикорастущих.

Вы, например, знаете много сортов яблонь — Антоновка, Боровинка, Белый налив, Апорт и другие, но все они относятся к одному виду — Яблоня домашняя (культурная) и в отличие от растений разных видов могут скрещиваться между собой.

Следует различать понятия «вид» и «сорт». *Вид* формируется в природе в процессе развития и приспособления к определённым условиям. *Сорт* — это группа растений одного вида, созданных человеком и обладающих

определёнными хозяйственными признаками и свойствами (рис. 40).

Признаки растений классов Двудольные и Однодольные. Отдел покрытосеменных, или цветковых, растений — самый многочисленный в растительном царстве. Он насчитывает около 250 тыс. видов. Отдел покрытосеменных растений разделяют на два класса — Однодольные и Двудольные (рис. 41). Растения, принадлежащие к тому или иному классу, отличаются по числу семядолей зародыша, по жилкованию листьев, по характеру корневой си-



Рис. 41. Признаки растений классов Двудольные и Однодольные

стемы молодых, выросших из семян растений, по строению стеблей и цветков.

Если растение имеет зародыш с двумя семядолями, сетчатое жилкование листьев, стержневую корневую систему, проводящие пучки в стебле расположены в центре или по кругу, а число частей цветка кратно четырём или пяти, его относят к *классу Двудольные*. Проводящие пучки двудольных растений, как правило, имеют камбий, а кора и сердцевина обычно хорошо дифференцированы. В этот класс входят почти все лиственные деревья и кустарники, большинство овощных и некоторые полевые культуры, многие декоративные травянистые растения и дикорастущие травы. Это горох, томат, картофель, виноград, цитрусовые, чай, хлопчатник, лён и др.

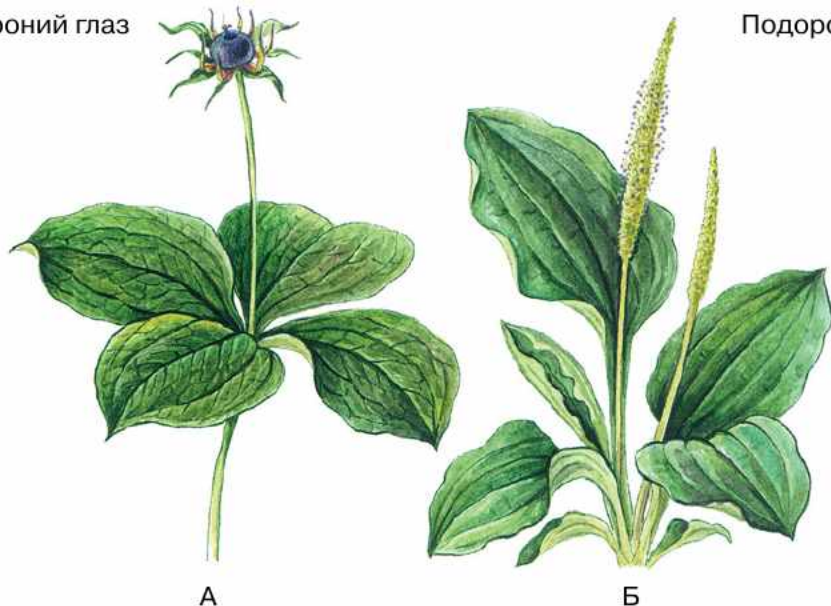
Если зародыш растения имеет одну семядолю, листья с параллельным или дуговым жилкованием и мочковатую корневую систему, проводящие пучки в стебле расположены беспорядочно, а число частей цветка кратно трём (3 чашелистика, 3 лепестка, 6 тычинок), его относят к *классу Однодольные*. У однодольных проводящие пучки обычно лишены камбия. У них нет ясно дифференцированной коры и сердцевины. К однодольным растениям относят все культивируемые и дикие злаки, осоки, орхидеи, пальмы, лилейные и др.

Однако определить, к какому классу следует отнести растение, используя только один внешний признак, не всегда возможно.

Например, вороний глаз имеет листья с сетчатым жилкованием, но зародыш с одной семядолей, поэтому его считают однодольным растением. У подорожника дуговое жилкование листьев, мочковатая корневая система, но его относят к двудольным растениям, так как зародыш имеет две семядоли (рис. 36).

Таким образом, для определения принадлежности цветкового растения к одному из классов необходимо знать все признаки данного растения.

Семейства покрытосеменных растений. Семейства также выделяют на основании совокупности признаков. Важней-



А

Б

Рис. 42. Однодольное (А) и двудольное (Б) растения
(исключения по жилкованию)

шими из них являются особенности строения цветка и плода. Строение этих органов у покрытосеменных столь разнообразно, что учёные смогли выделить более 390 семейств цветковых растений. Среди них есть семейства, включающие в себя всего несколько видов или даже состоящие из одного-единственного вида. Но есть семейства, насчитывающие тысячи видов, например семейство сложноцветных из класса двудольных включает около 25 тыс. видов, семейство орхидных из класса однодольных — более 25 тыс. видов.

В дальнейшем мы познакомимся с растениями из нескольких семейств классов двудольных и однодольных.

Мы рассмотрим семейства крестоцветных, розоцветных, бобовых, паслёновых и сложноцветных из двудольных и семейства лилейных и злаков из однодольных. Представители данных семейств широко распространены на территории нашей страны, многие из них имеют большое хозяйственное значение.

Вопросы

1. Почему необходима классификация растений?
2. Какие единицы систематики вы знаете и для чего они служат?
3. Каковы особенности вида?
4. Что такое сорт? В чём его отличие от вида?
5. По каким признакам можно отличить однодольные растения от двудольных?
6. Какие признаки являются главными при выделении растений в семейства?

Подумайте

Почему, определяя, к какому классу относится растение, нельзя учитывать только один признак?

Задание

Пользуясь рисунками 41 и 42, выделите признаки, характерные для двудольных и однодольных растений.

Знаете ли вы, что...

- Новые пути и методы получения сортов растений разрабатывает наука селекция (от латинского слова «селекцио» — выбор, отбор). Селекционеры занимаются выведением новых сортов с нужными для человека свойствами: высокой урожайностью, невосприимчивостью к болезням, приспособленностью к тем или иным условиям выращивания. Все новые сорта проходят государственные испытания. Лучшие сорта, которые успешно выдержали испытания в данном районе и показали преимущества перед разводимыми здесь сортами, рекомендуют к выращиванию, т. е. районировать. Ежегодно в нашей стране районировывают более 100 новых сортов. Сорта, качества которых ухудшились, исключают из числа районированных.
- Класс двудольных включает около 325 семейств, около 40 тыс. родов и до 180 тыс. видов цветковых растений. Класс однодольных содержит только 65 семейств, около 3 тыс. родов и не менее 60 тыс. видов растений.

§ 9. Класс Двудольные. Семейства Крестоцветные (Капустные) и Розоцветные

1. Что такое соцветие?

2. Какие виды соцветий вы знаете?

Семейство Крестоцветные. Семейство Крестоцветные включает около 3200 видов растений. Всем растениям этого семейства свойственны общие признаки (рис. 43). Для них характерны цветки одинакового строения, с крестообразно расположенными лепестками, чашечкой из 4 чашелистиков, венчиком из 4 лепестков, с 6 тычинками (2 короткие и 4 длинные) и 1 пестиком.

Вспомним (материал 6 класса), что строение цветка может быть описано с помощью букв, символов и цифр — в виде *формулы*.



Рис. 43. Дикорастущие растения семейства крестоцветных

В начале формулы указывают пол цветка:

♂ — цветок мужской (содержит только тычинки);

♀ — цветок женский (содержит только пестики);

♂ — цветок обоеполый (содержит тычинки и пестики).

Далее указывается симметрия цветка:

* — правильный цветок;

↑ — неправильный цветок.

Буквенные выражения характеризуют околоцветник (О): чашелистики (Ч); лепестки (Л); тычинки (Т); пестики (П).

Цифрами указывается количество элементов в цветке (1, 2, 3 ...).

Если их число непостоянно или более 12, то используется символ ∞.

Сросшиеся элементы цветка заключают в скобки, например, пять сросшихся лепестков — Л(5).



Рис. 44. Культурные растения семейства крестоцветных

Если элементы цветка расположены кругами, то между количеством элементов в каждом круге ставится знак «+».

Таким образом, формула цветка крестоцветных: $\zeta * \text{C}_4 \text{L}_4 \text{T}_{4+2} \text{P}_1$.

Соцветие у крестоцветных — кисть. Плоды — стручки или стручочки, т. е. короткие стручки. Длина стручков не более чем в 2—3 раза превышает их ширину. Листья крестоцветных расположены на стебле поочерёдно или собраны в прикорневую розетку. Корневая система стержневая. У некоторых растений образуются корнеплоды.

В семейство крестоцветных входят редька дикая, пастушья сумка, ярутка полевая, желтушник левкойный, гулявник лекарственный и др.

Также среди крестоцветных много ценных овощных и кормовых культур — капуста, редька, турнепс, брюква, редис (рис. 44); масличных — рапс, горчица, рыжик; декоративных — левкой, алиссум и др. Хрен также относят к крестоцветным и наряду с горчицей употребляют в пищу как приправу. Многие крестоцветные являются хорошими медоносами. Некоторые растения из этого семейства используют в народной медицине.

Семейство Розоцветные. Данное семейство объединяет около 3 тыс. видов. Растения, принадлежащие к семейству Розоцветные, широко распространены и очень разнообразны. Среди них есть травянистые растения, кустарники и деревья. К этому семейству относятся многие плодово-ягодные и декоративные растения, например яблоня, груша, вишня, слива, абрикос, черёмуха, рябина, малина, земляника и многие другие (рис. 45).



Рис. 45. Плоды розоцветных

Из дикорастущих травянистых растений в семейство розоцветных входят различные виды лапчаток, гравилата, таволги и др.

Несмотря на большое разнообразие, растения семейства розоцветных имеют сходное строение цветка. Цветок розоцветных имеет двойной околоцветник, состоящий из 5 чашелистиков и 5 (иногда из 4—6) лепестков. Чашечка часто бывает двурядной — с так называемым подчашием. Тычинок в цветке много, а число пестиков может быть различным — от одного до нескольких десятков. Таким образом, формула цветка розоцветных может быть такой: $\text{♀} * \text{C}_5 \text{L}_5 \text{T}_\infty \text{П}_\infty$, $\text{♀} * \text{C}_5 \text{L}_5 \text{T}_\infty \text{П}_1$ или $\text{♀} * \text{C}_{5+5} \text{L}_5 \text{T}_\infty \text{П}_\infty$.

Типичный представитель розоцветных — кустарник шиповник, или дикая роза. Его розовые или белые цветки обладают сильным ароматом. Двойной околоцветник шиповника образован 5 чашелистиками и 5 крупными лепестками, тычинок и пестиков много. Формула цветка: $\text{♀} * \text{C}_5 \text{L}_5 \text{T}_\infty \text{П}_\infty$. Цветки имеют вздутое бокаловидное цветоложе. После оплодотворения каждый пестик превращается в плод орешек, а все они оказываются внутри разросшегося цветоложа (рис. 46), образуя плод многоорешек.

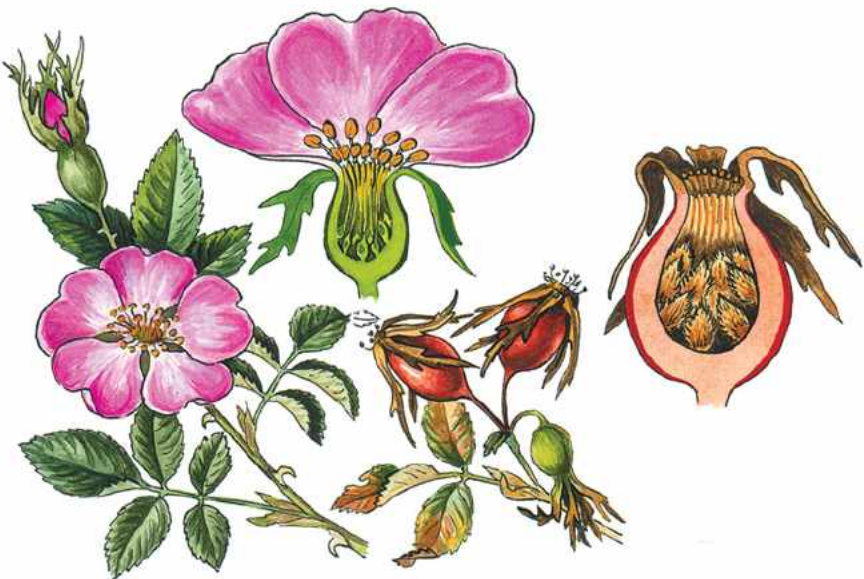


Рис. 46. Цветки и плоды шиповника

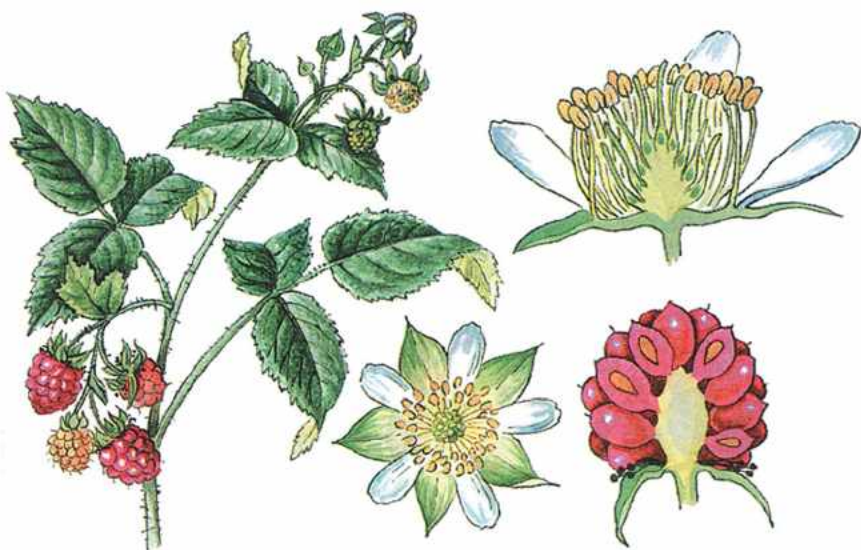


Рис. 47. Цветки и плоды малины

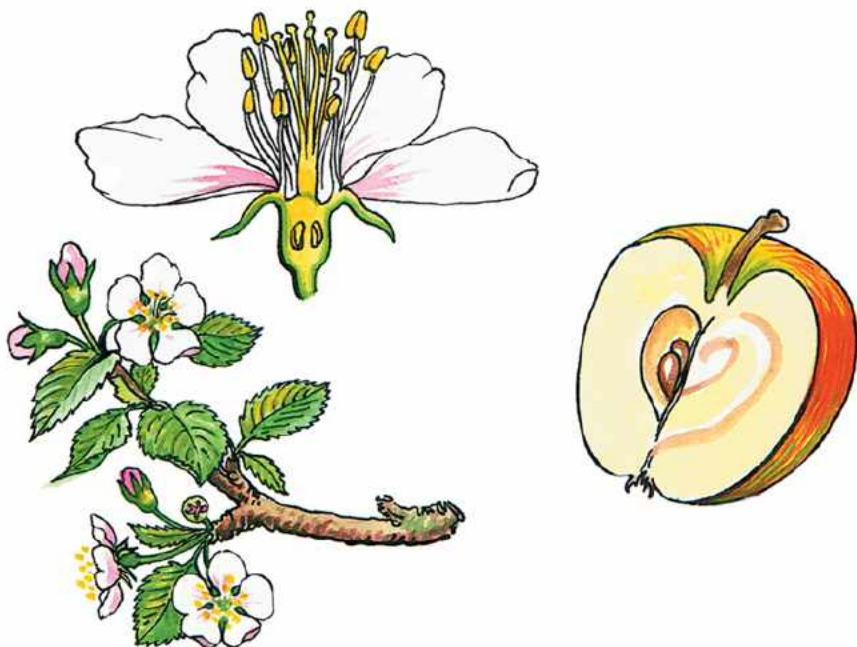


Рис. 48. Цветки и плоды яблони

В плодах некоторых видов шиповника содержится в 10 раз больше витамина С, чем в апельсинах и лимонах.

Много пестиков и в цветке малины. Из них образуются сочные костянки — элементы плода многокостянки (рис. 47).

Другие розоцветные (вишня, слива, абрикос и др.) имеют цветки с одним пестиком. Из его завязи образуется плод костянка.

У яблони, груши, боярышника, рябины развивается особый вид плода — яблоко.

Яблоня — самое распространённое среди плодовых растений семейства розоцветных (рис. 48). Яблоневые сады занимают 80% площади всех плодовых насаждений.

ФОРМУЛА ЦВЕТКА. СЕМЕЙСТВО КРЕСТОЦВЕТНЫЕ (КАПУСТНЫЕ). СЕМЕЙСТВО РОЗОЦВЕТНЫЕ

Вопросы

1. Какие признаки характерны для растений семейства крестоцветных?
2. Перечислите растения, относящиеся к семейству крестоцветных.
3. Какие известные вам растения относятся к семейству розоцветных?
4. Какое строение могут иметь цветки розоцветных растений?

Подумайте

Какие растения семейств крестоцветных и розоцветных растут в вашей местности? Как человек использует эти растения?

Задания

1. Используя рисунок 49, выделите основные особенности растений семейства крестоцветных.
2. Пользуясь гербарными экземплярами, опишите 2—3 растения семейства крестоцветных. При описании пользуйтесь следующим планом.
 1. Отметьте особенности внешнего строения корня. Определите тип корневой системы.
 2. Изучая побег, отметьте особенности внешнего строения листа, тип жилкования, тип листорасположения, особенности внешнего строения стебля.

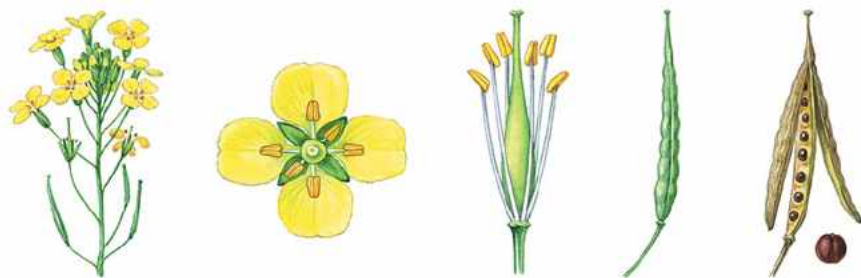


Рис. 49. Семейство Крестоцветные: соцветие, цветок и его главные части, плод, семя

3. Определите, одиночный цветок или соцветие имеет растение, а также тип соцветия.
4. Изучая строение цветка, отметьте особенности строения чашечки и венчика, число и расположение тычинок, особенности строения пестика, число пестиков в цветке.
5. Изучите строение плода. Отметьте особенности его строения. Определите тип плода.
6. Укажите, к какому классу и семейству относится описанное вами растение. На основании каких признаков вы это определили?

Знаете ли вы, что...

- Строение цветка можно выразить не только формулой, но и диаграммой — схематическим изображением его поперечного разреза. Чашелистики на диаграмме принято изображать в виде фигурной скобки, лепестки — в виде круглой скобки. Если они сросшиеся, скобки на рисунке должны быть соединены (рис. 50).

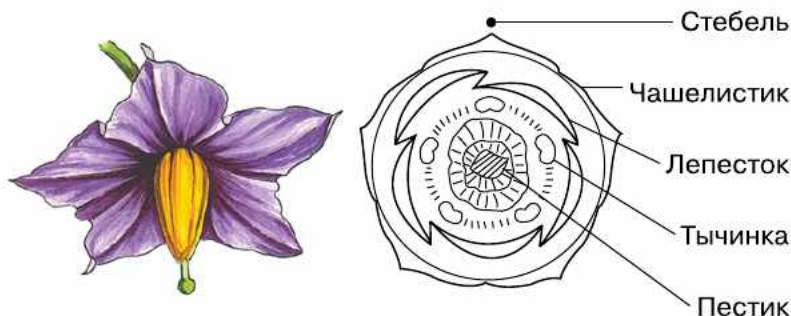


Рис. 50. Цветок и его диаграмма

§ 10. Класс Двудольные. Семейства Паслёновые, Мотыльковые (Бобовые) и Сложноцветные (Астровые)

1. Из каких частей цветка образуются плоды?

2. Какие плоды называют ягодой?

Семейство Паслёновые. Данное семейство насчитывает около 3 тыс. видов. В основном это травянистые растения, но есть среди них и кустарники, а в тропических широтах — даже невысокие деревья. К паслёновым относятся такие растения, как картофель, томат, баклажан, петуния, дурман, белена и многие другие (рис. 51).

В органах многих растений семейства паслёновых содержатся ядовитые вещества. Особенно опасны для чело-



Рис. 51. Растения семейства паслёновых

века белена чёрная, дурман обыкновенный, белладонна, или красавка. Эти растения могут вызвать сильные отравления, но из них можно приготовить и ценные лекарства.

Много ядовитых веществ содержат и листья табака курительного. Из них особенно ядовит никотин. Он отравляет кровь, разрушает сердце, органы дыхания. Курение подрывает здоровье человека. Вытяжка из стеблей и листьев табака часто используется вместо ядохимикатов при борьбе с вредителями.

Все паслёновые имеют одинаковое строение цветков и плодов. Цветок этих растений имеет двойной околоцветник: чашечка из 5 сросшихся чашелистиков и венчик из 5 сросшихся лепестков. Тычинок у них по 5, а пестик 1. Формула цветка паслёновых: $\text{♀} \ast \text{C}_{(5)} \text{L}_{(5)} \text{T}_5 \text{P}_1$. Плоды либо ягоды (паслён чёрный, томат), либо коробочки (петуния, дурман, белена).

Семейство Мотыльковые. Это семейство объединяет более 12 тыс. видов. Оно включает однолетние и многолетние травы, кустарники и деревья. Среди них есть пищевые (горох, фасоль, соя, бобы, арахис), декоративные (карагана, или жёлтая акация, робиния, или белая акация, глициния, душистый горошек), кормовые (клевер, люпин, люцерна), лекарственные (донник) и другие ценные растения (рис. 52).

Цветок мотыльковых имеет неправильную форму, околоцветник двойной, чашечка из 5 сросшихся чашелистиков, венчик из 5 лепестков (2 из них сросшиеся). Лепестки цветка бобовых имеют особые названия: верхний, обычно самый крупный — парус, боковые — вёсла, 2 сросшихся нижних — лодочка. Пестик, расположенный внутри лодочки, окружён 10 тычинками. У большинства растений нити 9 тычинок срастаются, а 1 остаётся свободной. Формула цветка большинства мотыльковых: $\text{♀} \uparrow \text{C}_{(5)} \text{L}_{1+2+(2)} \text{T}_{(9)+1} \text{P}_1$.

