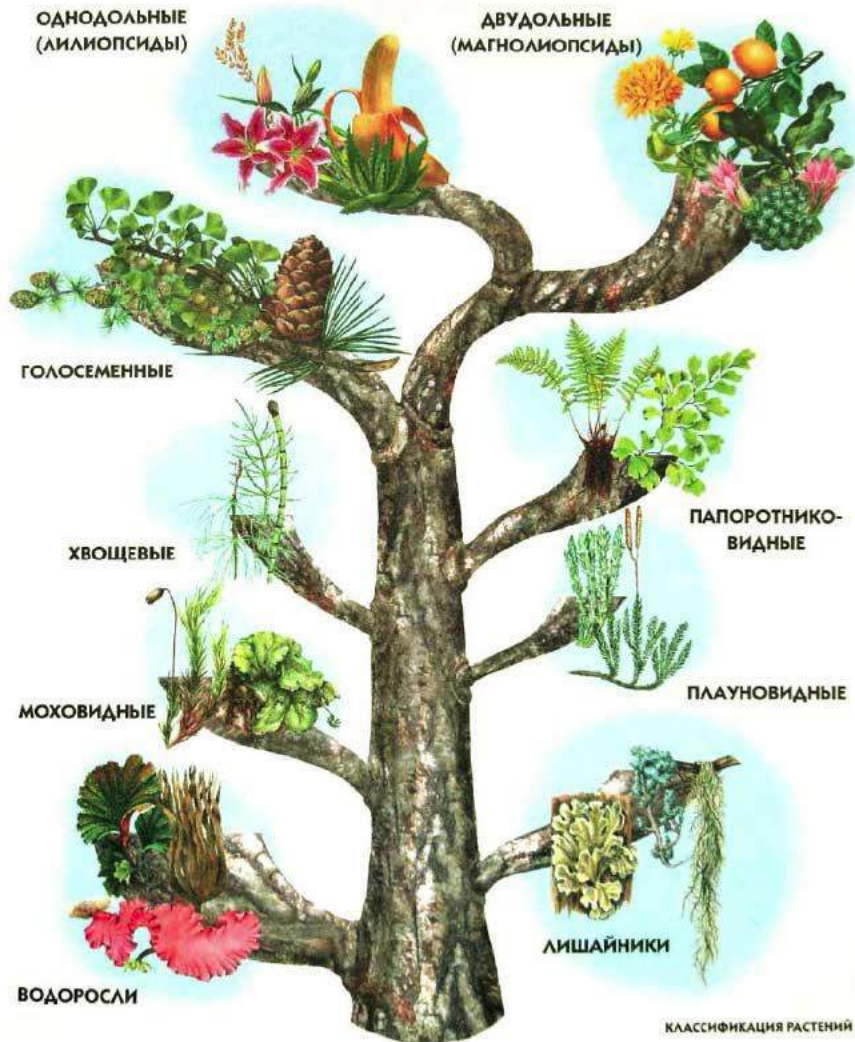


Демина Н.А. Биология. Подготовка к ЕГЭ.

Систематика растений

Систематические единицы (таксоны)

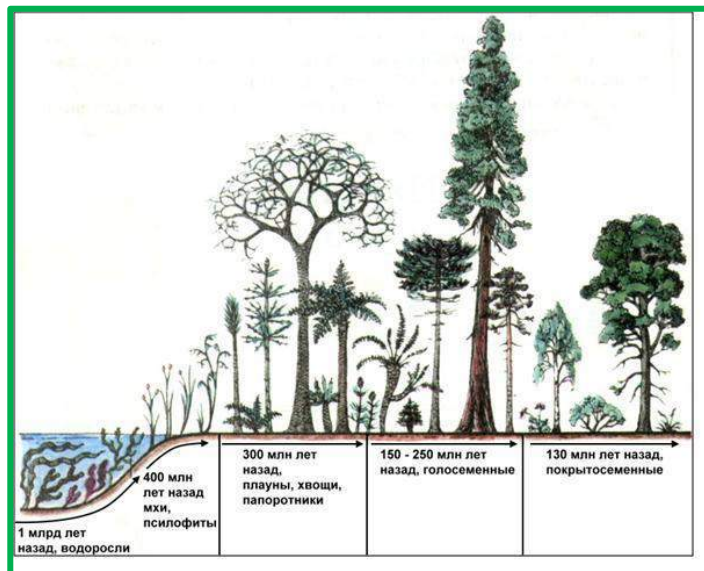


Империя	Клеточные
Надцарство	Эукариоты
Царство	Растения
Подцарство	Высшие растения
Отдел	Покрытосеменные (Цветковые)
Класс	Двудольные
Порядок	Пасленовые
Семейство	Пасленовые
Род	Паслен
Вид	Картофель, или <u>паслен клубненосный</u>

Царство Растения

Представители царства растений:

- ◆ не способны к активному движению,
- ◆ имеют неограниченный рост;
- ◆ клеточная оболочка состоит из целлюлозы, что придает им прочность.
- ◆ Все они автотрофы, так как способны самостоятельно, используя энергию Солнца, создавать из неорганических веществ органические. Их способ питания называют еще фототрофным (питание на свету).
- ◆ Запасные питательные вещества откладываются в виде крахмала.
- ◆ в их жизненном цикле развития происходит чередование половой и бесполой фаз (поколений): гаметофита и спорофита. На спорофите образуются органы бесполого размножения, а на гаметофите — полового.
- ◆ Процессы жизнедеятельности регулируются растительными гормонами – фитогормонами.



Отдел	Характеристика	Представители
Подцарство Низшие растения		
<p>Водоросли</p>	<p>Группа отделов низших споровых растений; их тело не расчленено на ткани и органы и называется талломом, или слоевищем. Для большинства водорослей характерно: в основном водная среда обитания, но большое число видов встречается и на суше (на поверхности почвы, влажных камнях, коре деревьев и т.д.).</p> <p>Строение клеток. Клетки большинства водорослей имеют клеточную стенку, образованную целлюлозой и пектином (только у примитивных подвижных одноклеточных и колониальных водорослей, у зооспор и гамет клетки ограничены лишь плазмалеммой), клеточная стенка почти всегда покрыта слизью. Протопласт клеток состоит из цитоплазмы, одного или нескольких ядер и хроматофоров (пластид), содержащих хлорофилл и другие пигменты; в хроматофорах имеются особые образования – <i>пиреноиды</i> – белковые тельца, вокруг которых накапливается крахмал, образующийся в процессе фотосинтеза. Вакуоли, как правило, хорошо развиты; иногда (особенно в подвижных клетках) имеются особые сократительные вакуоли; большинство подвижных водорослей имеют жгутики и светочувствительное образование – глазок, или стигму, благодаря которому водоросли</p>	<p>обладают <i>фототаксисом</i> (способностью к активному движению всего организма по направлению к свету). Питание автотрофное, но имеются виды сапрофиты и паразиты.</p> <p>Размножаются водоросли бесполом способом (вегетативно и спорами) и половым. Бесполое размножение осуществляется посредством зооспор. Половое размножение: изогамия, гетерогамия и оогамия. У высокоорганизованных водорослей гаметы полового размножения: яйцеклетки – в <i>оогониях</i>, сперматозоиды – в <i>антеридиях</i>.</p>

Отдел зеленые водоросли

Зеленые водоросли обитают в прибрежной зоне на небольшой глубине. Все они объединены общим признаком — наличием в клетках зеленого пигмента, не маскируемого пигментами других окрасок. Все зеленые водоросли фотосинтезируют.