Иногда все тычинки срастаются нитями (у люпина) или могут остаться свободными. Плод у мотыльковых — боб.

В клетки корней мотыльковых растений через корневые волоски из почвы проникают бактерии. Они поглощают и усваивают свободный азот воздуха, вызывают деление и увеличение размеров клеток, в результате чего



Рис. 52. Растения семейства мотыльковых

на корнях появляются клубеньки. Поэтому все органы мотыльковых богаты содержащими азот веществами, в частности белками. После отмирания растения почва обогащается азотом.

Листья мотыльковых растений различны у разных видов. У клевера листья тройчатые, у гороха, жёлтой и белой акации, вики — перистые, у люпина — пальчатые.

Для мотыльковых растений характерны соцветия кисть (люпин, донник) и головка (клевер).

Семейство Сложноцветные. Как вы уже знаете, на Земле существует около 250 тыс. видов цветковых растений, каждый десятый из них (почти 25 тыс. видов) относится к семейству сложноцветных (рис. 53).

Характерный признак растения семейства сложноцветных — наличие соцветия корзинки. Обычно соцветие содержит множество мелких цветков, сидящих на общем ложе. Все эти цветки окружены обёрткой из ли-



Рис. 53. Растения семейства сложноцветных

сточков, обычно зелёных. Такое соцветие, например жёлтую корзинку одуванчика, можно принять за крупный одиночный цветок с большим числом лепестков (рис. 54).

Цветки сложноцветных имеют двойной околоцветник, но чашечка у них либо не развита, либо представлена щетинками или волосками, образующими хохолок. Венчик состоит из 5 сросшихся в трубку лепестков. Тычинок тоже 5, их пыльники соединены в тычиночную трубку, расположенную вокруг столбика. В цветке 1 пестик, из завязи которого формируется плод семянка. Семянки многих сложноцветных имеют летучки — приспособления к распространению плодов ветром. Эти летучки развиваются из хохолков.

В зависимости от особенностей строения венчика у сложноцветных растений различают несколько типов цветков.



Бодяк полевой

Василёк синий

Одуванчик
лекарственный**Рис. 54.** Цветки сложноцветных в соцветии корзинка

В корзинке одуванчика все цветки одинаковые — *язычковые* (см. рис. 54). Лепестки каждого цветка внизу срастаются в трубку, а наверху — в узкий язычок с 5 зубчиками на конце. Пять тычинок каждого цветка тоже срастаются в трубку, внутри которой находится столбик пестика с двулопастным рыльцем. Из завязи пестика развивается очень мелкая семянка с пучком волосков (летучкой) на длинной ножке, которую легко переносит ветер.

Бодяк полевой — многолетнее сорное растение — имеет корзинку, образованную только *трубчатыми цветками* (см. рис. 54). Плоды бодяка — семянки с хохолком — также разносит ветер.

У василька синего в центре корзинки расположены трубчатые, а по краю — крупные синие *воронковидные цветки*, не имеющие ни тычинок, ни пестиков (см. рис. 54). Из завязей трубчатых цветков развиваются семянки, каждая с маленьким хохолком. Вдоль дороги и на лугах встречается василёк луговой. Воронкообразные цветки его соцветия розовые.

В семействе сложноцветных очень много декоративных растений: астры, георгины, маргаритки, ноготки, хризантемы и др.

Многие сложноцветные являются лекарственными растениями: ромашка аптечная, девясил, василёк, мать-и-мачеха, пижма, череда и др.

Есть среди сложноцветных и трудноискоренимые сорняки: бодяк полевой, осот полевой.



Рис. 55. Подсолнечник

Из сельскохозяйственных растений семейства сложноцветных наиболее известен подсолнечник (рис. 55).

СЕМЕЙСТВО ПАСЛЁНОВЫЕ. СЕМЕЙСТВО МОТЫЛЬКОВЫЕ (БОБОВЫЕ). СЕМЕЙСТВО СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ (АСТРОВЫЕ). ЯЗЫЧКОВЫЕ, ТРУБЧАТЫЕ, ВОРОНКОВИДНЫЕ ЦВЕТКИ

Вопросы

1. Какие растения из семейства паслёновых вы знаете?
2. Перечислите отличительные признаки семейства паслёновых.
3. Приведите примеры овощных, декоративных и лекарственных растений, которые относятся к семейству паслёновых.
4. Какое действие на организм оказывают ядовитые вещества, содержащиеся в листьях табака курительного?
5. Какие культурные растения и по каким признакам относят к семейству бобовых?

6. Каковы характерные признаки представителей семейства сложноцветных?
7. Назовите известные вам сложноцветные растения. Какое практическое значение они имеют?

Подумайте

Почему соцветия у таких растений семейства сложноцветных, как одуванчик, астра, василёк, ромашка, на первый взгляд напоминают одиночный цветок?

§ 11. Класс Однодольные. Семейства Лилейные и Злаки

1. Какие признаки характерны для растений класса однодольных?
2. Чем простой околоцветник отличается от двойного?
3. Что называют узлом стебля?
4. Что такое междоузлия?

Семейство Лилейные. Это семейство насчитывает около 4 тыс. видов. Все лилейные растения обладают всеми уже известными нам признаками однодольных: их зародыш имеет одну, а не две семядоли; корневая система растений, выросших из семян, мочковатая, а не стержневая; жилкование листьев дуговое или линейное, а не сетчатое; цветки с простым околоцветником, а не двойным.

Семейство лилейных представлено главным образом многолетними травянистыми растениями (рис. 56). Все они имеют корневища или луковицы. Листья ланцетные, линейные или других форм. У большинства цветки собраны в соцветия, лишь у немногих цветки одиночные (рис. 57). Интересно, что некоторые из лилейных, например алоэ и драцену, выращивают как комнатные растения, а у себя на родине они могут вырасти в крупное дерево.



Рис. 56. Растения семейства лилейных



Рис. 57. Безвременник великолепный и ландыш майский

Для знакомства со строением цветка лилейных рассмотрим одиночный цветок тюльпана с простым раздель-

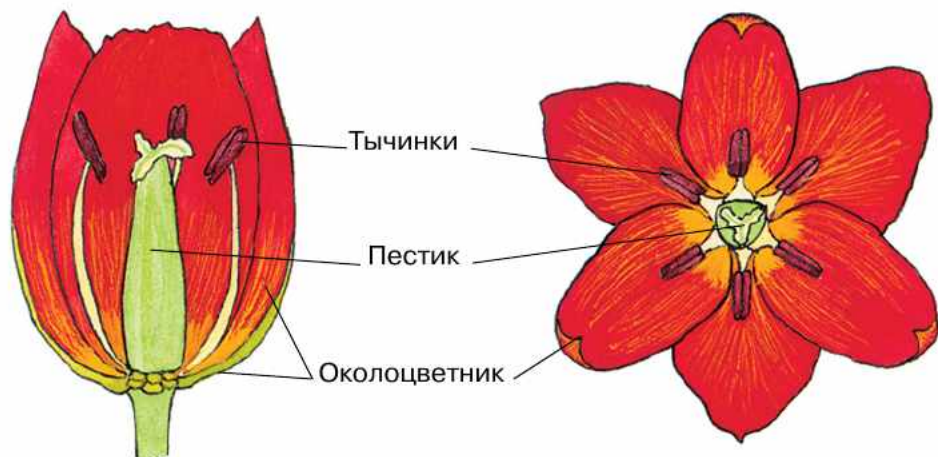


Рис. 58. Строение цветка тюльпана

нолистным околоцветником (рис. 58). Ярко окрашенные листочки околоцветника расположены двумя кругами — 3 в наружном и 3 во внутреннем круге. Шесть тычинок также расположены по 3 в двух кругах. Центр цветка занимает крупный пестик, короткий стебель которого заканчивается трёхлопастным рыльцем. Формула цветка: $\text{♀} * \text{O}_{3+3} \text{T}_{3+3} \text{П}_1$. Плоды у тюльпана — сухие многосемянные коробочки. Семена с эндоспермом, окружающим зародыш.

У ландыша майского цветки имеют простой околоцветник со сросшимися листочками и собраны в соцветие кисть, плоды сочные — ягоды.

Таким образом, лилейные имеют цветки с простыми сростнолистными и раздельнолистными околоцветниками из 6 листочков, с 6 тычинками и 1 пестиком. Плоды у лилейных либо коробочки, либо ягоды. Зародыш в семени окружён эндоспермом.

Многие лилейные выращиваются как овощные (спаржа, репчатый лук, чеснок) и как декоративные (лилии, тюльпаны, гиацинты) растения. Есть среди лилейных и ядовитые растения (вороний глаз, ландыш майский), обладающие также лекарственными свойствами.

Семейство Злаки. Семейство злаков входит в класс однодольных. В нашей стране злаки — травянистые растения

с мочковатой корневой системой и стеблями, узлы которых обычно более толстые, чем междоузлия (рис. 59). Злаки растут в результате деления клеток в основании каждого междоузлия. Такой рост называют вставочным.

У большинства злаков (пшеницы, ржи, тимофеевки) междоузлия стебля полые, а узлы заполнены тканями. Такой стебель называют *соломиной*. Но у некоторых злаков (кукуруза, сахарный тростник) заполнены тканями и междоузлия.

Листья злаков, как правило, узкие, длинные, с параллельным жилкованием. Выше узла, от которого отходит лист, стебель охватывает влагалище — широкое основание листа, имеющее вид трубки. Влагалище защищает нежные делящиеся клетки, находящиеся в основаниях междоузлий. Именно наличие влагалищ отличает злаки от растений других семейств. В месте отхождения листовой пластинки от влагалища находится плёнчатый вырост — язычок. Он не позволяет воде проникнуть между стеблем и влагалищем.

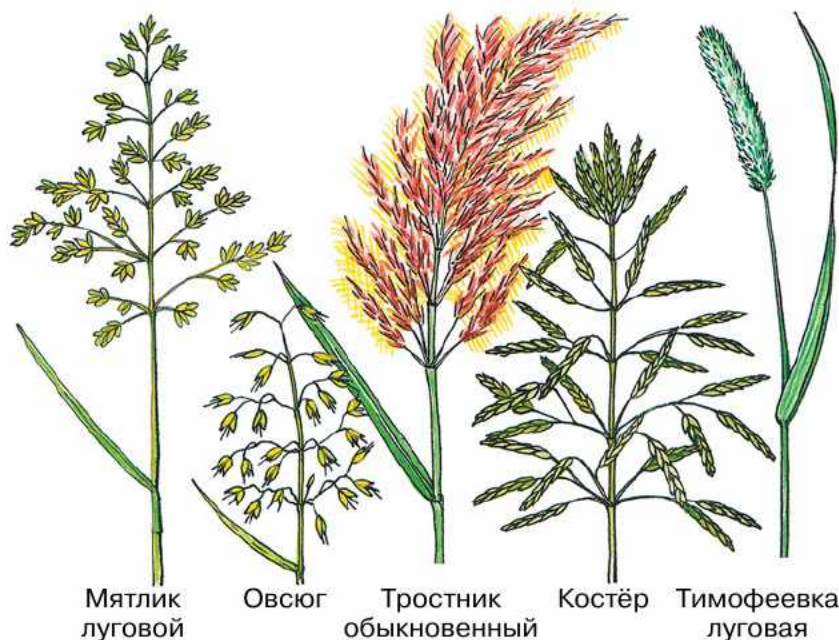


Рис. 59. Растения семейства злаков

Цветки злаков мелкие и невзрачные, они образуют простые соцветия — колоски, нередко составляющие сложные соцветия — сложный колос, метёлку. Почти у всех злаков у основания каждого колоска находятся две *колосковые чешуи*. Число цветков в колосках у разных злаков различно — от одного до нескольких. Цветки большинства злаков имеют по 2 *цветковые чешуи*, 2 *цветковые плёнки*, 3 тычинки и 1 пестик с двумя сидячими мохнатыми рыльцами. Формула цветка: $\varnothing \uparrow O_{(2)+2} T_3 \Pi_1$.

В односемянном плоде злаков — зерновке — околоплодник и семенная кожура срослись. В семени эндосперм не окружает зародыш, а примыкает к нему сбоку, непосредственно прилегая к единственной семядоле, так называемому щитку. Отдельные зерновки культивируемых злаков обычно называют зёрнами, а их массу — зерном.

Наибольшее хозяйственное значение имеют такие зерновые культуры семейства злаков, как пшеница, рожь, кукуруза, ячмень, рис, овёс. В тропических странах культивируют сахарный тростник. Из его стеблей получают сахар.

В семейство злаков входят и дикорастущие травы, например пырей ползучий, тимopheевка луговая, ковыли.

Пырей ползучий — злостный корневищный сорняк. Его соцветие — длинный и узкий сложный колос. Размножается пырей вегетативно кусочками корневища.

Тимофеевка луговая — одно из наиболее ценных кормовых растений с узким цилиндрическим колосовидным соцветием — султаном.

Ковыль — многолетний засухоустойчивый злак, типичный для степей. Пучки его корней широко разрастаются и глубоко проникают в землю, образуют плотный дёрн. Узкие, длинные листья ковыля приспособлены к экономному расходованию влаги. Цветки собраны в редкую метёлку. Зерновки одеты цветковыми чешуями, причём наружная имеет длинную перистую, пушистую и лёгкую ость. Благодаря этим остям зерновки могут пролетать большие расстояния. Когда ветер затихает, зерновка опускается, острым нижним концом вонзается в землю и постепенно с помощью ости ввинчивается в неё.

Строение пшеницы (ржи, ячменя)

1. Рассмотрите корневую систему злакового растения. Чем она отличается от корневых систем растений класса двудольных?
2. Рассмотрите стебель пшеницы (ржи, ячменя). Как называют такой стебель? В чём его особенность?
3. Изучите строение листа злаков. Рассмотрите основание листа — влагалище. Какое оно имеет значение для растения?
4. Рассмотрите соцветие пшеницы. Как его называют?
5. Выделите из соцветия цветок пшеницы и рассмотрите его. Найдите цветковые чешуи. Сколько тычинок в цветке? Найдите пестик, рассмотрите его. Сколько рылец имеет пестик?
6. Рассмотрите плод пшеницы. Как его называют?

СЕМЕЙСТВО ЛИЛЕЙНЫЕ. СЕМЕЙСТВО ЗЛАКИ. СОЛОМИНА. КОЛОСКОВЫЕ ЧЕШУИ. ЦВЕТКОВЫЕ ЧЕШУИ. ЦВЕТКОВЫЕ ПЛЁНКИ

Вопросы

1. Какие растения семейства лилейных вы знаете?
2. На основании каких признаков лилейные растения отнесены к классу однодольных?
3. В чём сходство и различия в строении цветков тюльпана и ландыша?
4. Какие плоды бывают у лилейных растений?
5. Какой стебель называют соломиной?
6. Как соломина растёт в длину?
7. Каковы отличительные признаки семейства злаков?
8. Какие культурные и дикорастущие злаки вы знаете?

Подумайте

Чем можно объяснить, что среди растений семейства лилейных часто встречаются первоцветы?

Задание

На основании строения цветка злаков предположите, каким способом опыляются эти растения. Приведите доказательства своих предположений.

- Вблизи Еревана создан единственный в мире заповедник пшеницы. Учёные утверждают, что здесь на 89 га неорошаемой пустоши можно встретить почти все известные науке виды дикорастущей пшеницы.
- Группа учёных обнаружила в 20 км севернее Асуана (Египет) ячменные зёрна, возраст которых 17 тыс. лет. До сих пор самыми старыми считали культурные семена, найденные в Сибири. Их возраст 9 тыс. лет.

§ 12. Культурные растения

1. Какие культурные растения вам известны?

2. Какова роль культурных растений в жизни человека?

Капуста — наиболее ценное культурное растение из семейства крестоцветных. Человек выращивает капусту уже более 4 тыс. лет. Наши предки — славяне — первыми изобрели способ её заквашивания.

Предком культурных сортов капусты была капуста дикая, встречающаяся и в наши дни в некоторых районах Средиземноморья. Это небольшое растение с высоким стеблем и округлыми листьями, не образующими кочана. За много веков выращивания человек вывел самые разнообразные сорта и разновидности капусты (рис. 60).

В нашей стране больше всего распространена *капуста белокочанная*. Это двулетняя культура. В первый год жизни из семян развиваются растения с коротким стеблем-кочерыгой и крупными округлыми листьями, образующими кочан. На второй год жизни из пазушных и верхушечных почек кочерыги развиваются высокие стебли с листьями и соцветиями. Бледно-жёлтые цветки капусты имеют такое же строение, как у всех растений семейства крестоцветных, и собраны в соцветие кисть. Плоды — стручки с семенами — созревают осенью.



Рис. 60. Разновидности капусты

У *краснокочанной капусты* листья окрашены в фиолетово-красный цвет. В этой капусте в 4 раза больше витамина А, чем в белокочанной.

Цветная капуста — ценный диетический продукт. В пищу употребляют плотные белые соцветия из недораспустившихся цветков, расположенных на толстых цветоножках.

Брюссельскую капусту выращивают ради маленьких кочанчиков, образующихся в пазухах листьев и содержащих большое количество легкоусвояемых белков, витаминов С и А.

Кольраби не имеет кочана, но образует шаровидное утолщение стебля, напоминающее по вкусу капустную кочерыгу.

Кроме того, выращивают савойскую, листовую, кормовую и другие разновидности капусты.

Выращивая капусту, необходимо регулярно её поливать, рыхлить почву, подкармливать, бороться с сорняками, вредителями и болезнями. Все разновидности капусты влаголюбивы и требовательны к плодородию почв.

— зимостойкая культура семейства розоцветных. Она выдерживает морозы до 30 °С. Яблоки употребляют в пищу в свежем виде, их сушат, мочат, готовят из них соки, компоты, варенье, повидло, мармелад.

В зависимости от времени созревания плодов сорта яблони делят на летние, осенние и зимние. Плоды летних сортов (папировка, белый налив) созревают в июле—августе; осенних (коричное полосатое, осеннее полосатое, боровинка, анис полосатый) — в сентябре; плоды зимних сортов (апорт, антоновка обыкновенная, ренет Симиренко, пепин шафранный) снимают с деревьев в октябре. Плоды зимних сортов хорошо хранятся до самой весны. При хорошем уходе яблоневые сады дают более 200 ц плодов с 1 га.

Яблоня — перекрёстноопыляемое растение: чтобы завязывались плоды, необходимо опыление цветков пыльцой другого сорта. Поэтому в саду должно быть не менее трёх взаимоопыляемых, одновременно цветущих и вступающих в плодоношение сортов. Яблоню размножают вегетативно прививкой. Деревья яблони в зависимости от сорта и подвоя достигают в высоту 4—10 м. В последние годы при размножении яблони используют слаборослые подвои, которые дают возможность получать невысокие деревья, удобные для ухода и уборки урожая. Яблони на слаборослых подвоях начинают плодоносить на 3—4-й год.

Саженцы плодовых деревьев высаживают осенью и весной (рис. 61). Ямы для посадки деревьев готовят заблаговременно. Их глубина должна быть 0,7—0,8 м, а диаметр — не менее 1 м. При подготовке ямы верхний плодородный слой почвы складывают на одну сторону, а нижний — на другую. На дно ямы насыпают холмиком верхний слой почвы, в который добавляют органические и минеральные удобрения. Сажают деревца вдвоём. Один человек опускает саженец в яму на нужную глубину, второй расправляет по холмику корни и засыпает их рыхлой землёй. Для лучшего контакта корней с почвой саженец слегка потряхивают, а почву хорошо уплотняют. Необходимо следить, чтобы корневая шейка саженца находилась выше уровня почвы на 5—8 см. В этом случае при осадке почвы в яме она окажется вровень с по-

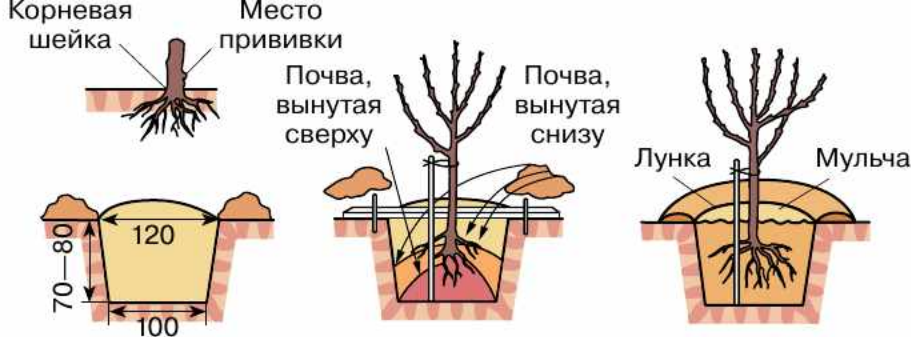


Рис. 61. Посадка саженцев

верхностью. Саженцы на слаборослых подвоях следует заглублять до места прививки — это способствует образованию более глубокой корневой системы и лучшей устойчивости деревьев. После посадки саженцы поливают (2—3 ведра воды). Весной по мере роста дерева производят обрезку, формируя крону яблони. Приствольные круги ежегодно перекапывают и под деревья вносят органические и минеральные удобрения. Деревья необходимо защищать от грызунов и вредителей.

Картофель — одно из самых известных и ценных растений семейства паслёновых. Его родина — Южная Америка, где и сейчас растут дикие виды картофеля. В Европу картофель был завезён в середине XVI в. испанцами. Сначала его выращивали как декоративное растение, украшая его цветками клумбы и причёски придворных красавиц. И только в конце XVII в. в европейских странах картофель стали разводить ради получения съедобных клубней. В Россию картофель завезли во времена Петра I.

В настоящее время выведено много сортов картофеля, отличающихся высокой урожайностью и хорошими вкусовыми качествами. В клубнях картофеля, кроме крахмала, содержатся и другие вещества, ценные для организма.

Картофель также широко используют для откорма сельскохозяйственных животных. Из клубней картофеля получают крахмал, патоку, спирт и другие продукты.

Цветки картофеля имеют такое же строение, как у всех растений семейства паслёновых. Их плохо посещают насекомые из-за отсутствия нектара, поэтому цвет-

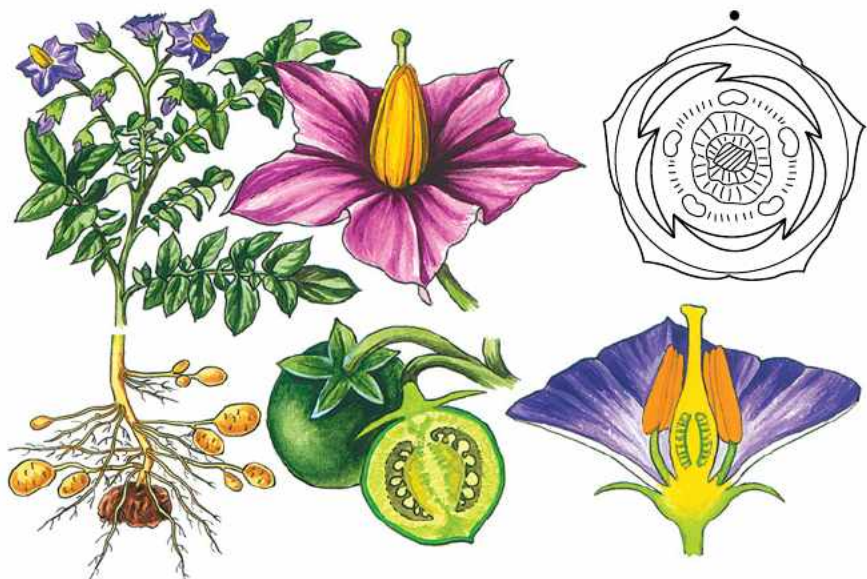


Рис. 62. Цветки, плоды и общий вид картофеля

ки, как правило, самоопыляются. К осени созревают плоды — крупные зеленоватые ягоды с семенами внутри (рис. 62). Растения из этих семян вырастают небольшие, с мелкими клубнями. Поэтому семена картофеля используют только при выведении новых сортов, а размножают эту культуру обычно вегетативным способом — клубнями.

Картофель — растение умеренного климата. Он хорошо растёт и даёт высокие урожаи в солнечную прохладную погоду при частых, но не обильных дождях, на лёгких, хорошо удобренных почвах.

Некоторые виды дикого картофеля обладают высокой сопротивляемостью многочисленным видам насекомых-вредителей. Учёные работают над выведением новых сортов культурного картофеля, который тоже был бы устойчив к вредителям.

К семейству паслёновых относятся и такие ценные пищевые растения, как томаты, баклажаны, красный, или однолетний, перец (рис. 63).

Родина томатов — Южная Америка. В нашу страну эти растения привезены в 1850 г. из Западной Европы и широко распространились. Плод томата — крупная,



Рис. 63. Плоды культурных растений семейства паслёновых

сначала зелёная, позже оранжево-красная ягода — содержит много полезных веществ.

Баклажаны и красный перец тоже разводят ради вкусных и богатых витаминами плодов.

Горох посевной — типичное растение семейства мотыльковых, одно из древнейших культурных растений. Родина гороха — горы Афганистана и Северо-Западной Индии. Горох — однолетнее травянистое растение. Сложные листья гороха оканчиваются ветвистыми усиками, которые цепляются за опору и поддерживают тонкий слабый стебель. Цветок и плод имеют характерное для мотыльковых строение (рис. 64).

Семейство мотыльковых включает много ценных пищевых культур. К ним, кроме гороха, относятся фасоль, соя, чечевица, арахис. Семена сои и арахиса, помимо белков, содержат много жиров. У арахиса плоды с семенами созревают под землёй, поэтому их часто называют земляными орехами.

Подсолнечник — высокое однолетнее растение с крупными цельными листьями. На верхушке его стебля расположено огромное соцветие корзинка, покрытое снизу листочками обёртки (см. рис. 55).

Привезённое из Мексики растение с ярко-жёлтым соцветием называли в Европе «цветком солнца». Многие годы его выращивали как декоративное. В нашу страну подсолнечник попал в XVIII в. тоже как декоративное растение. И лишь через много лет люди обнаружили хозяйственную ценность семян подсолнечника.

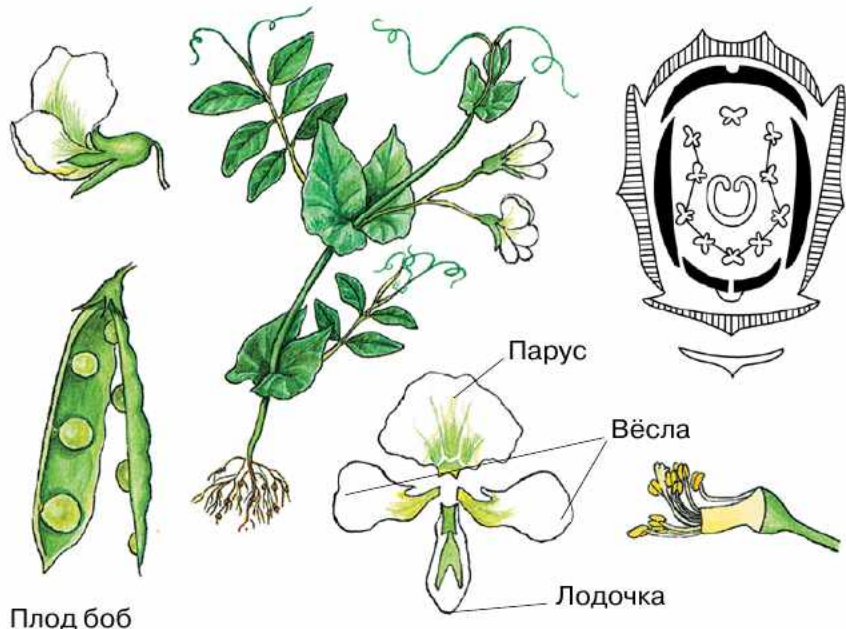


Рис. 64. Цветки, плоды и общий вид гороха посевного

Теперь подсолнечник — важнейшее масличное растение, которое возделывают главным образом в степной полосе на чернозёмных почвах. Его семена содержат много жира, который из них выжимают для получения масла. Подсолнечное масло — ценный пищевой продукт, его используют при изготовлении маргарина, халвы, а также олифы, лаков, мыла. Подсолнечник служит хорошим кормом для животных, в северных районах его выращивают на силос.

В корзинке подсолнечника бывает до 1 тыс. цветков. Среди них различают трубчатые и язычковые (см. рис. 55). В ложноязычковых цветках, расположенных по краю корзинки, нет ни тычинок, ни пестиков. Они лишь привлекают насекомых, опыляющих рыльца малозаметных трубчатых цветков, из завязей которых развиваются плоды семянки.

Из других пищевых растений семейства сложноцветных у нас широко возделывают топинамбур, или земляную грушу, и салат. Находят применение в качестве пи-

цевых два вида цикория, полынь-эстрагон, употребляемая как пряность, артишок, разводимый ради мясистого съедобного цветоложа, и др.

Лук — ценное овощное растение. Насчитывается около 400 видов лука. Родина его — Китай и Средняя Азия. Подземная часть растения — видоизменённый побег луковица, от которой вниз отходят придаточные корни, а вверх поднимаются листья и цветonoсный стебель. Цветки лука, имеющие типичное для лилейных строение, собраны в шаровидное соцветие, плод — коробочка.

Запах и вкус лука обусловлены эфирным луковым маслом и сахарами. Он богат витаминами В и С. Лук и чеснок содержат фитонциды — летучие вещества, угнетающие многие виды бактерий и вирусов. Поэтому их используют как средство против некоторых инфекционных заболеваний, например гриппа.

Пшеница — одно из древнейших культурных растений (рис. 65). Её возделывают уже более 10 тыс. лет. Зерновки пшени-

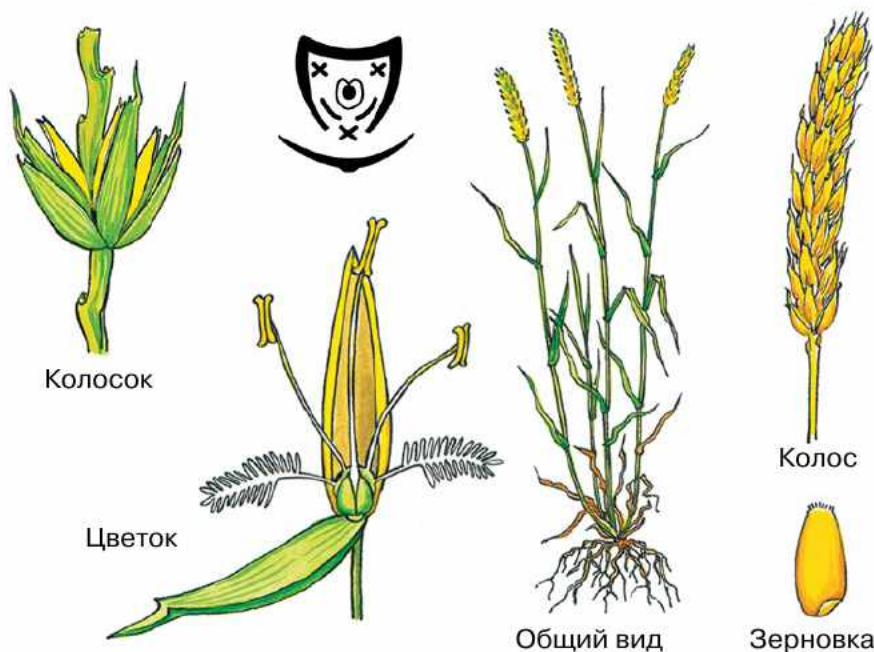


Рис. 65. Пшеница

цы находили при раскопках первых поселений человека и даже в пирамидах египетских фараонов.

Известно более 20 видов пшеницы, каждый из которых имеет много сортов. Однако все виды и сорта пшеницы обладают общими признаками.

Как у большинства злаков, стебель пшеницы — соломина с хорошо заметными узлами. У одного растения может быть от 2 до 12 и более стеблей. Листья у пшеницы длинные, узкие, с параллельными жилками; хорошо развиты листовые влагалища. Соцветие — сложный колос. Он состоит из многих колосков. На оси каждого колоска сидят две колосковые чешуи, а за ними — от 2 до 7 цветков.

У цветков пшеницы типичное для злаков строение: 2 цветковые чешуи, 2 цветковые плёнки, 3 тычинки, пестик с 2 рыльцами. В ещё закрытых цветках происходит самоопыление. Плод — зерновка.

Сорта пшеницы делят на две группы: твёрдые и мягкие. Эндосперм зерна *твёрдой пшеницы* плотный, на разрезе он блестит, как стекло. Эта пшеница очень требовательна к почве и климату. Поэтому её выращивают главным образом в южных и юго-восточных районах нашей страны, например на Кубани и в Поволжье, где много тепла и света, а почвы плодородные.

Эндосперм зерна *твёрдой пшеницы* почти на четверть состоит из белка, называемого клейковиной. Обилие клейковины ценится в хлебопечении. Белый хлеб высшего сорта, а также лучшие сорта макарон получают именно из зерна *твёрдой пшеницы*.

В зерновках *мягкой пшеницы* эндосперм рыхлый, мучнистый, менее богатый белками. Эта пшеница менее требовательна к почве и теплу, поэтому она распространена почти повсеместно.

В нашей стране возделывают как озимую, так и яровую пшеницу. *Яровую пшеницу* высевают ранней весной, за лето она успевает созреть и дать урожай зерна. *Озимую пшеницу* сеют осенью. Вскоре появляются всходы, пшеница кустится и перезимовывает под снегом. Весной она снова трогается в рост и созревает раньше яровой, принося более высокий урожай.

Рожь — ветроопыляемое растение. Каждый колосок её сложного колоса содержит 2 хорошо развившихся цветка и 1 недоразвившийся. Зерновка ржи узкая, длинная. Мука из зерновок ржи тёмная, из неё выпекают ржаной хлеб.

Ячмень также имеет соцветие сложный колос. В каждом колоске по одному цветку. При цветении ячменя происходит самоопыление, но в жаркое сухое лето возможно и перекрёстное опыление. Ячмень — скороспелое хлебное растение. Зерновки ячменя используют для изготовления ячневой и перловой круп, а также для откорма свиней и домашней птицы.

Овёс отличается от ячменя и ржи. На веточках его раскидистого соцветия метёлки расположены колоски, в каждом из которых по 2—3 цветка. В них происходит самоопыление. Из зерновок овса в основном получают толокно, овсяную крупу, геркулес, также это кормовая культура. Овёс холодостоек, его выращивают в средней полосе и в северных районах нашей страны.

Просо, как и овёс, имеет соцветие метёлку. Его стебли не только кустятся, но и ветвятся. Просо — крупяная культура. Получаемую из него крупу называют пшеном. Теплолюбивое растение просо хорошо переносит засуху, поэтому его возделывают главным образом в южных районах европейской части страны.

Рис — ценная зерновая культура. Его выращивают в южных районах на поливных землях.

Кукуруза — один из самых крупных злаков высотой до 2—3 м и более. Корни её сильно разрастаются в пахотном слое и уходят в почву на 150 см и более. От нижней части стебля отходят крупные придаточные корни, окучивание способствует их развитию. Стебель кукурузы толстый и не полый. Длинные широкие листья имеют параллельное жилкование.

Кукуруза однодомна. Пестичные и тычиночные цветки находятся на одном растении. Пестичные цветки имеют округлую завязь с длинным шелковистым столбиком, заканчивающуюся двулопастным рыльцем, и собраны в соцветие сложный початок (рис. 66).

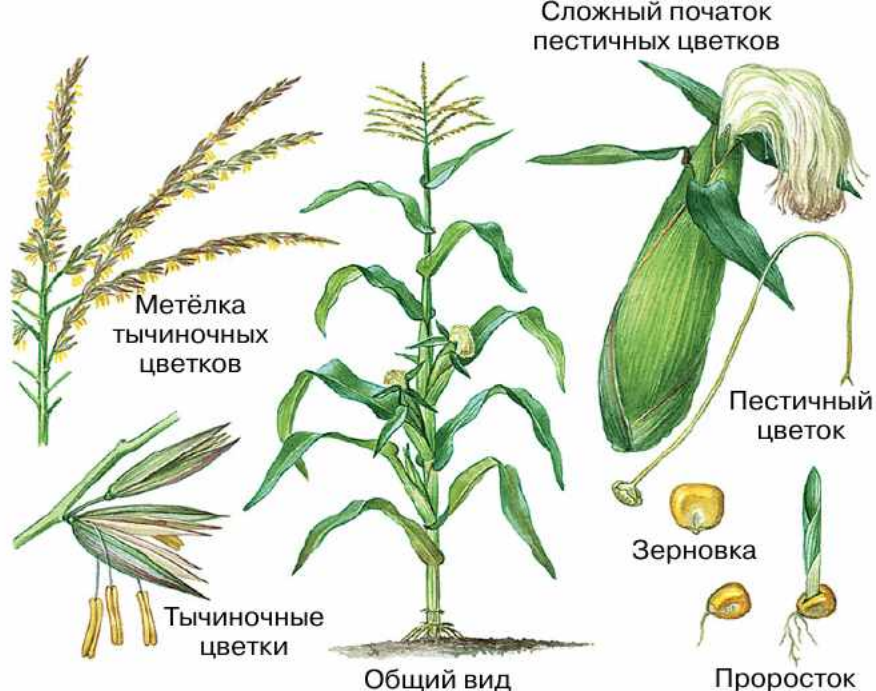


Рис. 66. Кукуруза

Початки развиваются в пазухах листьев, они одеты зелёной обёрткой из видоизменённых листьев. Тычиночные цветки образуют раскидистое соцветие метёлку, расположенную на верхушке стебля и состоящую из колосков, в каждом из которых по 2 цветка с 3 тычинками. Пыльца созревает раньше, чем на этом же растении из обёрток початков появятся рыльца. Поэтому самоопыления у кукурузы почти не бывает. Ветер переносит пыльцу на рыльца соседних растений.

Корни кукурузы нуждаются в хорошем доступе воздуха. Почву нужно тщательно обрабатывать перед посевом и рыхлить летом. Кукуруза светолюбива. Её высевают рядами, далеко отстоящими друг от друга. Она относительно засухоустойчива, но всё-таки каждому растению требуется не менее литра воды в сутки. Кукуруза очень теплолюбива. Её убирают до наступления заморозков, так как взрослые растения повреждаются даже при 1 °С.

В районах с умеренным климатом зерно кукурузы большинства сортов часто не успевает вызреть. В средней полосе это растение выращивают на силос для скормливания сельскохозяйственным животным. За последние годы выведены сорта, дающие зрелое зерно не только в средней полосе страны, но и в Сибири. Кукуруза — ценная зерновая, продовольственная и кормовая культура.

Вопросы

1. От какого растения произошли культурные сорта капусты?
2. Какое строение имеет цветок капусты?
3. Какие плодовые растения семейства розоцветных вам известны?
4. Какие культурные растения семейства паслёновых вам известны?
5. Как использует человек культурные растения семейства злаковых?

Подумайте

У себя на родине, в Южной Америке, картофель и томаты — многолетние растения. Почему у нас их выращивают как однолетние?

Задание

Выясните, какие сорта капусты выращивают в вашей местности.

Задания для любознательных

1. Осенью выкопайте с корнем кочан капусты. Положите его в подвал и храните при температуре около 0 °С. Корни засыпьте влажным песком. В январе посадите капусту в горшок с огородной землёй. Поставьте поближе к свету, поливайте и следите за её ростом в течение двух месяцев. Результаты наблюдений записывайте.
2. Подготовьте подробный рассказ «Посадка и уход за яблоневым садом».
3. Проведите наблюдения за опылением и развитием плодов у плодово-ягодных растений семейства розоцветных.
4. Выясните, какие сорта пшеницы и других злаковых культур выращивают хозяйства вашего района. Какова их урожайность?
5. Используя дополнительную литературу и материалы сети Интернет, познакомьтесь с историей введения в культуру и агротехникой двудольных и однодольных растений, выращиваемых в вашей местности.

Изучив растения из нескольких семейств, вы убедитесь, что они очень разнообразны. Чтобы было легче разобраться в этой многообразии, растения объединяют в группы, используя признаки сходства и различия, по которым можно судить о степени их родства.

Растения, принадлежащие к одному виду, сходны по строению, жизнедеятельности, при скрещивании дают плодовитое потомство, похожее на родительские растения.

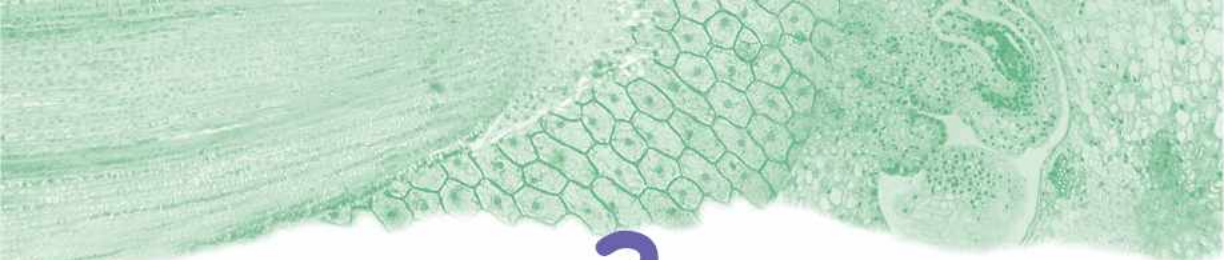
Растения разных видов, объединённые в роды, происходят от общих предков. Растения, принадлежащие к одному семейству, также родственны, но это родство более отдалённое.

Семейства объединяют в порядки, порядки — в классы, классы — в отделы, отделы — в царства.

Сходство в строении растений, относящихся к разным отделам, позволяет сделать вывод об их родстве и единстве происхождения в далёком прошлом.

Практически все сельскохозяйственные растения относятся к различным семействам покрытосеменных. Человек выращивает их, чтобы получить продукты питания, корма для животных, сырьё для промышленности. Культурные растения были выведены из дикорастущих. Они происходят из разных стран с различным климатом и нуждаются в разных условиях жизни (тепле, влаге, свете, питательных веществах).

Для получения высоких урожаев необходимо знать биологические особенности выращиваемой культуры, чтобы правильно проводить агротехнические мероприятия. Необходимо помнить, что нарушение агротехники может нанести вред не только растениям, но и окружающей среде.



Глава 3

Растения в природных сообществах

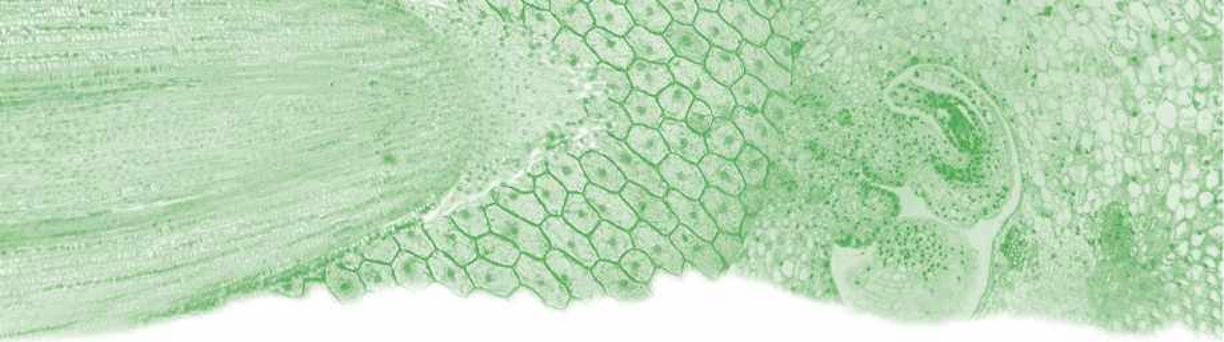
В природе все живые организмы — растения, животные, грибы, микроорганизмы — тесно взаимосвязаны. Совокупность всех видов живых организмов, живущих совместно на одной территории, называется сообществом или биоценозом (от греческих слов «биос» — жизнь и «койнос» — общий).

Из этой главы вы узнаете

- какие факторы среды оказывают влияние на растение;
- какие основные экологические группы растений выделяют;
 - что такое природное сообщество;
 - какие бывают типы сообществ;
- о влиянии на сообщества факторов живой и неживой природы;
 - о приспособленности организмов к совместному проживанию в сообществе;
 - о развитии и смене природных сообществ;
- о влиянии деятельности человека на природные сообщества.

Вы научитесь

- объяснять взаимосвязь строения растения с условиями среды обитания;
- раскрывать взаимосвязь организмов в сообществе;
- обосновывать необходимость природоохранной деятельности человека в сохранении и умножении растительного мира.



§ 13. Основные экологические факторы и их влияние на растения

.....