Низшие растения

Отдел Зеленые водоросли, 20 тыс. видов

Одноклеточные, колониальные и многоклеточные слоевищные растения, встречающиеся в пресных и соленых водоемах, на сырой почве и коре деревьев в симбиозе с грибами (лишайники). Питаются автотрофно за счет фотосинтеза в хроматофорах, содержащих зеленый пигмент — хлорофилл. В результате фотосинтеза образуют крахмал

Размножаются бесполом путем при помощи спор и вегетативно — кусочками слоевища. Половое размножение связано с образованием и последующим слиянием гамет. Зимуют на стадии зиготы (2n) на дне водоемов. В цикле преобладает вегетативное гаплоидное поколение (n)

Одноклеточные: хламидомонада, хлорелла — составляют фитопланктон водоемов, служащий пищей водным рачкам и рыбам; многоклеточные: улотрикс, спирогира, кладофора — обогащают воду кислородом и образуют основную массу органических веществ водоема

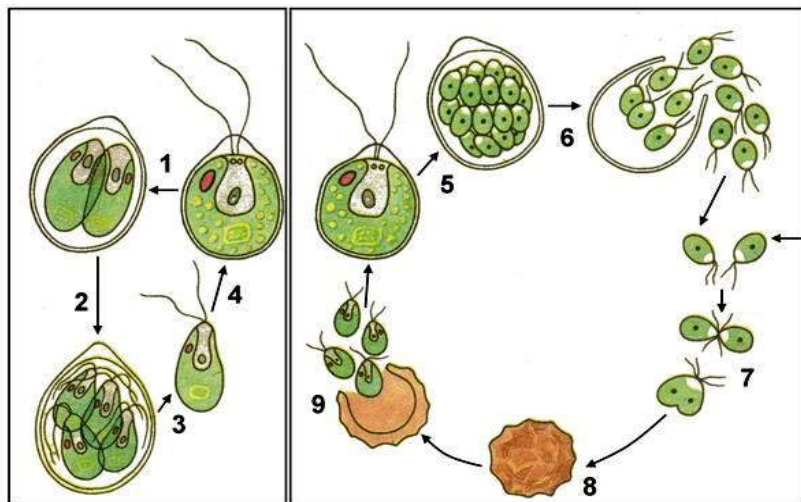
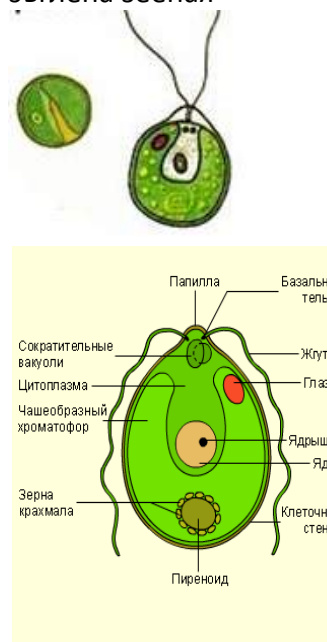


Рис. Цикл развития хламидомонады

одноклеточные растения: хлорелла, хламидомонада, эвглена зеленая



многоклеточные: спирогира, улотрикс

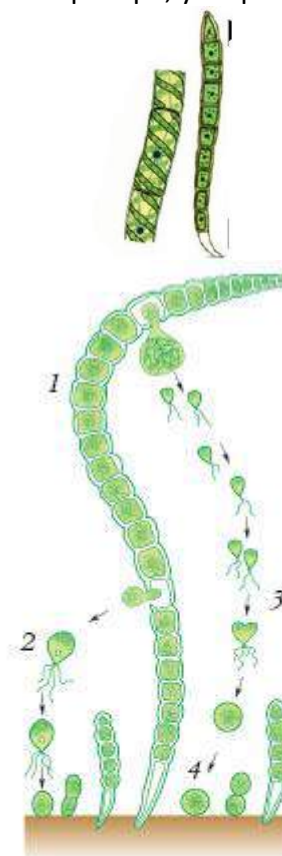


Рис. 92. Улотрикс: 1 — нить с зооспорами и гаметами; 2 — зооспора; 3 — гаметы и их слияние; 4 — покоящаяся зигота