1. Что изучает экология?
2. Приведите примеры влияния условий среды на строение органов растений.
3. Какое значение имеет свет в жизни растений?
4. Какое значение имеет вода в жизни растений?

Среда жизни растения складывается из множества различных элементов, воздействующих на организм. Отдельные элементы внешней среды носят название *экологические факторы*.

Экологические факторы, действующие на организм, можно разделить на три основные группы.

1. *Факторы неживой природы*, или абиотические. К ним относят свет, температуру, влажность, состав водной, воздушной, почвенной среды и др.

2. *Факторы живой природы*, или биотические, связанные с влиянием со стороны других живых организмов (растений, животных).

3. *Факторы, связанные с влиянием человека* на природную среду и условия жизни организмов, или *антропогенные*.

Для жизни организмов, составляющих природные сообщества, необходимы определённые условия. Вы уже знаете, что практически для всего живого на Земле источником энергии служит солнце. Энергия солнечного света поступает в природные сообщества в результате фотосинтеза зелёных растений.

Органические вещества, образовавшиеся в процессе фотосинтеза, служат источником энергии для самих растений и для их потребителей.

Таким образом, важнейшую роль в природном сообществе играют растения, поэтому мы будем рассматривать особенности природных сообществ на их примере.

Все экологические факторы оказывают влияние на растения и нужны для их жизни. Но особенно резкие изменения во внешнем облике и во внутреннем строении растений вызывают такие факторы неживой природы, как свет, температура, влажность.

Влияние света на растения. Свет — один из важнейших факторов в жизни зелёного растения, так как он является источником энергии в процессе фотосинтеза. Влияет он и на другие функции растительного организма — на его рост, цветение, плодоношение, а у таких растений, как тимopheевка, земляника, копытень и другие, и на прорастание семян.

Отношение растений к свету различно, по этому признаку различают три группы: светлюбивые, тенелюбивые и теневыносливые.

Светлюбивые растения живут только на освещённых солнцем открытых местах. К светлюбивым относят степные и луговые травы, культурные растения открытого грунта, из древесных пород — сосну, берёзу, лиственницу, белую акацию, из комнатных растений — колеус (рис. 67).

Тенелюбивые растения не выносят сильного освещения и хорошо растут только в затенённых местах. Это травянистые растения еловых лесов и дубрав, например вороний глаз, майник двулистный, ветреница, многие лесные папоротники. Из комнатных растений к тенелюбивым можно отнести аспидистру, некоторые виды папоротников.



Рис. 67. Колеус

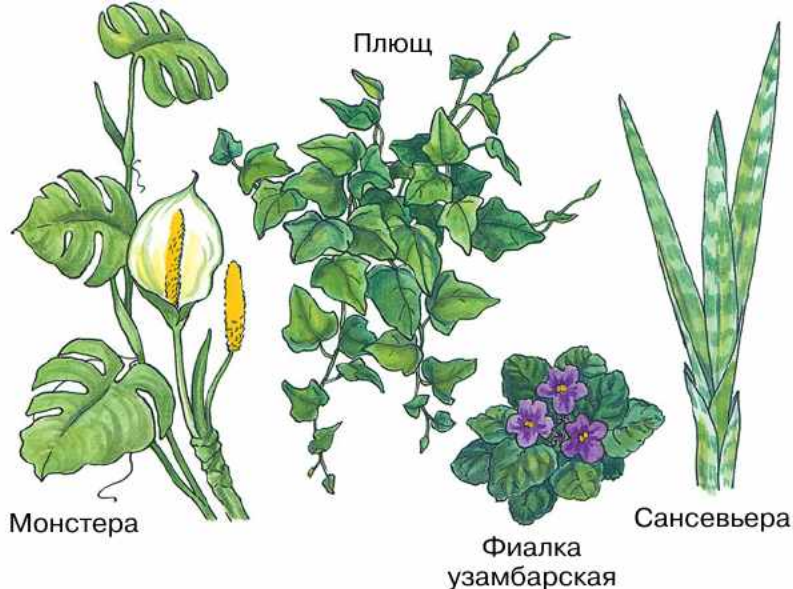


Рис. 68. Теневыносливые растения

Теневыносливые растения хорошо растут на свету, но могут мириться и с затенением. В эту группу растений входят многие древесные породы с густыми кронами, в которых часть листьев сильно затеняется (липа, дуб, бук, ясень и др.), многие травянистые растения лесов, опушек и лугов, из комнатных растений — монстера, сансевиера, узамбарская фиалка и многие другие (рис. 68).

Влияние температуры на растения. Каждый вид растений приспособился к определённому температурному режиму. Но для всех растений опасны как перегрев, так и чрезмерное охлаждение.

Действие высоких температур может вызвать у растений иссушение, ожоги, разрушение хлорофилла, нарушение процессов жизнедеятельности и привести к гибели.

Воздействию высоких температур, часто сочетающемуся с недостатком влаги, нередко подвергаются светолюбивые растения. У этих растений выработались разнообразные приспособления, позволяющие избежать вредных последствий перегрева: вертикальное положение листьев, свёртывание листовых пластинок (злаки), уменьшение

поверхности листа, развитие колючек (кактусы), способность к запасанию большого количества воды (алоэ), развитая корневая система, густое опушение, придающее листьям светлую окраску и усиливающее отражение падающего света, и др.

Холод также может неблагоприятно воздействовать на растения. При замерзании воды в межклеточных пространствах и внутри клетки образуются кристаллы льда, вызывающие повреждение клеток и их гибель. У растений холодных местообитаний, которым приходится переносить холодные зимы, развиваются защитные изменения.

Многолетние травы и кустарники полярных и высокогорных областей имеют очень мелкие листья и небольшие размеры (карликовая берёза, карликовая ива). Их высота соответствует глубине снежного покрова, так как все части, выступающие над снегом, гибнут.

У некоторых кустарников и деревьев начинает преобладать рост в горизонтальном направлении, например у кедрового стланика, можжевельника, рябины и др. Их ветви стелются по земле и не поднимаются выше обычной глубины снежного покрова.

В холодное время года у растений замедляются все жизненные процессы. Подготовка к состоянию зимнего покоя начинается заблаговременно. Растения сбрасывают листву. У них происходит одревеснение побегов и утолщение пробкового слоя. У многих травянистых растений отмирают надземные органы. Некоторые водные растения опускаются на дно водоёмов или образуют зимующие почки.

Влияние влажности на растения. Вода — важнейший компонент растительной клетки, поэтому её количество в том или ином месте в значительной степени определяет характер растительности. У растений пустынь, сухих степей вода составляет 30—65% от общей массы, у лесостепных растений — до 70—80%, у влаголюбивых достигает 90%.

По отношению к влажности растения можно разделить на три группы.

1. *Растения водных и избыточно увлажнённых мест обитания.*

2. *Растения сухих мест обитания*, обладающие большой засухоустойчивостью.

3. *Растения, живущие в средних (достаточных) условиях увлажнения*.

Растения, входящие в эти *экологические группы*, имеют характерные для них особенности внешнего и внутреннего строения. У них сходно протекают процессы жизнедеятельности.

Влияние минеральных веществ на растения. Вы знаете, что на разных почвах различные растения растут и развиваются неодинаково. Это связано с особенностями минерального питания различных растений.

Растения получают из почвы различные минеральные вещества, но больше всего они нуждаются в азоте, фосфоре и калии, а также в небольших количествах бора, марганца, железа и др.

Влияние живых организмов на растения. Животные питаются растениями, опыляют их, разносят плоды и семена. Крупные растения могут затенять молодые, мелкие. Некоторые растения используют другие в качестве опоры. Микроорганизмы, разлагающие растительные остатки, обогащают почву перегноем и минеральными веществами.

В свою очередь, растения влияют на окружающую среду. Они изменяют состав воздуха: увлажняют его, поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Растения изменяют состав почвы. Они поглощают из неё одни вещества и выделяют в неё другие. Корневые системы растений закрепляют склоны оврагов, холмов, речных долин, предохраняя почвы от разрушения. Лесные посадки защищают поля от суховеев. Растения, испаряющие много влаги, например эвкалипты, могут быть использованы для осушения заболоченных территорий.

Влияние деятельности человека. Человек осушает болота и орошает засушливые земли, создавая благоприятные условия для выращивания сельскохозяйственных культур. Он выводит новые высокопродуктивные и устойчивые к заболеваниям сорта растений. Человек борется с сорняками и способствует распространению ценных растений.

Но деятельность человека может нанести природе вред. Так, неправильное орошение вызывает заболачивание и засоление почв и часто приводит к гибели растений. Из-за вырубки лесов разрушается плодородный слой почвы и даже могут образоваться пустыни. Подобных примеров можно привести много, и все они свидетельствуют о том, что человек оказывает огромное влияние на растительный мир и природу в целом.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ РАСТЕНИЙ. СВЕТОЛЮБИВЫЕ, ТЕНЕЛЮБИВЫЕ, ТЕНЕВЫНОСЛИВЫЕ РАСТЕНИЯ. РАСТЕНИЯ ИЗБЫТОЧНО УВЛАЖНЁННЫХ МЕСТ ОБИТАНИЯ. РАСТЕНИЯ СУХИХ МЕСТ ОБИТАНИЯ. РАСТЕНИЯ, ЖИВУЩИЕ В СРЕДНИХ (ДОСТАТОЧНЫХ) УСЛОВИЯХ УВЛАЖНЕНИЯ

Вопросы

1. Какие группы экологических факторов вы знаете?
2. Какова роль растений в природных сообществах?
3. На какие группы делят растения в зависимости от их отношения к свету?
4. На какие группы делят растения в зависимости от их отношения к наличию влаги?
5. Какие приспособления выработались у растений, живущих при высоких и низких температурах?
6. Какое влияние на растения оказывают другие организмы?
7. Какое влияние на растения оказывает человек?

Подумайте

Как правило, мы отмечаем отрицательное воздействие человека на окружающую природную среду. А может ли человек оказывать положительное влияние на растительные сообщества? Если да, то каким образом? Приведите примеры. Что вы лично можете сделать для охраны растений? Обсудите этот вопрос в классе.

Задание

Зарисуйте схемы деревьев — сосны, берёзы, липы и других, выросших в разных условиях освещённости — на опушке и в лесу. Сделайте вывод.

Крайней формой приспособления растений к холоду служит анабиоз — такое состояние организма, при котором процессы жизнедеятельности настолько замедлены, что отсутствуют все видимые проявления жизни. Так, мхи переносят промерзание в зимнее время года в состоянии анабиоза и после оттаивания оказываются вполне жизнеспособны. Состояние анабиоза как приспособительная реакция может наблюдаться и при других неблагоприятных условиях, например при отсутствии влаги.

§ 14. Характеристика основных экологических групп растений

1. Что такое ткань?
2. Какое значение имеют покровные и механические ткани?
3. Каково строение клеток этих тканей?
4. Что такое межклетники? Какую роль они играют?

Экологические группы растений. Выделяют несколько основных экологических групп растений: светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые, растения водных и избыточно увлажнённых мест обитания, растения, живущие в средних (достаточных) условиях увлажнения, и растения сухих мест обитания. У растений каждой экологической группы выработались свои особенности строения и приспособления, позволяющие им нормально расти и развиваться в определённых условиях обитания.

Светолюбивые растения. Свет оказывает большое влияние на форму растений. Растущие на открытом месте светолюбивые деревья, как правило, менее высокие, разветвлённые, с широкой кроной (сосна, берёза, лиственница, белая акация). В лесу эти же деревья выглядят совершенно иначе, например, сосна здесь имеет высокий, стройный ствол с кроной, расположенной на самой вершине (рис. 69). А у сосны, выросшей на опушке, крона однобокая, годовичные кольца древесины шире на освещённой стороне.

щённой стороне. Под влиянием затенения светлюбивые растения теряют боковые ветви.

Благодаря интенсивному освещению некоторые светлюбивые травянистые растения образуют низкорослые, часто розеточные формы с укороченным стеблем (подорожник, одуванчик, горные растения), другие растения могут иметь достаточно высокий стебель (луговые травы, иван-чай).

Светлюбивые растения имеют характерное строение листьев. Они обычно небольшие, плотные, с блестящей толстой кожицей и многочисленными устьицами. У многих растений листья покрыты восковым налётом или волосками, что предохраняет их от прямого воздействия солнечных лучей. У некоторых растений листья на стебле расположены вертикально (степные злаки) или повернуты ребром к падающим лучам солнца (эвкалипт). Это также избавляет лист от чрезмерного нагревания.

В клетках мякоти листа хлоропластов, как правило, немного, поэтому они имеют светло-зелёную окраску.

У светлюбивых растений хорошо развиты механические ткани и корневая система.



Рис. 69. Сосны, выросшие в разных условиях

Тенелюбивые растения растут под пологом леса, в глубоких расщелинах и других местах, куда не проникают прямые лучи солнца (кислица, копытень, вороний глаз, ветреница). В таких местах обычно повышенная влажность. Эти условия оказывают влияние на строение тенелюбивых растений.

Механические и проводящие ткани развиты слабо, поэтому побеги обычно хрупкие и нежные. Листовые пластинки у этих растений довольно крупные, тонкие. Кожица листа тонкая, её клетки часто содержат хлоропласты. Устьица могут быть расположены на верхней и нижней сторонах листа.

Хлоропласты в клетках листьев крупные, хлорофилла в них больше, чем у светолюбивых растений. Это обеспечивает возможность фотосинтеза при слабом, рассеянном освещении.

Растения водных и избыточно увлажнённых мест обитания.

Большинство живущих в воде растений имеет очень большую поверхность тела по отношению к его общей массе. Они поглощают воду и растворённые в ней вещества всей поверхностью тела, в связи с чем корневая система у них развита слабо, а иногда и совсем отсутствует (элодея, перистолистник). На погружённых в воду частях растений покровные ткани развиты слабо. Устьиц на подводных листьях нет.

У извлечённых из воды растений стебли и листья обвисают. Это связано с тем, что их механические ткани развиты очень слабо и растения могут сохранять вертикальное положение только в воде, которая их поддерживает.

Иное строение у листьев водных растений, плавающих на поверхности (рис. 70). На их верхней стороне,

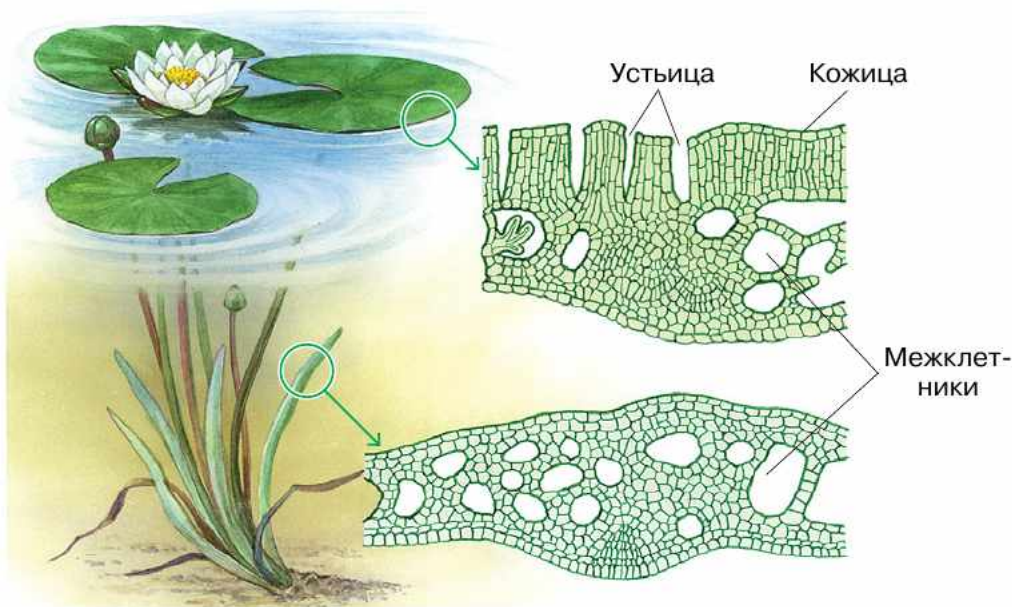


Рис. 70. Кувшинка: общий вид, строение листа

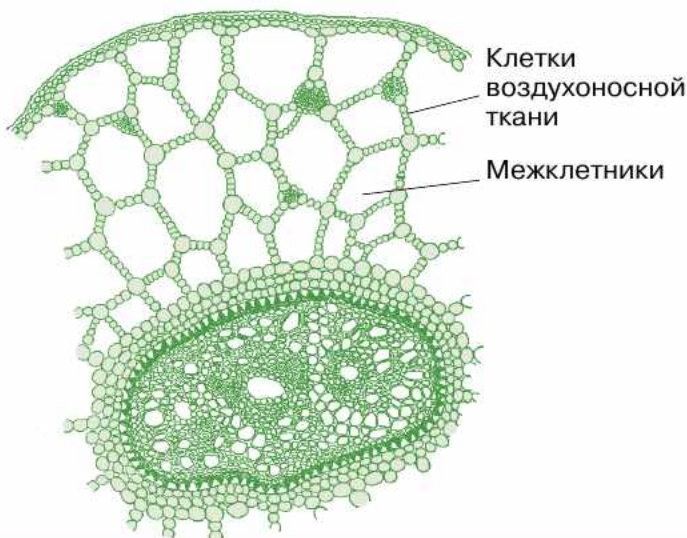


Рис. 71. Воздухоносная ткань в стебле рдеста

как и у сухопутных растений, образуются многочисленные устьица (на 1 мм² верхней стороны листа кувшинки их 460—500), обеспечивающие газообмен с воздушной средой и интенсивное испарение. Поверхность листа покрыта плотной глянцевой кожицей, она плохо смачивается, поэтому вода скатывается и не заливает устьица.

У водных растений часто образуется *воздухоносная ткань* с крупными межклетниками, заполненными воздухом (рис. 71).

Сухопутные растения, живущие в сильно увлажнённой среде, совсем не выносят даже кратковременного иссушения. Это объясняется тем, что они плохо регулируют испарение, не могут сохранять в тканях необходимое количество воды и при засухе вянут и погибают. Среди этих растений можно выделить две группы. К первой относят растения, живущие в сильно увлажнённых тенистых местах (в лесу это некоторые виды папоротников, кислица). Для растений этой группы характерны признаки тенелюбивых растений. У них обычно плохо развита корневая система, многочисленные устьица расположены на верхней и нижней сторонах листа. У некоторых, кроме устьиц, есть особые образования — *гидатоды* (от греческих слов «гидор» — вода и «одос» — путь), через

которые излишки воды удаляются из растений. Поэтому у многих растений, живущих при повышенной влажности почвы и воздуха, на листьях часто появляются капли воды. Это явление получило название «плач растений».

Ко второй группе относятся растения, живущие в хорошо освещённых сырых местах, на переувлажнённых почвах, во влажном воздухе, например калужница болотная, пушица, подмаренник болотный, рогоз, рис и др. (рис. 72).

Эти растения плохо переносят засуху, ветры. Корневая система у них обычно развита слабо, расположена поверхностно. Из-за недостатка воздуха во влажной почве в корнях и стеблях часто образуется система межклетников, развивается воздухоносная ткань. Некоторые особенности строения этих растений позволяют им быть более устойчивыми к действию прямых солнечных лучей. Кожица их листьев достаточно плотная, устьица расположены главным образом на нижней стороне. Механические ткани хорошо развиты.



Рис. 72. Растения
увлажнённых мест



Рис. 73. Растения
сухих мест

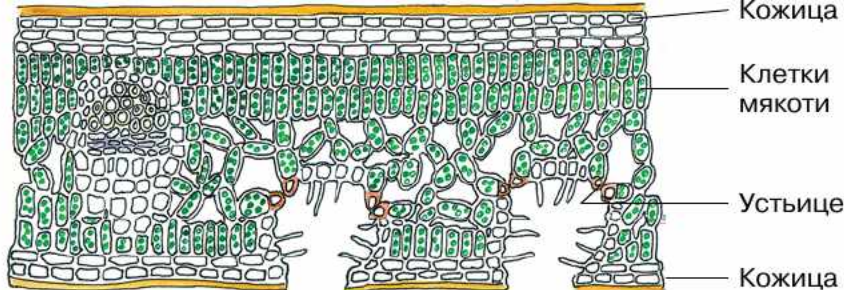


Рис. 74. Строение листа олеандра

Растения сухих мест обитания живут при значительном недостатке влаги, чаще всего в степях, полупустынях и пустынях. Растения этой экологической группы обычно обладают хорошо развитой корневой системой, многие из них запасают воду в тканях корня, стебля или листьев (рис. 73). Их листья имеют толстую, плотную кожицу, опушение или превращены в колючки (кактусы), устьиц немного, и расположены они, как у олеандра, в углублениях (рис. 74). На листьях и других органах есть водонепроницаемый восковой налёт (сахарный тростник), листья в период засухи могут быть свёрнуты в трубку (ковыль).

Особенности строения растений разных экологических групп

1. Изучите особенности строения комнатных растений (колеус, алоэ, бальзамин, бегония, кактус, циперус и др.). Отметьте размеры и окраску листьев; особенности кожицы (тонкая, нежная, толстая, плотная, глянцевая, покрыта восковым налётом); опушены ли листья; где и как расположены устьица, особенности других органов.
2. Определите, к каким экологическим группам можно отнести эти растения. Укажите признаки, на основании которых вы сделали вывод.
3. Сделайте такое же описание нескольких растений из школьного гербария. Определите, к каким экологическим группам относятся изученные растения.

Вопросы

1. Какие экологические группы растений можно выделить в зависимости от их отношения к освещённости?
2. Какие экологические группы можно выделить в зависимости от отношения растений к влаге?
3. Чем можно объяснить сходство в строении тенелюбных и живущих при повышенной влажности почвы и воздуха растений?
4. Какие черты сходства наблюдаются у растений засушливых мест обитания и светолюбивых растений?

Подумайте

Образование воздухоносной ткани характерно для водных растений и для сухопутных растений, живущих на переувлажнённых почвах. Какие функции выполняет воздухоносная ткань у этих растений?

Задание для любознательных

Проведите наблюдения за весенними явлениями в жизни растений.

Весна — пора пробуждения растений (рис. 75). В природе она вступает в свои права с началом сокодвижения у растений. Это



Рис. 75. Весенний лес

первый признак весны. Раньше, чем у других деревьев, начинается весеннее сокодвижение у клёна остролистного, чуть позднее — у берёзы.

Отметьте, когда началось сокодвижение у этих растений в вашей местности.

Цветение ветроопыляемых деревьев и кустарников — второй признак весны. В средней полосе европейской части страны первой зацветает ольха серая. Цветки её невзрачны, но распустившиеся серёжки из тычиночных цветков хорошо заметны. Почти одновременно с ольхой зацветают орешник, мать-и-мачеха. Запишите в тетрадь, когда зацвели эти растения. Какова продолжительность цветения этих растений в вашей местности? Ранней весной цветут многолетние травянистые растения лиственного леса. Они часто зацветают до того, как сойдёт снег, поэтому их называют подснежниками. Все они светолюбивы и цветут под пологом леса, когда на деревьях и кустарниках ещё нет листвы (рис. 76).

Выясните, какие первоцветы растут в вашей местности.

Наблюдая за жизнью растений в природе, составьте календарь весны для своей местности. Запишите в календаре сроки цветения ольхи, мать-и-мачехи, орешника и раннецветущих многолетних растений — подснежников. Затем запишите сроки распускания листьев у берёзы и липы, зацветания одуванчиков, вишни, сирени, ландыша.

Если вы живёте в сельской местности, установите, какие виды сельскохозяйственных работ проводят во время того или иного



Медуница



Печёночница



Галантус

Рис. 76. Раннецветущие растения

весеннего явления, замеченного вами (например, посев огурцов — во время цветения акации). Записывайте в дневник наблюдения в виде таблицы.

Дата	Весенние явления, замеченные в природе	Сельскохозяйственные работы, проводимые в это время

§ 15. Растительные сообщества

1. Что называют природным сообществом?
2. Какую роль играют растения в природном сообществе?

В природе разные виды растений растут не изолированно одно от другого, а совместно, образуя естественные заросли, скопления, группировки, называемые *растительными сообществами* или *фитоценозами* (от греческих слов «фитон» — растение и «койнос» — общий).

Типы растительных сообществ. Все компоненты растительного сообщества приспособлены к особым условиям совместной жизни, сложившимся в этом сообществе.

В зависимости от климатических условий различают растительные сообщества тундр, хвойных лесов, широколиственных лесов, степей, пустынь, тропиков и т. д.

Для каждого растительного сообщества характерны определённые почвы, влажность, освещённость, температура и другие условия, отличающиеся от условий жизни другого сообщества. Этим объясняется многообразие растительных сообществ и специфический видовой состав в каждом из них (рис. 77).



Осока
жёсткая



Лисохвост
альпийский



Мятлик
живородящий



Берёза
карликовая



Голубика



Багульник
болотный



Ива
травянистая



Родиола
розовая

Так, еловые леса обычно растут на достаточно тяжёлых, влагоёмких суглинистых почвах. Хвоя ели разлагается медленно, накапливаясь с каждым годом, и образует подстилку, влияющую на температурный режим, влажность и другие свойства почвы.

В еловом лесу мало света, влажность повышена. Даже в жаркий день здесь прохладно. Травяной покров не богат видами, под густыми елями растут тенелюбивые кислица, седмичник, майник двулистный, черника, брусника, различные мхи.

Сосновые леса предпочитают лёгкие песчаные почвы. Света в этих лесах достаточно, но из-за недостатка питательных веществ видовой состав беден. В сосновых лесах почву покрывают мхи и лишайники, среди которых растут черника, костяника, грушанка круглолистная, буквица лекарственная, папоротник орляк, плаун булавовидный, а в особо сухих сосняках — вереск.

Растительные сообщества лиственных лесов, как правило, предпочитают почвы, богатые минеральными веществами. Их видовой состав разнообразен: из деревьев здесь растут дуб, липа, клён, вяз, рябина, берёза; из кустарников чаще всего можно встретить орешник (лещину), жимолость лесную, бересклет. Травяной покров также богат видами: здесь растут чина, копытень, вороний глаз, сныть, несколько видов колокольчиков, звёздчатки, ветреницы, ландыш, медуница лекарственная, зеленчук жёлтый и многие другие растения (рис. 78).

Обычно сухопутные растительные сообщества называют именем того вида, который в нём преобладает. Например, можно выделить следующие сообщества: еловый лес, берёзовый лес (роща), дубовый лес (дубрава), сосновый лес (бор), смешанный лес (лес, состоящий из лиственных и хвойных пород деревьев), степь ковыльную, тундру лишайниковую и т. д.

Взаимосвязи в растительном сообществе. Сообщества растений возникают не случайно: они складываются постепенно в течение многих тысячелетий. В результате разные виды растений в сообществе приспосабливаются к совместному обитанию.



Ясменник
душистый



Медуница
лекарственная



Липа
сердцелистная



Дуб
черешчатый



Лещина
обыкновенная



Ветреница
дубравная



Горец
живородящий



Копытень
европейский

Рис. 78. Растения широколиственного леса

В растительное сообщество всегда входят растения, имеющие разные жизненные формы и биологические особенности. Во всех растительных сообществах (за редким исключением) заметны различия в высоте надземных органов растений.

Надземная ярусность в растительном сообществе. В сообществах, где растения относятся к одной жизненной форме, например в степях и на лугах, ярусность выражена слабо.

Ярусность наиболее хорошо выражена в сообществах, образованных растениями, относящимися к разным жизненным формам, например в лесу (рис. 79).

В лиственном лесу дубы, липы, берёзы и другие крупные деревья образуют первый, верхний ярус; рябины и черёмухи — второй ярус; третий ярус составляют кус-

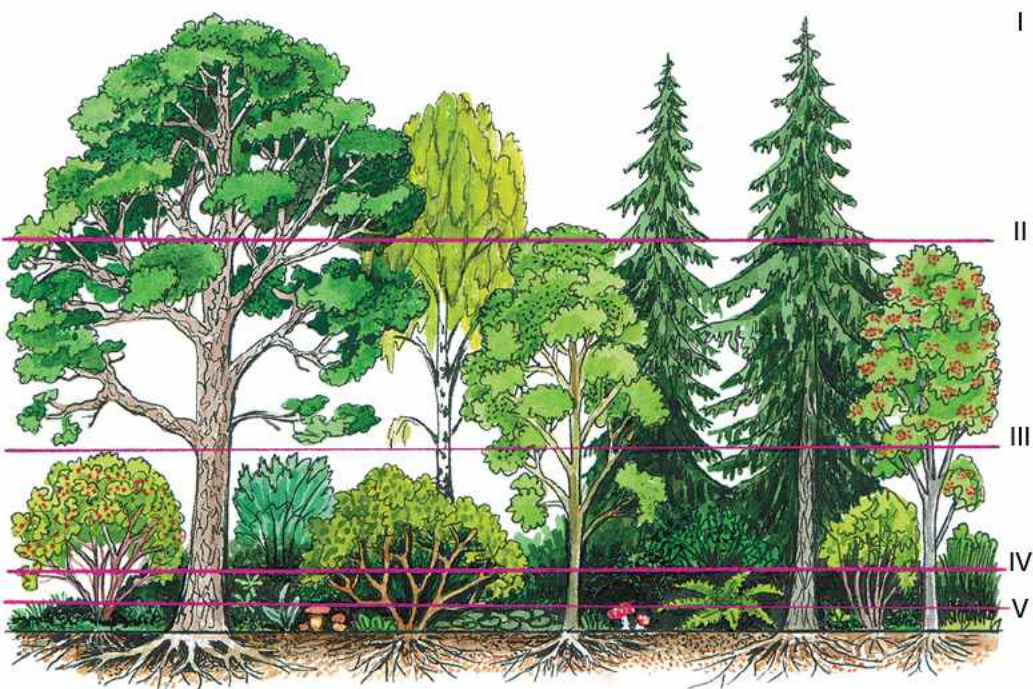


Рис. 79. Ярусность в лесу

тарники; четвёртый — травы и папоротники и, наконец, пятый — мхи. Здесь же, в нижнем ярусе, растут лишайники и грибы. Освещённость в лесу уменьшается от яруса к ярусу. В нижних ярусах живут самые тенелюбивые растения.

Подземная ярусность в растительном сообществе. Ярусами расположены и подземные органы растений — корни, корневища, луковицы, клубни и т. д. При этом наблюдается как бы обратная, «зеркальная» ярусность: глубже всего проникают корни деревьев, выше находятся корни кустарников, ещё ближе к поверхности — корни травянистых растений, грибочки и т. д. Верхний слой представляет собой особый ярус — лесную подстилку. Она состоит из отмерших остатков растений, опавшей листвы, сухих веток.

Лесная подстилка богато заселена микроорганизмами и грибами. В результате жизнедеятельности бактерий и грибов происходит разложение мёртвых остатков различных организмов и обогащение почвы перегноем.

Приспособленность растений к жизни в сообществе. В одном сообществе сосуществуют растения с неодинаковыми ритмами развития. Это способствует более полному использованию питательных веществ и солнечной энергии в растительном сообществе и определяется климатическими особенностями местообитания. Например, в лесах средней полосы России растёт орешник (лещина). Он цветёт, когда деревья ещё не покрылись листвой, и ветер свободно переносит пыльцу с тычиночных цветков на пестичные. Раннее цветение орешника — приспособление к жизни в лесу.

Деревья, кроны которых расположены над всеми другими растениями леса, как правило, опыляются ветром. Цветут они до распускания листьев. Ветер также распространяет плоды и семена большинства деревьев верхнего яруса. Так как под пологом леса почти не бывает ветра, большинство кустарников опыляют насекомые. По той же причине плоды кустарников в основном распростра-

няют лесные птицы. Осенью многие птицы кормятся плодами жимолости, малины, крушины, шиповника, бересклета.

Раннее цветение некоторых травянистых растений — также приспособление к жизни в широколиственном лесу. Почва здесь промерзает меньше, чем на открытых местах. Глубокий, рыхлый снеговой покров и лесная подстилка из опавшей листвы предохраняют почву от промерзания.

Сожительство организмов в растительном сообществе. Два разных вида, входящие в состав одного сообщества, могут быть тесно связаны друг с другом, жить в симбиозе. Вы уже знаете, что существует симбиоз между грибами и растениями. Это явление широко распространено в природе.



Рис. 80. Петров крест

Вид сожительства, приносящий пользу одному организму и вредный для другого, называют *паразитизмом*. Среди растений также есть паразиты. Например, такие растения, как петров крест (рис. 80) и заразиха, паразитируют, присасываясь к корням других растений с помощью специальных присосок. Эти растения лишены хлорофилла и потеряли способность фотосинтезировать. Такие растения, как погребок большой, иван-да-марья, омела, тоже паразитируют на других растениях, но они имеют зелёную окраску и могут сами образовывать органические вещества, поэтому их называют *полупаразитами* (рис. 81).

Смена растительных сообществ (рис. 82). Каждое растительное сообщество находится в постоянном развитии. В нём, как в живом организме, можно выделить периоды зарождения, расцвета и старости. Изменения, происходящие в сообществе, могут привести к смене одного растительного сообщества другим.

Омела

Иван-да-марья

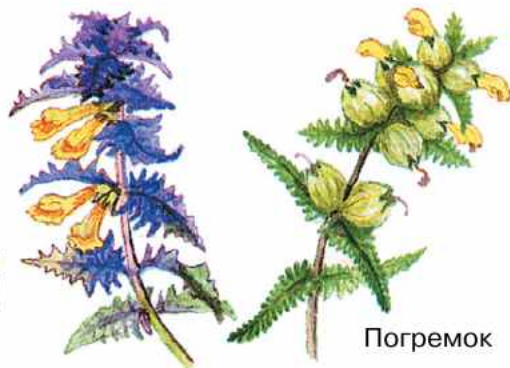


Рис. 81. Растения-полупаразиты

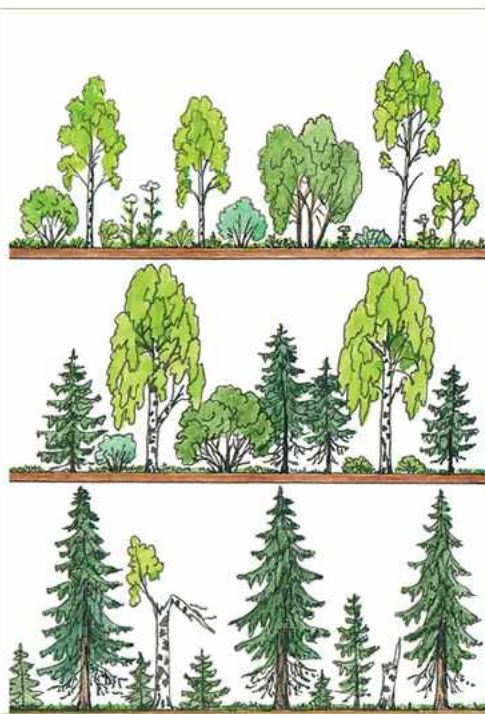
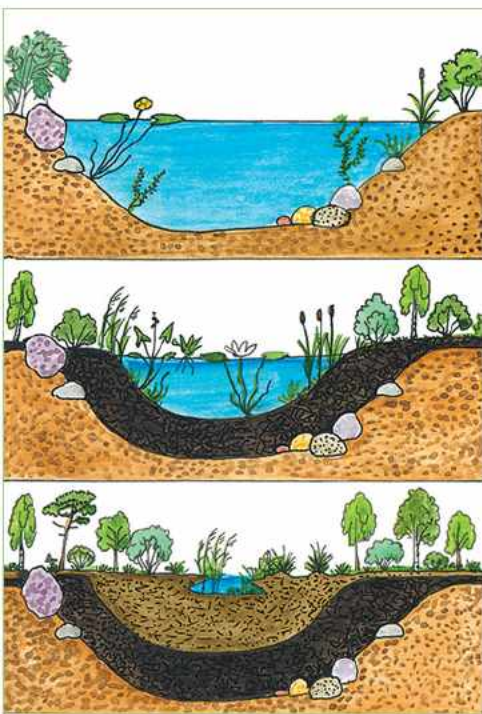


Рис. 82. Смена растительных сообществ

Естественная смена растительных сообществ может быть вызвана изменениями в климате, составе или структуре почв, жизнедеятельности самих растений. Под влиянием этих причин в сообществе одни растения могут появляться, а другие исчезать.

Так, при постепенном зарастании озера на его месте образуется болото. При высыхании на болоте начинают расти кустарники и деревья, болотная растительность сменяется лесной.

В лесных сообществах также происходит смена растительности. Под пологом берёзового леса прекрасно растут теневыносливые ели. Идут годы. Ель вырастает и занимает верхний ярус леса. Старые берёзы гибнут. А молодые светолюбивые берёзы выжить не могут — слишком мало света для них под еловыми кронами. Постепенно происходит смена растительности в нижнем ярусе. Если для берёзового леса характерны земляника, различные злаки, иван-да-марья, лапчатка, колокольчик, то для елового — кислица, черника, грушанка и другие растения. Происходит смена берёзового леса еловым.

Смена растительных сообществ может происходить как под влиянием естественных причин, так и в результате вмешательства человека.

Часто смене растительных сообществ способствует хозяйственная деятельность человека. Вырубая леса, осушая болота, распахивая степи, орошая засушливые земли и превращая их в сельскохозяйственные угодья, человек создаёт новые условия жизни для растений. В новых условиях существования происходит постепенная смена видового состава в сообществах.

Типы растительности. *Растительность* — это совокупность растительных сообществ, существующих на определённой территории.

В зависимости от преобладания тех или иных видов и условий существования растительные сообщества объединяются в большие группы — типы растительности: леса, луга, болота, степи, тундры и т. д. Каждый тип растительности имеет свои характерные черты, по которым его можно отличить от других.

Вопросы

1. Что называют растительным сообществом?
2. Какие растительные сообщества вы знаете?
3. В чём особенности сообществ дубового и соснового леса?
4. Что такое растительность?
5. Как влияют друг на друга растения в сообществе?
6. Почему в ряде случаев на месте берёзового леса вырастает еловый?
7. Какое влияние оказывает хозяйственная деятельность человека на естественные природные сообщества?

Подумайте

Почему различающиеся своими биологическими особенностями растения могут расти в одном сообществе?

Задания

1. Приведите примеры растительных сообществ, встречающихся в вашей местности.
2. Изучите влияние хозяйственной деятельности человека на растительные сообщества вашей местности. Соберите материал о редких растениях вашей местности.

Фенологические наблюдения

Понаблюдайте за изменениями, происходящими в одном из растительных сообществ вашей местности в течение лета.

Знаете ли вы, что...

- *Флорой* (в римской мифологии Флора — богиня цветов и весны) называют совокупность видов растений, обитающих на определённой территории. Например, можно говорить о флоре России,

флоре Мещёры, флоре Московской области и т. д. Флора нашей страны очень богата. Её составляют почти 20 тыс. видов высших растений.

- В лесу корни деревьев нередко срастаются. Если срубить одно из деревьев, сросшееся с корнями других, оставшиеся деревья используют его корневую систему. В густом еловом лесу сращение корней происходит примерно у 30 деревьев из 100. Сращение корней и сомкнутость их крон повышают ветроустойчивость растений.

§ 16. Влияние хозяйственной деятельности человека на растительный мир.

Охрана растений

1. Какие факторы влияют на развитие растительного мира?
2. Какие приспособления к природным условиям вырабатываются у растений?
3. Какое значение имеют растения в жизни человека?

На протяжении многих сотен миллионов лет основное влияние на растительный мир оказывали природные факторы: свет, тепло, влага, взаимодействие растений и животных. С появлением Человека разумного его деятельность стала оказывать всё большее влияние на окружающий мир.

С древнейших времён человек использовал растения и животных для своих нужд. Около 10 тыс. лет назад он начал одомашнивание животных и введение растений в культуру. Человек перешёл от собирательства и охоты к земледелию и скотоводству.

Бурная деятельность человека: распашка земель, раскорчёвка и выжигание лесов, стравливание пастбищ и вытаптывание травостоев домашними животными — привела к серьёзным изменениям в природе. Человек стал замечать, что в результате его хозяйственной деятельности поределели густые леса, сократилось число видов диких животных, а некоторые исчезли совсем. Сведение лесов вызвало обмеление рек и уменьшение уловов

рыбы. Истощились почвы, больше стало оврагов, участились суховеи и чёрные бури.

Особенно сильные изменения произошли вокруг городов. Росли обширные свалки мусора и отходов. Во многих водоёмах вода стала непригодной для питья. Загрязнённые воды, воздух, почвы вызвали нарушения, а иногда и гибель природных сообществ.

Подобные изменения природы произошли повсеместно, во многих странах мира. За истекшие тысячелетия на земном шаре вырублено и сожжено $\frac{2}{3}$ всех лесов, свыше 500 млн га плодородных земель превратились в пустыни. Многие виды растений и животных исчезли с нашей планеты. Численность некоторых видов сократилась. Чем глубже познавал человек законы природы, тем яснее понимал опасность её дальнейших неблагоприятных изменений. В разных странах появились правила, регулирующие использование природных богатств.

Так, на Руси ещё при Ярославе Мудром (XI в.) появились правила, регламентирующие охоту.

Во Владимиро-Волынском княжестве (XIII в.) на определённой территории охота была полностью запрещена. Так возник первый заповедник — Беловежская Пуща.

При Петре I были изданы указы об охране лесов и водоёмов. Нарушителей этих указов строго наказывали и даже ссылали на каторгу.

В середине XVIII — начале XIX в. многие указы были отменены или заменены менее строгими. Снова стали сводить леса под посевы зерновых, рубить и продавать древесину. Особенно хищническим было отношение к природным богатствам в последние 100 лет.

В середине XX в. хозяйственная деятельность привела к таким угрожающим последствиям, что люди наконец осознали, что если не изменить отношение к природе, то Земля может превратиться в безжизненную пустыню.

Влияние вредных факторов на растения. Растительный мир чрезвычайно многообразен. Но растения, как и другие живые организмы Земли, подвергаются воздействию различных вредных факторов, особенно в городах и их

окрестностях. Особую опасность представляет загрязнение воды, воздуха, почвы вредными веществами. Например, газы, которые выбрасывают в атмосферу промышленные предприятия и транспорт, вызывают заболевания и гибель растений: листья теряют зелёную окраску и опадают, отмирают корни, и многие растения исчезают совсем. Специалисты ищут пути оздоровления окружающей среды. На промышленных предприятиях устанавливают фильтры, обезвреживают действие выхлопных газов транспорта.

Загрязнение окружающей среды оказывает губительное воздействие на растительный мир, угрожая в конечном счёте здоровью и даже жизни человека. Вот почему охрана природы должна стать делом всех людей нашей планеты.

В настоящее время во всех развитых странах принимают законы и проводят мероприятия, направленные на защиту окружающей среды от вредных для неё воздействий.

Чтобы сохранить уникальные, наиболее ценные уголки природы, стали создавать *заповедники*, в которых запрещена любая хозяйственная деятельность. Общее число заповедников, национальных парков и охраняемых участков во всём мире составляет около 800.



Рис. 83. Зубр — охраняемое животное Приокско-Террасного заповедника

У нас в стране сейчас около 100 заповедников и заповедных территорий (рис. 83).

В отличие от заповедников, на территории *заказников* охраняется не весь природный комплекс, а лишь та его часть, которая обеспечивает существование определённых растений и животных.

Большую роль в охране редких растений играют *ботанические сады*, опытные станции и другие подобные учреждения. В ботанических садах собраны живые коллекции редких растений, некоторые из них вводят в культуру.

Использование растений для защиты окружающей среды.

Учёные установили, что растения имеют различную чувствительность к загрязнению окружающей среды. Наиболее чутко на загрязнения реагируют мхи, ель, пихта, граб и другие растения. Наблюдая за этими растениями, учёные очень точно могут судить о загрязнении окружающей среды.

Если наиболее чувствительные к загрязнению растения могут служить показателями состояния окружающей среды, то устойчивые следует использовать для озеленения городов с развитой промышленностью и обилием автомобилей.

Наиболее устойчивы к загрязнению атмосферного воздуха акация белая, акация жёлтая (карагана), тополь, каштан, берёза, ольха, ива, боярышник, сирень, лиственница и др. Эти растения активно поглощают из воздуха различные вредные вещества и являются хорошими пылеуловителями. Умело использованные в озеленении растения не только очищают воздух от вредных для здоровья веществ, но и делают населённые пункты уютными и красивыми (рис. 84).

Важную экологическую и оздоровительную роль играют леса вокруг промышленных центров. Являясь устойчивым растительным сообществом с большим числом видов, лес особенно активно поглощает и перерабатывает вредные вещества.

Человек во многом живёт за счёт зелёных растений — основных производителей органических веществ и кислорода.

Охраняя, восстанавливая и умножая растительный покров нашей планеты, мы создаём условия для жизни и современников, и будущих поколений.

Охрана природы и рациональное использование её ресурсов важны как для одного государства, так и для всего земного шара в целом. Однако лишь сравнительно недавно люди осознали, что природу следует не только охранять на отдельных её участках, но и правильно использовать природные богатства.