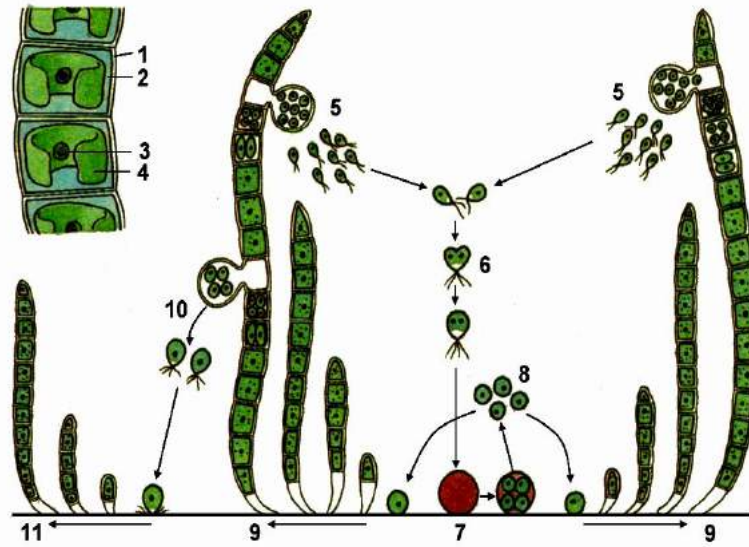


Рис. Цикл развития улотрикса

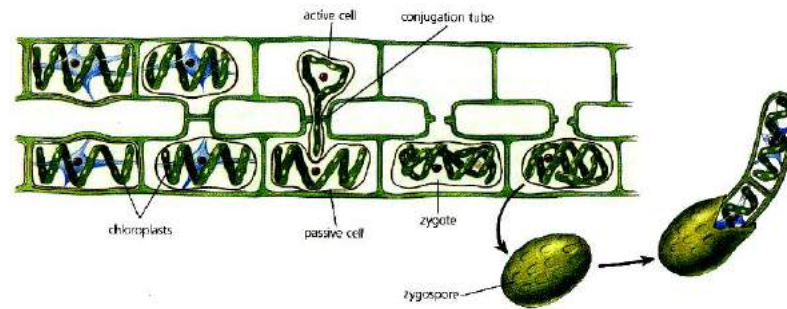


Рис. Конъюгация спирогиры (половое размножение)

Отдел зелёные водоросли

- Одноклеточные, колониальные, многоклеточные
- Есть подвижные жгутиковые формы

Распространены преимущественно в пресных водах, обитают в морях, встречаются на почве, на стволах деревьев

Используются:

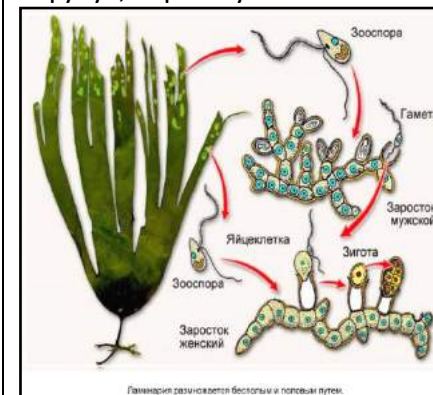
- В пищу
- На корм скоту
- Для восстановления воздуха в замкнутых системах (космические корабли, подводные лодки)
- При очистке сточных вод



Отдел бурые водоросли

относятся исключительно морские водоросли, бурые содержат пигменты, позволяющие им жить на глубине до 50 м. Бурые водоросли многоклеточные — достигают очень крупных размеров — до 60 м и более в длину. Их клетки содержат в мелких хроматофорах различные пигменты: хлорофилл (зеленый), каротин (красный), ксантофилл (оранжевый) и фукоксантин, бурый цвет которого и обуславливает окраску водорослей. Размножаются бурые водоросли бесполым и половым путем.

ламинария сахарная и фукус, саргассум



Отдел бурые водоросли

- Только многоклеточные, прикрепляются ризоидами
- Кроме хлорофилла содержат пигменты, окрашивающие водоросли в желтовато-бурый цвет

Большинство обитает в морской воде, достигая глубин до 20 м, образуют большие заросли, есть пресноводные формы

Используются:

- В пищу
- На корм скоту
- В медицине



Фукус



Саргассум

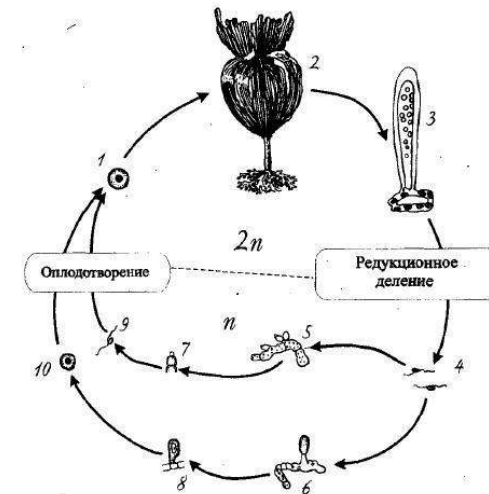


Рис. 25. Жизненный цикл бурой водоросли (ламинарии):
1 — зигота; 2 — спорофит; 3 — спорангий; 4 — споры; 5 — мужской гаметофит; 6 — женский гаметофит; 7 — антеридий; 8 — архегоний; 9 — сперматозоид; 10 — яйцеклетка

Отдел Бурые водоросли, 1,5 тыс. видов

В основном многоклеточные обитатели дна моря (бентос) до глубины 50 м. Слоевище состоит из стеблевой, листовой частей и ризоидов (достигает у некоторых видов десятков и сотен метров). Питаются автотрофно за счет фотосинтеза в хроматофорах, содержащих кроме хлорофилла бурый пигмент – фукоксантин и оранжевые – каротиноиды. Продуктами фотосинтеза являются сахароспирты – маннит и ламинарин

В цикле развития преобладает споровое поколение – спорофит ($2n$). В спорангиях на спорофите в процессе мейоза образуются споры (n), из которых развивается половое поколение – гаметофит (n), образующий в антеридиях и архегониях сперматозоиды и яйцеклетки. Спорофит развивается из зиготы в результате оплодотворения

Фукус, цистозейра, саргасса, хорда образуют на дне морей обширные заросли, служащие прибежищем для обитателей дна. В промышленности из водорослей получают соли калия, йод, альгиновую кислоту; пищевое применение имеет ламинария (морская капуста)

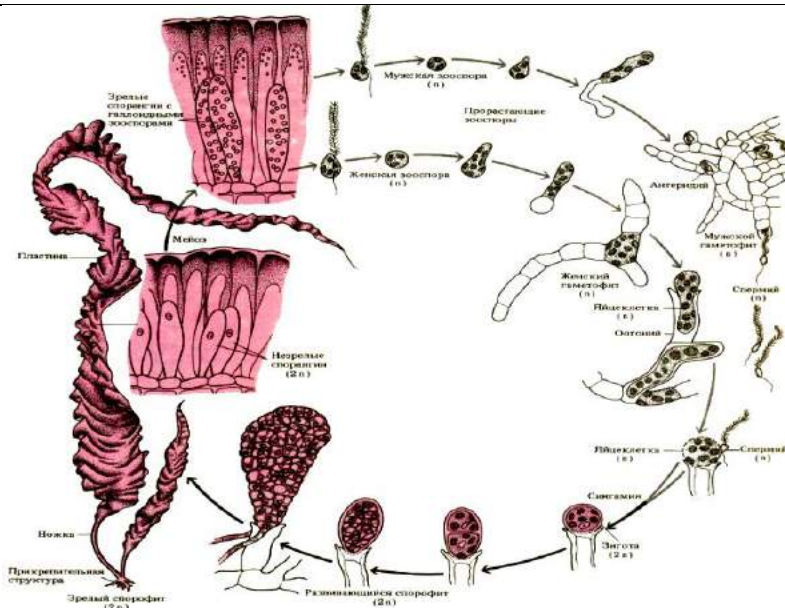


Рис. Цикл развития ламинарии (морская капуста)

Отдел красные водоросли

почти все обитают в морях. Это многоклеточные растения, достигающие значительной величины (до 2 м), их слоевище обычно так расчленено, что напоминает стебель и листья. Красные водоросли в своих мелких хроматофорах, кроме хлорофилла, содержат пигмент красного цвета — фикоэритрин и другие пигменты. Окраска этих пигментов обуславливает окраску водорослей в розовый, красный, синеватый и другие цвета. набор фотосинтетических пигментов красных водорослей позволяет им обитать на глубине 100-200 м, а отдельные представители обнаружены на глубине до 500 м. Известно около 4 000 видов. Размножаются вегетивно, спорами и половым путем.