В настоящее время принципы *рационального природопользования* разрабатывают во всём мире. Созданы международные организации, которые пытаются сохранить природные богатства для будущих поколений человечества.

В нашей стране активно работают государственные и общественные организации защитников окружающей среды. Но чтобы охранять природу, надо знать законы её развития и взаимодействия с человеком.



Рис. 84. Парк

Вопросы

1. Какое влияние оказывает хозяйственная деятельность человека на растительный мир?
2. С какой целью создают заповедники? В чём их отличие от заказников?
3. Как охраняют природу в нашей стране?
4. Какова роль растений в оздоровлении окружающей среды?
5. Почему охрана природы должна стать делом всех людей планеты?

Знаете ли вы, что...

- Человек стал оказывать существенное влияние на окружающую его природную среду с тех пор, как перешёл от собирательства к охоте и земледелию. Развитие земледелия приводило к освоению всё новых территорий для выращивания культурных растений. Леса и другие естественные природные сообщества замещались полями, засеянными одной сельскохозяйственной культурой. Сведение лесов, распашка степей с целью освобождения площадей под сельскохозяйственные культуры продолжают и в наше время.
- Леса называют «зелёными лёгкими» планеты. Учёные подсчитали, что при нынешних темпах вырубки к 2000 г. уничтожено 40% всех лесов, а через 100 лет леса будут уничтожены полностью. Вырубка лесов влечёт за собой исчезновение сотен тысяч животных и растений, разрушение сельскохозяйственных угодий, изменение климата и многие другие бедствия.

Краткое содержание главы

У растений в процессе их исторического развития выработались приспособления (особенности строения и процессов жизнедеятельности), позволяющие им нормально жить и развиваться в специфических условиях среды.

Среда жизни растения складывается из множества различных элементов, воздействующих на организм. Отдель-

ные элементы внешней среды носят название «экологические факторы». Различают абиотические, биотические и антропогенные факторы.

У растений выделяют несколько основных экологических групп: светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые, растения водных и избыточно увлажнённых мест обитания, растения, живущие в средних (достаточных) условиях увлажнения, и растения сухих мест обитания. У растений каждой экологической группы выработались определённые приспособления, позволяющие им нормально расти и развиваться в конкретных условиях обитания.

Растения живут не изолированно одно от другого, а совместно, образуя растительные сообщества. Все компоненты растительного сообщества приспособлены к особым условиям совместной жизни, сложившимся в этом сообществе.

Для каждого растительного сообщества характерны определённые условия, отличающиеся от условий жизни другого сообщества. Этим объясняется многообразие растительных сообществ и специфический видовой состав в каждом из них.

Каждое растительное сообщество находится в постоянном развитии. Изменения, происходящие в сообществе, могут привести к смене одного растительного сообщества другим. Это происходит как под влиянием естественных причин, так и в результате вмешательства человека в жизнь растительного сообщества.

Охрана природы и рациональное использование её ресурсов позволяют сохранить и умножить природные богатства для будущих поколений человечества.



Глава 4

Царство Бактерии



**Бактерии — древнейшие обитатели нашей планеты.
На Земле практически нет места,
где бы не встречались бактерии.
По своему строению и жизнедеятельности
они в значительной степени отличаются
от других живых организмов.**

Из этой главы вы узнаете

- об особенностях строения клеток бактерий;
- о процессах жизнедеятельности бактерий;
- о значении бактерий в природе и жизни человека.

Вы научитесь

- выявлять растения, поражённые болезнетворными бактериями;
 - мерам защиты от болезнетворных бактерий.
- 

§ 17. Строение и жизнедеятельность бактерий

1. На какие царства принято разделять живые организмы?
2. Какое строение имеет растительная клетка?

Происхождение бактерий. Бактерии — относительно просто устроенные микроскопические одноклеточные организмы.

Предки современных бактерий были одноклеточными микроорганизмами, которые являлись одними из первых форм жизни. На протяжении 3 млрд лет все организмы были микроскопическими и бактерии были доминирующей формой жизни.

Строение бактерий изменилось очень мало. Бактерии остались одноклеточными.

Форма бактерий (рис. 85). В зависимости от формы клетки бактерии различают: шарообразные *кокки*, палочковидные *бациллы*, изогнутые в виде запятой *вибрионы*, спиралевидные *спириллы*. Очень часто бактерии образуют скопления в виде длинных изогнутых цепочек, групп и плёнок. Некоторые бактерии имеют один или несколько жгутиков. Среди бактерий есть подвижные и неподвижные формы. Подвижные передвигаются за счёт волнообразных сокращений клетки или при помощи жгутиков.

Большинство бактерий бесцветно. Только немногие окрашены в пурпурный или зелёный цвет.

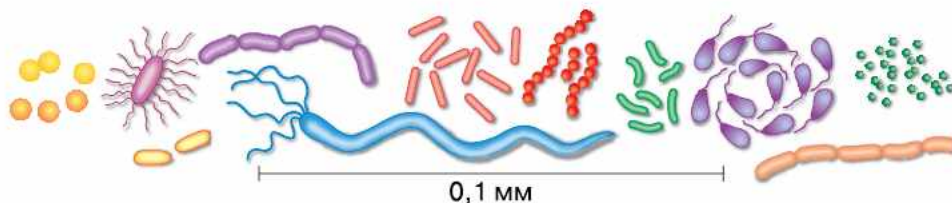


Рис. 85. Форма и размеры бактериальных клеток

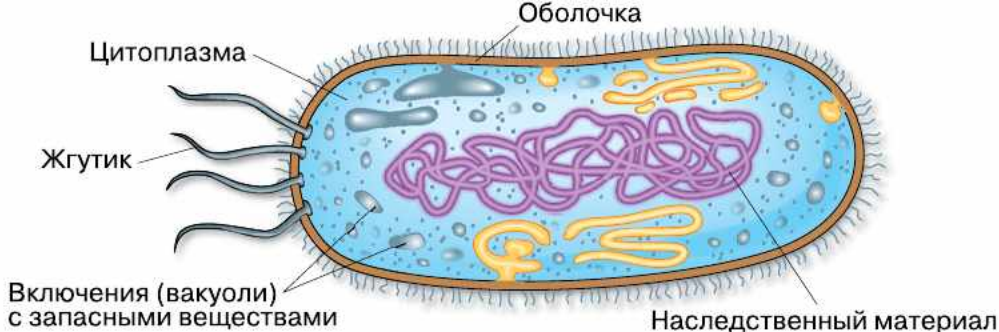


Рис. 86. Строение клетки бактерии

Строение бактерий. Бактериальные клетки окружены плотной оболочкой, благодаря которой сохраняют постоянную форму. По составу и строению клеточные оболочки бактерий существенно отличаются от оболочек растений. Оформленного ядра, отделённого от цитоплазмы ядерной оболочкой, в клетке нет. Наследственный материал у большинства бактерий распределён в цитоплазме (рис. 86).

Распространение бактерий. Практически нет места на Земле, где бы не встречались бактерии. Они живут во льдах Антарктиды при температуре -83°C и в горячих источниках, температура которых достигает $+85\text{—}90^{\circ}\text{C}$. Особенно много их в почве. В 1 г почвы могут содержаться сотни миллионов бактерий.

Число бактерий различно в воздухе проветренных и непроветренных помещений. Так, в классе после проветривания перед началом урока бактерий в 13 раз меньше, чем в той же комнате после урока.

Условия жизни бактерий разнообразны. Одним из них необходим кислород воздуха, другие в нём не нуждаются и способны жить в бескислородной среде.

Питание бактерий. Большинство бактерий питаются готовыми органическими веществами, т. е. являются *гетеротрофами*. Лишь некоторые из них, например *синезелёные*, или *цианобактерии*, способны создавать органические вещества из неорганических, т. е. являются *автотрофами*. Они сыграли важную роль в накоплении кислорода в атмосфере Земли.



По способу питания гетеротрофные бактерии, питающиеся готовыми органическими веществами, делят на две группы: *сапротрофы* (от греческих слов «сапрос» — гнилой и «трофе» — питание, пища), получающие органические вещества из отмерших организмов или выделений живых организмов, и *паразиты* (от греческого слова «паразитос» — нахлебник), питающиеся органическими веществами живых организмов. Паразитизм у бактерий распространён очень широко. Существуют даже бактерии, паразитирующие в теле бактерий других видов. Среди бактерий-паразитов много болезнетворных, вызывающих различные заболевания у растений, животных и человека.

Размножение бактерий. Бактерии, как правило, размножаются *делением клетки*, т. е. бесполым путём. При благоприятных условиях деление клеток у многих бактерий может происходить через каждые 20—30 мин. При таком быстром размножении потомство одной бактерии за 5 суток способно образовать массу, которой можно было бы заполнить все моря и океаны. Однако в природе этого не происходит, так как большинство бактерий быстро погибает под действием солнечного света, при высушивании, недостатке пищи, нагревании до 65—100 °С, под действием дезинфицирующих веществ, в результате борьбы между видами и т. д. *Половой процесс* известен лишь для некоторых видов бактерий. У бактерий не происходит образования гамет и слияния клеток, как у растений и животных. Между клетками бактерий происходит обмен наследственным материалом, а это важнейшее событие полового процесса, в результате которого появляются новые признаки, передающиеся в дальнейшем в результате деления клеток.

Образование спор. В неблагоприятных условиях (при недостатке пищи, влаги, резких изменениях температуры) цитоплазма бактериальной клетки, сжимаясь, отходит от материнской оболочки, округляется и образует внутри её на своей поверхности новую, более плотную оболочку (рис. 87). Такую бактериальную клетку называют *спорой*. Споры некоторых бактерий сохраняются очень долго в самых неблагоприятных условиях. Они выдержива-

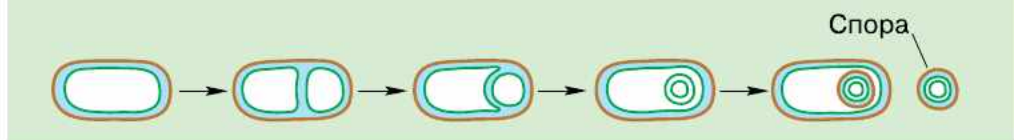


Рис. 87. Образование спор

ют высушивание, жару и мороз, не сразу погибают даже в кипящей воде. Споры легко разносятся ветром, водой и т. д. Их много в воздухе и почве. В благоприятных условиях спора прорастает и становится жизнедеятельной бактерией. Споры у бактерий, в отличие от растений, служат не для размножения, а являются приспособлением к выживанию в неблагоприятных условиях.

**БАКТЕРИИ. СИНЕЗЕЛЁНЫЕ, ИЛИ ЦИАНОБАКТЕРИИ.
ГЕТЕРОТРОФЫ. АВТОТРОФЫ. САПРОТРОФЫ. ПАРАЗИТЫ**

Вопросы

1. Какое строение имеет бактериальная клетка?
2. Чем отличается бактериальная клетка от растительной?
3. Какие бактерии называют сапротрофами, а какие — паразитами?
4. Как бактерии размножаются?
5. Что происходит с бактериями при наступлении неблагоприятных условий?

Подумайте

Чем можно объяснить широкое распространение бактерий на нашей планете?

Задания

1. Вымойте клубень картофеля, не очищая его от кожуры, нарежьте ломтиками. Натрите ломтики мелом и поместите в чашку Петри. Чашку поставьте в тёплое место с температурой 25—30 °С. Через 2—3 суток на поверхности ломтиков образуется плотная морщинистая плёнка. Маленький кусочек плёнки разотрите в капле воды и рассмотрите под микроскопом бактерии картофельной палочки. Они подвижны, обладают жгутиками и могут образовывать споры.

2. Для получения культуры сенной палочки положите в колбу с водой немного сена, горлышко колбы закройте ватой и кипятите содержимое в течение 15 мин, чтобы уничтожить другие бактерии, которые могут оказаться в колбе. Сенная палочка при кипячении не погибает.

Полученный настой сена отфильтруйте и на несколько дней поставьте в помещение с температурой 20—25 °С. Сенная палочка будет размножаться, и вскоре поверхность настоя покроется плёнкой из бактерий.

Стеклянной палочкой перенесите частичку плёнки на предметное стекло, накройте покровным стеклом и рассмотрите под микроскопом. Добавьте под покровное стекло каплю метиленовой синьки или чернил, разбавленных водой. На голубом фоне бактерии видны гораздо лучше. Некоторые из них подвижны, а у неподвижных внутри видны блестящие овальные образования. Это споры.

Большинство бактерий гибнет при температуре +65—100 °С, но споры некоторых из них переносят нагревание до +140 °С и охлаждение до -253 °С.

Знаете ли вы, что...

Встречаются так называемые хищные бактерии. Это колониальные бактерии. Их клетки соединены мостиками и образуют подобие ловчей сети. Передвигаясь, такая колония захватывает и переваривает мелкие живые организмы.

§ 18. Роль бактерий в природе и жизни человека

1. Какие бактерии называют сапротрофами?
2. Какие бактерии называют паразитами?
3. Что такое фотосинтез?
4. Какие примеры круговорота веществ в природе вы знаете?

Бактерии разложения и гниения. Бактерии разрушают сложные органические вещества отмерших растений и трупов животных, выделения живых организмов и разные отбросы. Питаясь этими органическими веществами, са-





Рис. 88. Роль бактерий в круговороте веществ в природе

протрофные бактерии гниения превращают их в перегной. Они — своеобразные санитары нашей планеты.

Бактерии — важнейшее звено общего круговорота веществ в природе (рис. 88). Растения создают сложные органические вещества из углекислого газа, воды и минеральных солей почвы. Эти вещества возвращаются в почву с отмершими растениями и трупами животных. Бактерии разлагают сложные вещества на простые, которые снова используют растения.

Почвенные бактерии. В 1 см³ поверхностного слоя лесной почвы содержатся сотни миллионов сапротрофных почвенных бактерий нескольких видов. Эти бактерии превращают перегной в различные минеральные вещества, которые могут быть поглощены из почвы корнями растений.

Некоторые почвенные бактерии способны поглощать азот из воздуха, используя его в процессах жизнедеятельности. Эти *азотфиксирующие бактерии* живут самостоятельно или поселяются в корнях бобовых растений. Проникнув в корни бобовых, эти бактерии вызывают разрастание клеток корней и образование на них клубеньков. Их называют *клубеньковыми* (рис. 89).





Рис. 89. Клубеньки на корнях люпина и их разрез под микроскопом

Эти бактерии выделяют азотные соединения, которые используют растения. От растений бактерии получают углеводы и минеральные соли. Таким образом, между бобовым растением и клубеньковыми бактериями существует тесная связь, полезная как одному, так и другому организму. Это явление называется *симбиоз* (от греческого слова «симбиозис» — совместная жизнь).

Благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями бобовые растения обогащают почву азотом, способствуя повышению урожая.

Роль бактерий в хозяйственной деятельности человека. В пищевой промышленности используют *молочнокислые бактерии* (рис. 90). Питаясь сахаром, содержащимся в молоке, они образуют молочную кислоту. Под её действием молоко превращается в простоквашу, а сливки — в сметану. Квашение овощей, силосование кормов тоже происходит с помощью молочнокислых бактерий. Образовавшаяся молочная кислота предохраняет овощи и корма от порчи.



Используются для очистки
сточных вод

Используются для получения
лекарственных препаратов



Вызывают порчу
продуктов питания

Используются человеком
для получения
молочнокислых продуктов



Обогащают почву
азотом



Участвуют в круговороте
веществ в природе

Вызывают болезни
растений



Вызывают болезни
человека и животных



БАКТЕРИИ

Рис. 90. Роль бактерий в хозяйственной деятельности человека

Некоторые бактерии делают продукты непригодными для питания. Поскольку бактерии не могут жить без воды и погибают в растворах соли и сахара, продукты сушат, солят, маринуют, засахаривают, консервируют. При консервировании плотно закрытые банки нагревают. При этом погибают не только бактерии, но и их споры. Поэтому консервы сохраняются долгое время.

Есть бактерии, которые портят рыболовные сети, редчайшие рукописи и книги в книгохранилищах. Для предохранения книг от порчи их окуривают сернистым газом. Бактерии портят сено в стогах, если оно недостаточно хорошо высушено.

Болезнетворные бактерии. Некоторые виды бактерий-паразитов проникают в организм человека и поселяются там, вызывая заболевания. В теле человека болезнетворные бактерии питаются, быстро размножаются и отравляют организм продуктами своей жизнедеятельности. Бактерии вызывают тиф, холеру, дифтерию, столбняк, туберкулёз, ангину, менингит, сепсис, сибирскую язву, бруцеллёз и другие болезни (рис. 91).

Одними из этих болезней человек может заразиться при общении с больным через мельчайшие капельки слюны при разговоре, кашле и чихании, другими — при

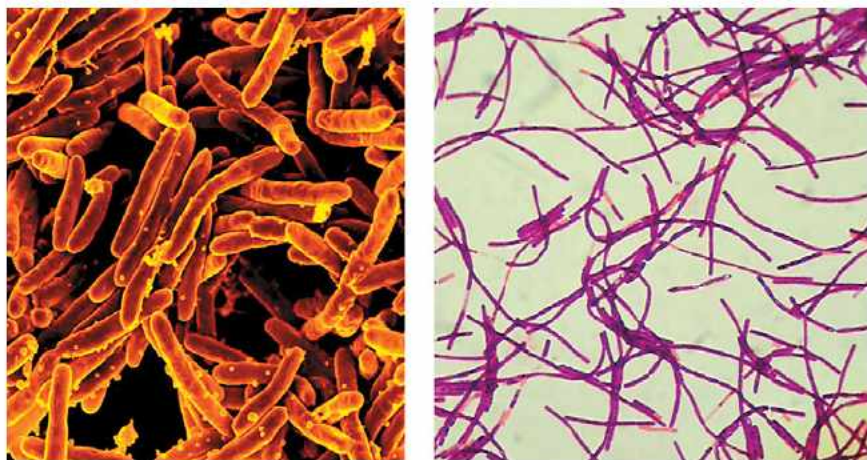


Рис. 91. Бактерии — возбудители туберкулёза (слева) и сибирской язвы (справа)

употреблении пищи или воды, в которую попали болезнетворные бактерии. Антисанитарные условия, грязь, большая скученность людей, несоблюдение правил личной гигиены создают благоприятные условия для быстрого размножения и распространения болезнетворных бактерий. Это может вызвать *эпидемию*, т. е. массовое заболевание людей.

Чуму — одно из самых тяжёлых заболеваний — вызывают чумные палочки. Опустошительные эпидемии чумы в древности были самым страшным бедствием. Например, в VI в. чума проникла с Востока в Центральную Европу. Свирепствуя там, болезнь истребляла в крупных городах тысячи человек в день. История человеческого общества знает немало эпидемий, подобных этой (рис. 92).

У животных бактерии вызывают такие болезни, как сап, сибирская язва, бруцеллёз. Этими болезнями может заразиться и человек, поэтому, например, в районах, где скот болеет бруцеллёзом, нельзя употреблять в пищу сырое молоко.



Рис. 92. Изображение европейского города во время эпидемии чумы (Н. Пуссен. Чума в Асдаде. 1630)



Рис. 93. Растения, поражённые болезнетворными бактериями

Поражают бактерии и растения, вызывая пятнистость листьев, увядание, гниение стеблей и т. д. (рис. 93).

Меры борьбы с бактериальными заболеваниями. В настоящее время проводят специальные мероприятия для предупреждения заразных заболеваний. Установлен строгий врачебный контроль за источниками воды и пищевыми продуктами. На водопроводных станциях воду очищают в специальных отстойниках, пропуская её через фильтры, хлорируют, озонируют.

Больные получают лекарства, которые убивают болезнетворных бактерий. Для уничтожения бактерий в помещении, где находится заразный больной, проводят дезинфекцию, т. е. опрыскивание или окуривание химическими веществами, вызывающими гибель бактерий. Солнечный свет также губителен для многих бактерий, например для бактерий туберкулёза. Для предупреждения заразных заболеваний применяют предохранительные прививки.

Вопросы

1. Каково значение бактерий в природе?
2. Что вы знаете о клубеньковых бактериях?
3. Как человек использует молочнокислые бактерии?
4. Как можно защитить продукты питания от бактерий?
5. Как бактерии попадают в организм человека и какой вред они наносят?
6. Какие болезни, вызываемые бактериями, вам известны?
7. Какие условия способствуют распространению болезнетворных бактерий?
8. Какие меры применяют для борьбы с заболеваниями, вызываемыми бактериями?

Подумайте

Почему без деятельности бактерий жизнь на Земле была бы невозможна?

Знаете ли вы, что...

Микробиологический метод борьбы с насекомыми-вредителями основан на использовании бактерий — возбудителей болезней насекомых. Безвредность этих бактерий для растений и человека позволяет применять данный метод при выращивании сельскохозяйственных растений. В сельском хозяйстве в качестве удобрения используется препарат нитрогин. В 1 г такого удобрения содержится более 2 млрд клеток азотфиксирующих бактерий. За один вегетационный период эти бактерии могут накопить около 100 кг азота на 1 га, улучшая плодородие почвы.

Задание

Сделайте тонкие срезы корней бобовых растений (клевер, горох, люпин, люцерна и др.) в разные периоды их жизни. Рассмотрите их при большом увеличении микроскопа. Зарисуйте увиденное в тетради. Сделайте вывод.

Бактерии — простейшие доядерные одноклеточные организмы.

Бактерии являются древнейшими обитателями нашей планеты. Строение бактерий изменилось очень мало. Бактерии остались одноклеточными. Различные формы бактерий возникли в основном после развития высших растительных и животных организмов.

Большинство бактерий питаются готовыми органическими веществами (гетеротрофы), и лишь некоторые из них способны создавать органические вещества из неорганических (автотрофы). По способу питания бактерии, питающиеся готовыми органическими веществами, делят на две группы: сапротрофы, получающие органические вещества из отмерших организмов или выделений живых организмов, и паразиты, питающиеся органическими веществами живых организмов. Паразитизм у бактерий распространён очень широко.

Бактерии гниения и почвенные бактерии разрушают сложные органические вещества, превращая их в более простые минеральные. Таким образом, бактерии участвуют в круговороте веществ в природе.

Размножаются бактерии, как правило, делением, т. е. бесполом путём. Половой процесс известен лишь для некоторых видов бактерий.

Человек использует бактерии в промышленности, сельском хозяйстве, для получения лекарств, очистки сточных вод и т. д.

Среди бактерий есть болезнетворные. Бактериальными являются такие заболевания, как пневмония, ангина, тиф, холера, дифтерия, дизентерия, менингит и др.

Разработаны и широко применяются специальные меры борьбы с заболеваниями, вызываемыми бактериями.



Глава 5

Царство Грибы



Раньше грибы относились к царству Растения. Но так как по своему строению и жизнедеятельности эти организмы в значительной степени отличаются от растений, их выделили в самостоятельное царство.

Из этой главы вы узнаете

- об особенностях строения грибов;
- о разнообразии грибов;
- о роли грибов в природе и жизни человека.

Вы научитесь

- распознавать представителей этого царства;
 - отличать основные виды съедобных шляпочных грибов от ядовитых;
- выявлять признаки поражения организмов болезнетворными грибами.



§ 19. Общая характеристика грибов

1. Как бактерии способствуют круговороту веществ в природе?
2. Какие грибы вы знаете?

Долгое время грибы относили к царству Растения. Это объяснялось тем, что у грибов поглощение питательных веществ происходит путём всасывания, а не заглатывания, как у животных. Кроме того, грибы, как и растения, имеют жёсткую клеточную оболочку, размножаются спорами, и для них характерен неограниченный рост. В то же время у грибов есть ряд признаков, характерных для животных: в клетках грибов нет хлорофилла, они не способны синтезировать органическое вещество из неорганического. У растений в состав клеточной стенки входит целлюлоза, а у грибов — хитин, т. е. такое же вещество, какое характерно для клеток панциря раков, пауков, насекомых и других членистоногих. В связи с этим в 1969 г. биологи решили выделить грибы в отдельное царство.

Грибы изучает *микология* (от греческих слов «микос» — гриб и «логос» — учение). В настоящее время известно около 100 тыс. видов грибов. Но учёные-микологи считают, что видов грибов во много раз больше. Грибы обитают всюду, где имеются органические вещества: в почве, в воде, в жилищах, на пищевых продуктах, на теле человека и животных (рис. 94, 96).

Питание грибов. По характеру питания все грибы *гетеротрофы*. Их можно разделить на три группы: *сапротрофы*, *паразиты* и *симбионты*, или *симбиотрофы*. *Грибы-сапротрофы* питаются мёртвыми органическими веществами остатков животного и растительного происхождения.





Гриб чага на берёзе



Гриб белый



Сморчок

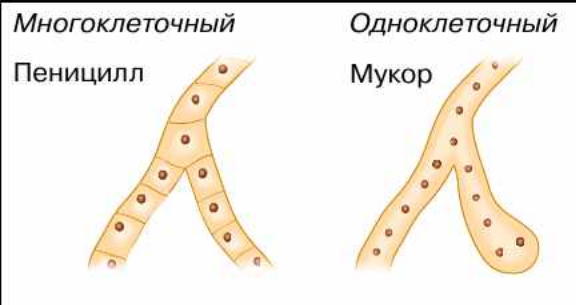


Гриб рогатик

Рис. 94. Многообразие грибов

Грибы-паразиты поселяются на живых организмах и питаются за их счёт. У *грибов-симбиотрофов* устанавливается тесная взаимополезная связь с другими организмами, например растениями. Гриб получает от растения готовые органические вещества, в свою очередь обеспечивает растение водой и минеральными солями.

Строение грибов. Некоторые грибы — одноклеточные организмы, но большая их часть многоклеточные. Тело гриба состоит из тонких белых нитей — *гифов*, образующих *грибницу*, или *мицелий*. У некоторых грибов нити гриб-



Мицелий

Рис. 95. Мицелий гриба под микроскопом

ницы представляют собой как бы одну гигантскую клетку с множеством ядер. У других нити грибницы многоклеточные, причём клетки могут содержать одно или несколько ядер (рис. 95).

Размножение грибов. Грибы размножаются бесполым и половым путём.

Бесполое размножение происходит при помощи специализированных клеток — спор или вегетативно. Спора, прорастая, образует мицелий, который ничем не отличается от материнского. Вегетативное размножение осуществляется частями грибницы или почкованием (у одноклеточных дрожжевых грибов).

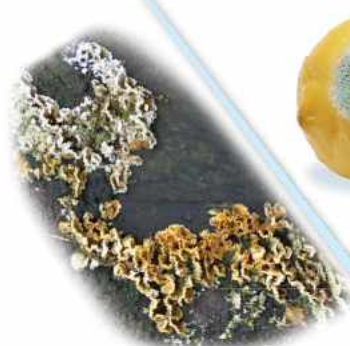
Половое размножение известно у всех групп грибов, кроме так называемых несовершенных грибов. Формы полового процесса у разных групп грибов очень разнообразны.

Роль грибов в природе и жизни человека (см. рис. 96). Разрушая остатки растений и животных, грибы участвуют в круговороте веществ в природе и в образовании плодородного слоя почвы. Из некоторых грибов получают ценные лекарства. Съедобные грибы употребляют в пищу. Грибы необходимы при изготовлении хлеба, сыров, в виноделии и т. д.

Но грибы могут наносить и большой вред. Некоторые из них вызывают болезни у растений, животных и человека. Грибы портят продукты питания, разрушают постройки.

Вызывают порчу
продуктов питания,
жилых построек

Используются для получения
лекарственных препаратов



Вызывают болезни
человека и животных

Участвуют в симбиозе

Используются человеком
для получения
продуктов питания

Вызывают болезни
растений



Употребляются человеком
в пищу



Участвуют в круговороте
веществ в природе



ГРИБЫ

Рис. 96. Роль грибов в природе и жизни человека

Некоторые грибы вырабатывают ядовитые вещества, ими можно тяжело и даже смертельно отравиться.

Происхождение грибов. На основании палеонтологических данных учёные предполагают, что грибы появились около миллиарда лет назад. В настоящее время большинство учёных считают, что грибы произошли от различных примитивных одноклеточных организмов, обитавших в воде первичных водоёмов нашей планеты, среди которых ещё нельзя было выделить ни типично растительные, ни типично животные организмы. Первые грибы были одноклеточными организмами. Затем в какой-то момент несколько клеток вытянулись в ряд, образовав нитевидную структуру. Так появились многоклеточные грибы. Но по-настоящему «время грибов» пришло, когда живые организмы стали завоёвывать сушу. До этого момента существовали только водяные грибы, которые есть и сегодня. Скорее всего, именно грибы первыми освоили сушу, заселив прибрежные районы задолго до того, как это сделали представители растений.

**ГРИБЫ. ГИФЫ. ГРИБНИЦА, ИЛИ МИЦЕЛИЙ.
ГРИБЫ-САПРОТРОФЫ. ГРИБЫ-ПАРАЗИТЫ.
ГРИБЫ-СИМБИОТРОФЫ**

Вопросы

1. Где обитают грибы?
2. Каковы общие признаки грибов?
3. Как питаются грибы?
4. Как размножаются грибы?
5. Какую роль играют грибы в природе и жизни человека?

Подумайте

Почему грибы были выделены в самостоятельное царство живых организмов?

Задание

Используя примеры из своего жизненного опыта, подготовьте сообщение «Роль грибов в жизни человека».

- Существуют так называемые хищные грибы, строение которых приспособлено к захвату мелких червей, обитающих в почве (рис. 97).
- На севере штата Мичиган (США) найден гриб рода армиллярия (опёнок). Его грибница массой около 100 т занимает площадь 15 га. Приблизительный возраст грибницы 1500 лет.

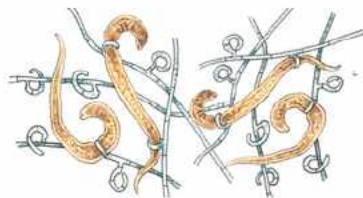


Рис. 97. Ловчие кольца хищного гриба

§ 20. Шляпочные грибы

1. Какие съедобные грибы вы знаете?
2. Какие ядовитые грибы вам известны?
3. Что такое симбиоз?

Среди грибов наиболее известны шляпочные, к ним относятся *белые грибы*, *подберёзовики* и *подосиновики*, разноцветные *сыроежки*, *рыжики* и многие другие.

Строение шляпочного гриба. В повседневной жизни мы называем грибами их *плодовые тела*. У большинства шляпочных грибов плодовое тело образовано ножкой и шляпкой. Отсюда и их название.

Если в том месте, где снят гриб (т. е. его плодовое тело), слегка разрыть почву, можно обнаружить тонкие ветвящиеся белые нити — грибницу (рис. 98). Клетки грибницы шляпочных грибов чаще двухъядерные и не содержат пластид. Грибница — главная часть каждого гриба. На ней развиваются плодовые тела. Шляпка и ножка состоят из плотно прилегающих друг к другу нитей грибницы. В ножке все нити одинаковы, а в шляпке они образуют два слоя — верхний, покрытый кожейцей, окрашенной разными пигментами, и нижний. У одних грибов, например у белого гриба, подберёзовика, маслёнка, нижний слой состоит из многочисленных трубочек. Это *трубчатые грибы*. Нижний слой плодовых тел рыжиков, сыроежек, волнушек образован многочисленными пластинками. Это *пластинчатые грибы*.





Рис. 98. Строение шляпочного гриба

Половое размножение шляпочных грибов. В трубочках или на пластинках шляпки образуются особые клетки — споры, с помощью которых грибы размножаются (рис. 98, 99). Споры, возникающие на пластинках и трубочках, представляют собой продукт полового спороношения. Они образуются в результате полового процесса, происходящего путём слияния и последующего деления двух ядер мицелия. Таким образом происходит обмен наследственным материалом, что приводит к появлению новых сочетаний признаков. Созревшие мелкие и лёгкие споры высыпаются, их подхватывает и разносит ветер. Разносят их насекомые и слизни, а также белки и зайцы, поедающие грибы. Споры не перевариваются в пищеварительных органах этих животных и выбрасываются наружу вместе с помётом.

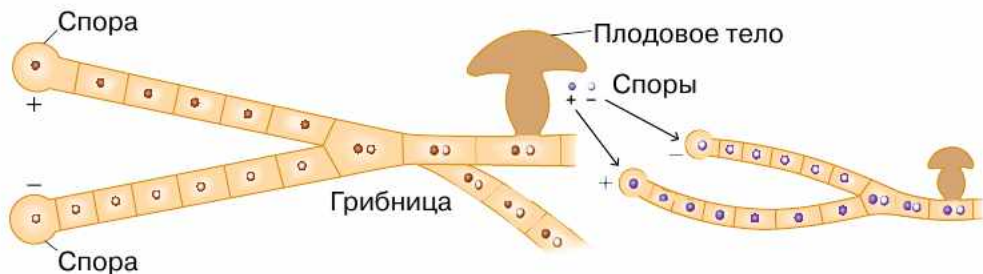


Рис. 99. Размножение шляпочного гриба

Во влажной, богатой перегноем почве споры грибов прорастают, из них развиваются нити грибницы. Нити грибницы, развивающиеся из разных спор, имеют одинаковое строение, но их ядра несут разную наследственную информацию. Микологи, говоря про грибы, не употребляют понятий «мужской пол» или «женский пол», а обозначают их знаками «плюс» и «минус».

У большинства видов шляпочных грибов плодовые тела развиваются на грибницах, образованных слившимися клетками нитей, берущих начало от разных спор. Поэтому клетки такой грибницы двухъядерные. Грибница растёт медленно, лишь накопив запасы питательных веществ, она образует плодовые тела (см. рис. 99).

Симбиоз грибов и растений. Грибники знают, что подберёзовики чаще всего можно встретить в березняке, белые грибы — вблизи берёз, сосен, елей и дубов, рыжики — в сосновых и еловых лесах, подосиновики — в осинниках. Это объясняется тем, что между определёнными видами деревьев и грибов устанавливается тесная связь, полезная как одному, так и другому организму, т. е. *симбиоз* (рис. 100).



Рис. 100. Симбиоз грибов и растений

Нити грибницы плотно оплетают корень дерева и даже проникают внутрь его, образуя *грибокорень*, или *микоризу*. Грибница поглощает из почвы воду и растворённые минеральные вещества, которые поступают из неё в корни деревьев. В свою очередь, грибница получает органические вещества, необходимые ей для питания и образования плодовых тел, из корней деревьев.

Грибы съедобные и ядовитые. Многие шляпочные грибы съедобны (рис. 101). Наиболее ценными из них считаются *шампиньоны*, белые, *маслята*, *подосиновики*, *подберёзовики*, *грузди*. Образование плодовых тел у грибов различных видов происходит в разное время. Как правило, первыми в конце апреля — начале мая появляются *сморчки* и *строчки*, затем шампиньоны. В середине июня, когда колосится рожь, появляются подберёзовики. Вслед за ними — маслята, подосиновики, сыроежки. Со второй половины лета вплоть до первых заморозков



Рис. 101. Съедобные грибы

плодовые тела образуют грибы всех видов. В засушливую погоду плодовые тела грибов начинают расти только в конце лета, а при наступлении раннего похолодания рост их прекращается.

При сборе грибов важно уметь отличать съедобные грибы от ядовитых. Наиболее опасны *бледная поганка*, многие виды *мухоморов*, *ложные опята* и другие грибы (рис. 102). Бледные поганки похожи на шампиньоны, только нижняя сторона шляпки у них зеленовато-белая, в отличие от розовой у шампиньона.

Мухомор красный легко узнать по ярко-красной с белыми пятнами шляпке (рис. 103). Иногда встречаются



Бледная поганка
зелёная



Бледная поганка
белая



Мухомор
пантерный



Валуй ложный



Ложный опёнок

Рис. 102. Ядовитые грибы



Рис. 103. Сатанинский гриб (слева) и мухомор (справа)

мухоморы с серыми шляпками. *Мухомор пантерный* в чём-то похож на мухомор красный, но этот мухомор гораздо опаснее, так как более ядовитый. Однако среди мухоморов есть и съедобные, некоторые из них имеют большую популярность в странах Азии и Южной Америки, а мухомор серо-розовый, например, считается даже деликатесом.

Сатанинский гриб похож на белый, но мякоть у него жёлтая или белая и на срезе моментально синеет или розовеет (см. рис. 103). Ножка гриба имеет красный оттенок. У старых грибов мякоть имеет неприятный запах.

У съедобных опять на ножке имеется кольцо из плёнки, а у ложных такой плёнки нет и пластинки под шляпкой зеленоватые.

Чтобы не отравиться грибами, будьте внимательны при их сборе. Если найденный гриб похож на ядовитый или вы сомневаетесь в его съедобности, лучше такой гриб не берите. Старые плодовые тела съедобных грибов тоже могут быть ядовитыми. Нельзя собирать грибы вблизи автомобильных дорог, химических и других промышленных предприятий, загрязняющих вредными веществами окружающую среду. Плодовые тела грибов накапливают эти вещества.

Выращивание грибов. Плодовые тела многих грибов содержат питательные вещества, полезные для человека. Поэтому некоторые шляпочные грибы издавна выращивают в искусственных условиях.





Рис. 104. Выращивание шампиньонов

В овощных хозяйствах при крупных городах нашей страны выращивают шампиньоны (рис. 104). В специальных цехах устанавливают четырёхъярусные стеллажи (полки). На них в питательную почву высаживают грибницу. В помещении цехов поддерживают такую температуру и влажность воздуха и почвы, при которых плодовые тела быстро растут. С 1 м² почвы снимают более 20 кг плодовых тел шампиньонов. В год можно получить до пяти урожаев грибов.

В последнее время в некоторых хозяйствах начали разводить и гриб *вёшенку обыкновенную* (рис. 105).



Рис. 105. Выращивание вёшенки

Вопросы

1. Какие грибы называют шляпочными?
2. Что такое грибница и плодовое тело гриба?
3. Как образуются споры у шляпочных грибов?
4. Почему некоторые грибы могут жить только вблизи деревьев?
5. Какие съедобные и ядовитые грибы вы знаете?
6. Как выращивают грибы в искусственных условиях?



Подумайте

В чём отличие спор грибов от спор бактерий?

Строение плодовых тел шляпочных грибов

1. Рассмотрите плодовые тела шляпочных грибов. Найдите их основные части.
2. Рассмотрите особенности строения нижней стороны шляпки. С учётом их строения разделите грибы на пластинчатые и трубчатые.

Задание для любознательных

Летом соберите грибы, положите на тёмную бумагу шляпки пластинчатого и трубчатого грибов (нижней стороной). Через сутки осторожно снимите шляпки с бумаги, вы увидите на ней своеобразный рисунок, который образован выпавшими спорами.

Знаете ли вы, что...

- Плодовые тела грибов дождевиков могут достигать огромных размеров. Находили грибы дождевики диаметром до 2 м.
- При сборе нельзя выкапывать грибы из почвы, так как в этом случае повреждается грибница. Следует лёгкими, осторожными движениями выкручивать плодовые тела из почвы. В этом случае ни-ти грибницы почти не повреждаются.

§ 21. Плесневые грибы и дрожжи

1. Где поселяется плесень?
2. Для чего нужны дрожжи?

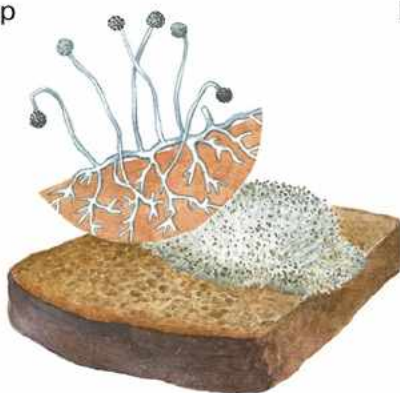
Гриб мукор. Если хлеб пролежит несколько дней в тёплом влажном месте, на нём появляется белый пушистый налёт, который через некоторое время темнеет. Это плесневый гриб-сапротроф *мукор* (рис. 106). Этот гриб часто поселяется также на фруктах, овощах, на конском навозе. Грибница мукора состоит всего из одной сильно разросшейся и разветвлённой клетки с множеством ядер в цитоплазме.

Размножается мукор обрывками грибницы или спорами. Некоторые нити грибницы поднимаются вверх и расширяются на концах. В этих чёрных расширениях, похожих на головки, образуются споры. Эти головки называют *спорангиями*. После созревания спор головки лопаются, и споры разносятся ветром. Попадая в благоприятные условия, они прорастают в грибницу.

✿ Плесневый гриб мукор

1. Вырастите на хлебе белую плесень. Для этого на слой влажного песка, насыпанного в тарелку, положите кусок хлеба, накройте его другой тарелкой и поставьте в тёплое место. Через несколько

Мукор



Пеницилл

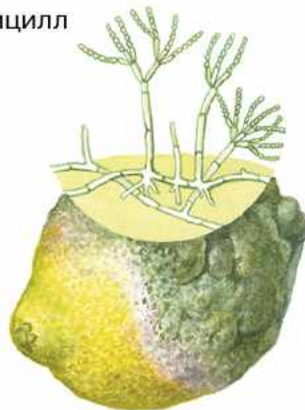


Рис. 106. Плесневые грибы

дней на хлебе появится пушок, состоящий из тонких нитей мукора. Рассмотрите в лупу плесень в начале её развития и позднее, при образовании чёрных головок со спорами.

2. Приготовьте микропрепарат плесневого гриба мукора.
3. Рассмотрите микропрепарат при малом и большом увеличении. Найдите грибницу, спорангии и споры.
4. Зарисуйте строение гриба мукора и подпишите названия его основных частей.

Гриб пеницилл. На пищевых продуктах и на почве поселяются и другие плесневые грибы. Один из них — *пеницилл* (см. рис. 106). Грибница пеницилла, в отличие от грибницы мукора, состоит из ветвящихся нитей, разделённых перегородками на клетки. Споры пеницилла расположены не в головках, как у мукора, а на концах некоторых нитей грибницы в мелких кисточках. В клетках пеницилла образуется вещество, убивающее некоторые болезнетворные бактерии. Его специально разводят, чтобы получать лекарства для лечения многих болезней.

Дрожжи. С давних пор человек использует *дрожжи* для приготовления хлеба, пива, вина. Эти микроскопические грибы состоят из одной клетки, имеющей форму шарика. Они живут в питательной жидкости, богатой сахаром. Размножаются дрожжи в основном *почкованием* (рис. 107). При почковании сначала на взрослой клетке появляется небольшая выпуклость. Она увеличивается и превращается в самостоятельную клетку, которая вскоре отделяется от материнской. Почкующиеся клетки дрожжей похожи на ветвящиеся цепочки. Дрожжи могут размножаться и половым путём.

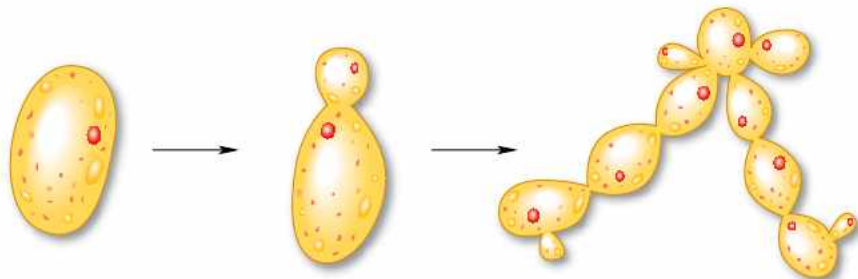


Рис. 107. Размножение дрожжей

Строение дрожжей

1. Разведите в тёплой воде небольшой кусочек дрожжей. Наберите в пипетку и нанесите 1—2 капли воды с клетками дрожжей на предметное стекло. Накройте покровным стёклышком и рассмотрите препарат с помощью микроскопа при малом и большом увеличении. Сравните увиденное с рисунком 107. Найдите отдельные клетки дрожжей, на их поверхности рассмотрите выросты — почки.
2. Зарисуйте клетку дрожжей и подпишите названия её основных частей.
3. На основе проведённых исследований сформулируйте выводы.

Дрожжи разлагают сахар на спирт и углекислый газ. Освобождающаяся при этом энергия используется дрожжами для обеспечения их жизнедеятельности. Пузырьки углекислого газа, образующиеся в тесте, делают его лёгким и пористым.

ПЛЕСНЕВЫЕ ГРИБЫ. ДРОЖЖИ. ПОЧКОВАНИЕ. МУКОР. ПЕНИЦИЛЛ. СПОРАНГИИ

Вопросы

1. Какое строение имеет мукор?
2. Как он размножается?
3. Из чего получают лекарство пенициллин?
4. Чем пеницилл отличается от муко́ра? Что общего у этих плесневых грибов?
5. В чём особенность строения и размножения дрожжей?
6. Для чего разводят дрожжи?

Подумайте

Как можно объяснить появление плесневых грибов на хлебе, фруктах и других продуктах?

Знаете ли вы, что...

В настоящее время получены дрожжи, которые улучшают пекарские свойства теста, замедляют старение пива. Дрожжи используют в лечебных целях, а также добавляют в пищу животных.

§ 22. Грибы-паразиты

1. Какие организмы называют паразитами?
2. Приведите примеры организмов-паразитов.

Среди грибов немало паразитов. Они вызывают различные болезни растений, животных и человека. Особенно большой вред грибы-паразиты наносят сельскому и лесному хозяйству (рис. 108).



Мучнистая роса
на крыжовнике



Спорынья
на пшенице



Серая гниль
на землянике садовой



Головня на кукурузе



Плодовая гниль
на яблоне

Рис. 108. Болезнетворные грибы на растениях

Головня. Разные виды этого гриба могут поражать хлебные злаки: пшеницу, овёс, ячмень, просо, кукурузу. Чаще всего споры *головни* попадают на здоровые зерновки во время уборки урожая и молотьбы и сохраняются на них до посева. Вместе с зерном споры попадают в землю и прорастают в нити грибницы. Грибница проникает в проростки зерновых растений и растёт внутри стебля, питаясь его соками. Ко времени цветения злаков грибница головнёвого гриба достигает колоса. Здесь она сильно разрастается, образует массу спор, разрушает зерновки и превращает их в чёрную пыль. Колоски становятся похожи на обуглившиеся головешки. Чтобы уничтожить споры головни, зерно перед посевом необходимо обрабатывать специальными препаратами. Головня может поражать не только злаки, но и другие растения.

Спорынья. На некоторых зерновых культурах поселяется гриб *спорынья*. У поражённых растений здоровые зерновки превращаются в ядовитые чёрно-фиолетовые рожки, плотные сплетения нитей грибницы спорыньи. Попадая с мукой в пищу, они могут вызвать тяжёлое отравление.

Грибы трутовики. Эти грибы разрушают древесину деревьев, нанося большой вред лесному хозяйству, садам и паркам. Их споры проникают в дерево через раны, появляющиеся в коре при поломке ветвей, морозобоинах, солнечных ожогах и других повреждениях. Споры прорастают в грибницу, которая распространяется по древесине, разрушает её, делает трухлявой.

Плодовые тела *гриба трутовика* имеют форму копыта (рис. 109). Обычно они появляются на коре дерева через несколько лет после заражения, располагаясь на стволах друг над другом в виде полочек. На нижней стороне плодового тела в мелких трубочках созревают споры. У большинства трутовиков плодовые тела многолетние.

В стволах поражённых трутовиками деревьев появляются дупла, они становятся хрупкими и легко ломаются. Срок жизни дерева сильно сокращается.

Когда дерево погибает, грибница трутовика продолжает жить на мёртвой древесине, разрушая её. Вот почему нельзя использовать стволы деревьев, поражённые трутовиками, и полученные из них материалы при строительстве различных сооружений.



Трутовик чешуйчатый



Трутовик разноцветный



Трутовик настоящий



Трутовик серно-жёлтый

Рис. 109. Грибы трутовики

Прочие грибы-паразиты. *Фитофтора* — один из опаснейших вредителей томатов и картофеля. В дождливую погоду происходит массовое развитие спор фитофторы. Они заражают стебли и плоды томатов, ботву и клубни картофеля, отчего весь урожай может погибнуть (рис. 110).

Опасная болезнь *рак картофеля* также вызывается грибом. При раке картофеля в результате разрастания тканей на стеблях, листьях, клубнях появляются наросты. Клубни с признаками рака непригодны ни в пищу, ни на корм скоту.

Грибы, вызывающие болезнь *чёрная гниль*, живут на клубнях картофеля. Другие грибы поражают листья, молодые побеги и плоды крыжовника, образуя белый мучнистый налёт, так называемую *мучнистую росу*.



Рис. 110. Листья и клубни картофеля, поражённые фитофторой

Если грибы (*парша*) поселяются на яблоках, плоды покрываются шелушащимися пятнами, а затем растрескиваются.

Грибы-паразиты снижают урожай сельскохозяйственных растений, делают продукты из них непригодными в пищу.

Все грибные заболевания распространяются очень быстро, потому что ветер, осадки и насекомые легко переносят мельчайшие споры с больных растений на здоровые. Заражение растений грибами-паразитами наносит большой ущерб сельскому хозяйству. Поэтому очень важно принимать профилактические меры, а в случае появления заболеваний как можно быстрее начинать борьбу с ними.

ГОЛОВНЯ. СПОРЫНЯ. ГРИБ ТРУОВИК. ФИТОФТОРА

Вопросы

1. Какие грибы называют грибами-паразитами?
2. Как происходит заражение зерновых культур головнёвыми грибами?
3. Какой вред наносят деревьям трутовики?
4. Как предупреждают заражение деревьев грибами трутовиками?
5. Каковы общие признаки грибов?

Что общего и в чём различия между симбиозом и паразитизмом?

Задание

На основании изучения материала параграфов и дополнительной литературы составьте сообщение «Многообразие грибов и их значение в природе и жизни человека».

Задания для любознательных

1. Осмотрите деревья в микрорайоне школы. Если найдёте повреждения коры, аккуратно заделайте их садовым варом. Отметьте деревья, поражённые грибами-паразитами. Сбейте и сожгите плодовые тела грибов трутовиков.
2. Обследуйте посевы сельскохозяйственных культур. Найдите растения, поражённые различными грибами-паразитами. Зарисуйте или сфотографируйте растения, поражённые грибами-паразитами.

Знаете ли вы, что...

- Известно свыше 10 тыс. грибов-паразитов. Около тысячи видов грибов паразитируют на животных и человеке, вызывая различные заболевания кожи, ногтей и волос (стригущий лишай, паршу, эпидермофитию стоп и др.).
- Опята также разрушают древесину. Нити грибницы опят в темноте светятся, поэтому в лесу вы можете наблюдать светящиеся гнилушки. Но самый опасный разрушитель построек из дерева — домовый, или плачущий, гриб. Обычные грибы не разрушают хорошо просушенное дерево, домовый гриб при разложении древесины выделяет воду, поэтому серые нити его мицелия всегда покрыты каплями воды и самое просушенное строение он быстро превращает в труху.
- В XIX в. вспышки развития фитофторы нередко приводили к потере урожая картофеля и голоду. Так, в 1845 г. в Ирландии широкое распространение фитофторы привело к полной гибели урожая картофеля, что вызвало голод и панику среди населения страны. В результате к 1851 г. численность населения страны уменьшилась на 2 млн человек — одни умерли от голода, другие предпочли уехать из страны.

§ 23. Лишайники

1. Что такое грибница?
2. Какие организмы называют паразитами?
3. Что такое симбиоз?
4. В чём различие явления паразитизма и симбиоза?

Лишайники — это группа симбиотических организмов, насчитывающая свыше 20 тыс. видов.

Многообразие и распространение лишайников. Лишайники разнообразны по внешнему виду и окраске. Они бывают *кустистые, листоватые и накипные* (рис. 111).

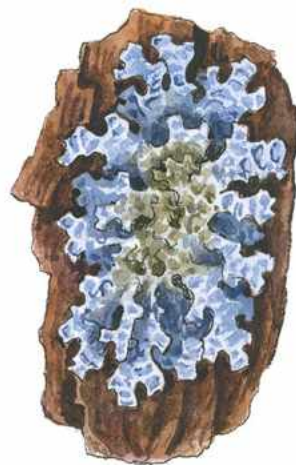
В тёмном еловом лесу со старых ветвей до самой земли спускаются косматые седые бороды *лишайника-бородача*. В сухих сосновых борах образуется сплошной коёр из ветвистых розовых, серых и белых лишайников.



Накипной:
бацидия



Листоватый:
пармелия



кладония (ягель)

Кустистые:



бородач

Рис. 111. Формы лишайников



Рис. 112. Ксантория настенная (слева), олений мох (справа)

Они хрустят под ногами в сухую погоду. Это кустистые лишайники. Известный под названием «олений мох» кустистый лишайник *ягель* широко распространён в тундре (рис. 112).

На камнях поселяются накипные лишайники, похожие на застывшую коричнево-серую пену.

Широко распространены листоватые лишайники в виде пластинок разной окраски. Они разрастаются на камнях и на коре деревьев. Из таких лишайников особенно часто встречается на коре осин золотисто-жёлтая *ксантория настенная* (см. рис. 112).

Лишайники очень неприхотливы. Всею поверхностью тела они впитывают влагу дождей, росы и туманов. Это позволяет им поселяться на голых, бесплодных скалах, на камнях, в пустынях, на крышах, даже на поверхности стекла.

В жару лишайники настолько высыхают, что кажутся совершенно безжизненными и легко крошатся. Но после дождя они оживают вновь.

Растут лишайники очень медленно. Например, *ягель* за год вырастает всего на 1—3 мм. Продолжительность жизни лишайников до 50—100 лет.

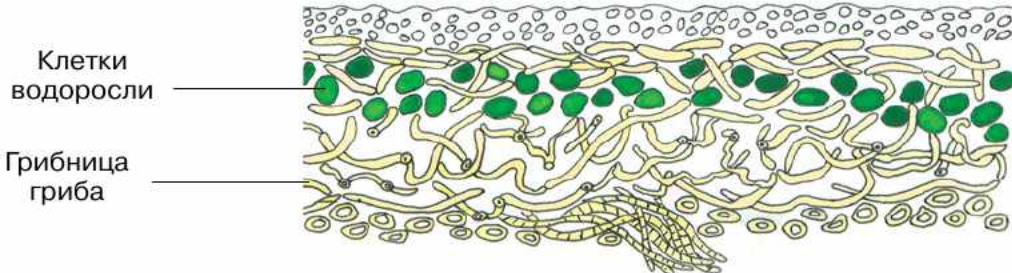


Рис. 113. Строение лишайников

Строение и питание лишайников. Тело лишайника — *слоевище* — состоит из гриба и водоросли, живущих в симбиозе как один организм. Оно образовано переплетающимися нитями грибницы, между которыми расположены одноклеточные зелёные водоросли или синезелёные (цианобактерии) (рис. 113).

На грибных нитях иногда появляются присоски, которые проникают внутрь клетки водоросли. Нити гриба лишайника поглощают воду и растворённые в ней минеральные вещества, а в клетках зелёных водорослей образуются органические вещества.

Водоросль, входящая в организм лишайника, отделённая от гриба, как правило, может существовать самостоятельно. Гриб отдельно от водоросли жить не может.

Размножение лишайников. Размножаются лишайники главным образом кусочками слоевища, а также особыми группами клеток гриба и водоросли, во множестве образующимися внутри тела лишайника. Под давлением их разросшейся массы тело лишайника разрывается, группы клеток разносятся ветром и дождевыми потоками.

Значение лишайников. Лишайники в природе играют важную роль, первыми поселяясь в самых бесплодных местах. Выделяя особые кислоты, лишайники медленно разрушают горные породы. Отмирая, они образуют почву, на которой могут жить другие растения.

Практическое значение лишайников довольно велико. На Севере они служат основным кормом для оленей зимой. Из некоторых видов лишайников получают кра-

ску и лакмус, необходимый химической промышленности. Многие виды лишайников используют в медицине и парфюмерной промышленности.

КУСТИСТЫЕ, ЛИСТОВАТЫЕ И НАКИПНЫЕ ЛИШАЙНИКИ

Вопросы

1. Где встречаются лишайники?
2. Как устроены лишайники?
3. Как они питаются?
4. Почему лишайники называют пионерами растительного покрова?
5. Каково их практическое значение?
6. В чём заключается явление симбиоза?
7. С какими ещё примерами симбиоза вы знакомы?

Подумайте

Почему лишайники рассматривают как особую группу организмов?

Задание для любознательных

Загрязнение атмосферы губительно для большинства лишайников, поэтому наличие лишайников свидетельствует о чистоте воздуха в данной местности.

Изучите лишайники вашей местности. Определите, какие формы лишайников здесь встречаются. Сделайте их рисунки и описания. Сделайте вывод о чистоте воздуха в вашей местности.

Знаете ли вы, что...

Существует легенда о том, как в бесплодной пустыне люди, истощённые голодом и трудным переходом, нашли на земле массу мелких сухих крупинок, похожих на манную крупу. Насытившись этими крупинками, люди обрели силы, позволившие им закончить трудный путь.

Предполагают, что крупинки, о которых рассказано в легенде, — это съедобный лишайник, серые комочки которого ветер перекачивает по пустыням Африки, Передней и Средней Азии. Отсюда пошло выражение «манна небесная».

Грибы — одноклеточные или многоклеточные организмы. Для питания они используют готовые органические вещества, т. е. являются гетеротрофами. При этом грибы бывают сапротрофами, симбиотрофами или паразитами.

Размножаются грибы бесполым и половым путём. Бесполое размножение происходит при помощи спор или вегетативно. Формы полового процесса у разных групп грибов очень разнообразны.

Грибы имеют большое значение в природе и играют существенную роль в жизни человека. Разрушая остатки растений и животных, грибы участвуют в круговороте веществ в природе и в образовании плодородного слоя почвы. Из некоторых грибов получают ценные лекарства. Съедобные грибы употребляют в пищу. Они необходимы при изготовлении хлеба, сыров, в виноделии и т. д.

Грибы вызывают различные болезни растений, животных и человека. Особенно большой вред грибы-паразиты наносят сельскому и лесному хозяйству.

Грибы появились около миллиарда лет назад. Первые грибы были одноклеточными, затем появились многоклеточные организмы, жившие в воде. Своего многообразия грибы достигли после того, как растения и животные освоили сушу.

Лишайники состоят из двух организмов — гриба и водоросли, которые находятся в сложном взаимодействии. Лишайники в природе играют важную роль, первыми поселяясь в самых бесплодных местах. Отмирая, они образуют почву, на которой могут жить другие растения.

А

Автотрофы 141

Азотфиксирующие бактерии 145

Б

Бактерии 139, 140

Бациллы 140

Бесполое поколение 30

Биоценоз 107

Бледная поганка 163

Болезнетворные бактерии 148

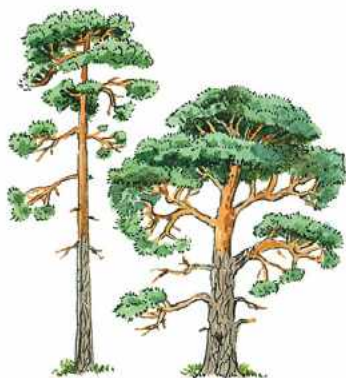
Ботанический сад 135

Брюссельская капуста 95

В

Вайи 35

Валуй ложный 163



Бёшенка обыкновенная 165

Вибрионы 140

Вид 9, 10, 70

Водоросли 12, 13

Воронковидные цветки 86

Высшие семенные растения 42

Высшие споровые растения 26, 33



Г

Гетеротрофы 141, 154

Гифы 155

Гниения бактерии 144

Головня 171

Голосеменные 41

Горох посевной 99

Грибница 155, 159

Грибы 153

Грузди 162



Д

Двойное оплодотворение 51

Двулетние растения 52

Деревья 52

Дрожжи 168

Ж

Женская шишка 43

З

Заказник 135

Заповедник 134

Заросток 37

Зооспоры 21

К

Капуста белокочанная 94

Картофель 97

Класс 10

Класс Двудольные 71, 72

Класс Однодольные 71, 72

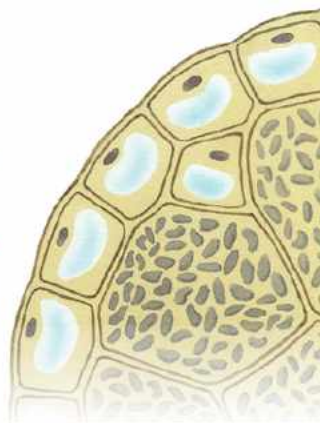
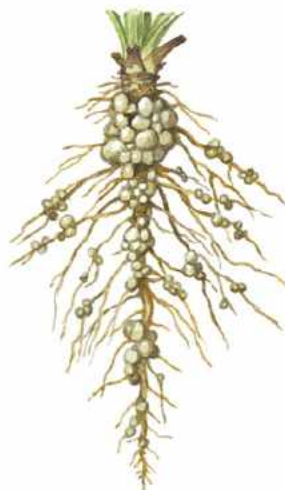
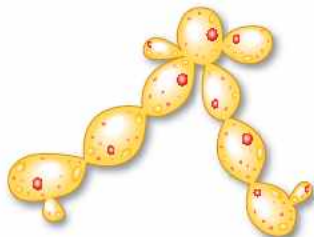
Клубеньковые бактерии 145

Кокки 140

Колосковые чешуи 92

Кольраби 95

Кукуруза 103



Кустарники 52

Кустистые лишайники 175

Л

Ламинария 18

Листоватые лишайники 175

Лишайник-бородач 175

Лишайники 175

Лук 101

М

Маслята 162

Микология 154

Микориза 162

Мицелий 155

Многолетние растения 52

Молочнокислые бактерии 146

Мужская шишка 42

Мукор 167

Мухомор 163

Мучнистая роса 172

Мхи 25



Н

Накипные лишайники 175

О

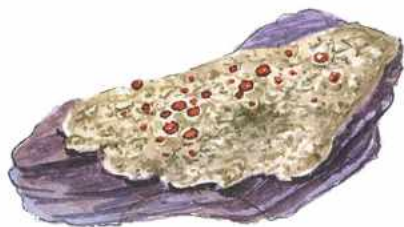
Овёс 103

Однолетние растения 52

Опёнок ложный 163

Опята 162

Отдел 10



П

Палеоботаника 57

Палеонтология 57

Папоротник 32, 35

Паразитизм 128

Паразиты 142, 154, 155, 170

Парша 173

Пеницилл 168

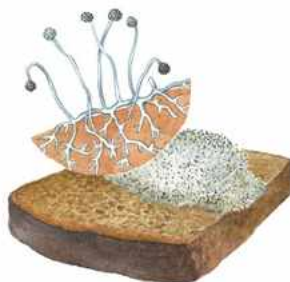
Пластинчатые грибы 159

Плаун 32, 33

Плесневые грибы 167

Плод 51

Плодовое тело 159



Подберёзовики 162

Подосиновики 162

Подсолнечник 99

Покрытосеменные 51

Половое поколение 30

Половой процесс 142

Порядок 9

Почкование 158

Просо 103

Пшеница 101

Пшеница мягкая 102

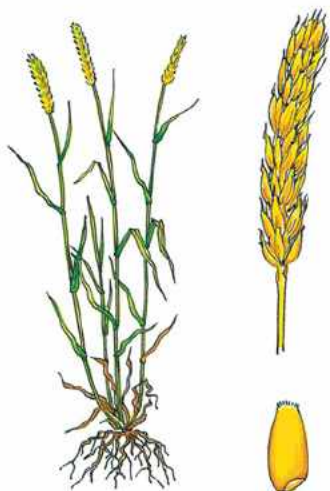
Пшеница озимая 102

Пшеница твёрдая 102

Пшеница яровая 102

Пыльцевая трубка 47

Пыльцевой мешочек 47



Р

Рак картофеля 172

Растительность 130

Растительные сообщества 122

Рациональное природопользование 136

Ризоиды 18

Риниофиты 61



Гис 103

Род 9

Рожь 103

С

Сапротрофы 142, 154

Сатанинский гриб 164

Светолюбивые растения 109, 114

Семейство 9, 72

Семейство Злаки 90

Семейство Крестоцветные

(Капустные) 75

Семейство Лилейные 88

Семейство Мотыльковые

(Бобовые) 83

Семейство Паслёновые 82

Семейство Розоцветные 77

Семейство Сложноцветные

(Астровые) 84

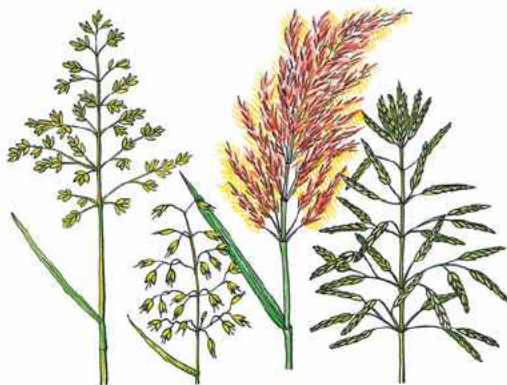
Семенные папоротники 62

Семя 41

Симбиоз 146, 161

Симбионты 154

Симбиотрофы 154



Систематика

покрытосеменных растений 68

Систематика растений 8

Систематические единицы 9

Слоевище 177

Смена сообществ 128

Сморчки 162

Соломина 91

Сообщества 107

Сорт 70

Сперматозоид 30

Спириллы 140

Спорангии 35, 37, 167

Спороносные колоски 33

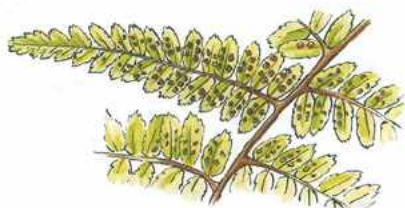
Споры 20, 142, 160

Спорынья 171

Строчки 162

Съедобные грибы 162

Сыроежки 162



Т

Теневыносливые растения 110

Тенелюбивые растения 109, 115

Типы растительности 130



Типы растительных сообществ 122

Травы 52

Трубчатые грибы 159

Трубчатые цветки 86

Трутовик 171



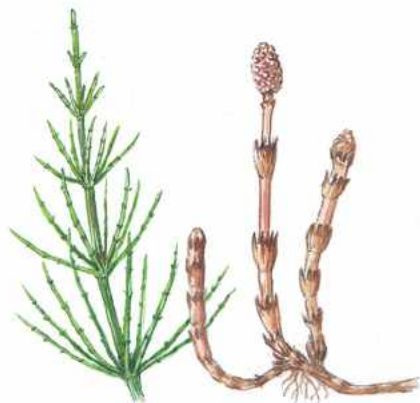
Ф

Фитонциды 48

Фитофтора 172

Фитоценоз 122

Формула цветка 75



Х

Хвойные 42

Хвощ 32, 34

Хламидомонада 14

Хлорелла 15

Хроматофор 15



Ц

Царство 10

Цветковые 51

Цветковые плёнки 92

Цветковые чешуи 92

Цветная капуста 95

Цветок 51

Цианобактерии 141



Ч

Чёрная гниль 172

Ш

Шампиньоны 162

Шишковаягода 45

Шляпочные грибы 159



Э

Экологические

группы растений 109, 114

Экологические факторы 108

Эпидемия 149

Я

Яблоня 96

Ягель 175, 176



Лдовитые грибы 163

Язычковые цветки 86

Яйцеклетка 30

Ярусность 126

Ячмень 103