порфира,

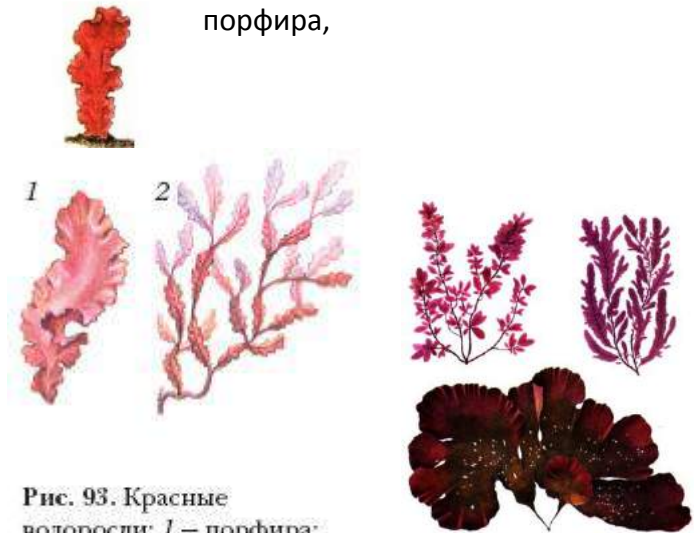


Рис. 93. Красные водоросли: 1 – порфира; 2 – филофора



Отдел Красные водоросли, или Багрянки, 4 тыс. видов	В основном многоклеточные обитатели дна моря (бентос) до глубины 100 м. Хроматофоры звездчатой формы содержат красный пигмент фикозерин и синий фикоциан. Продуктом фотосинтеза является багрянковый крахмал. Оболочки клеток некоторых видов могут минерализоваться солями магния и кальция	Размножаются бесполом и половым путем. В цикле развития отсутствуют жгутиковые стадии. Полностью преобладает споровое поколение, образующее в спорангиях споры (n)	Вместе с коралловыми полипами участвуют в формировании океанических островов; в промышленности из анфельции получают агар-агар; пищевое применение имеет порфира
---	--	--	--

Подцарство Высшие растения

Высшие споровые растения

Псилофиты

Самые древние сосудистые растения на Земле – *риниофиты*. Они появились в силурийском периоде палеозойской эры, около 440 млн. лет назад и росли в прибрежной зоне, первые наземные сосудистые растения, не имевшие листьев. роль корней выполняли ризоиды. Но это уже были сосудистые растения, у них уже сформировалась ксилема, проводящая воду вверх по стеблю и флоэма, проводящая органические вещества. Снаружи уже была покровная ткань – эпидерма, имеющая устьица. *Механическая, проводящая и покровная ткани* позволили растениям приспособиться к жизни в воздушной среде и начать освоение суши.

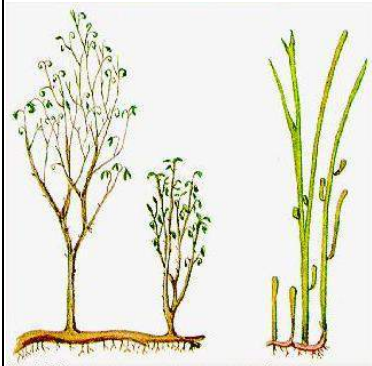


Рис.109 Первые наземные растения - псилофиты и риниофиты.

Особенность споровых растений

Спора — это одна клетка, из которой при благоприятных условиях образуется **гаметофит**. На гаметофите образуются половые органы, а в них — половые клетки. Чтобы мужская и женская половые клетки встретились и, соединившись, образовали зиготу, необходима вода. Из зиготы формируется зародыш, который на первых порах своей жизни развивается за счет питательных веществ гаметофита. Гаметофиту же постоянно необходима вода, влага.

Отдел Моховидные

Отдел высших споровых растений; из органов есть стебель и лист, ткани слабо дифференцированы, **корни отсутствуют**, их функцию выполняют нитевидные выросты в нижней части стебля – ризоиды. Воду они поглощают слабо, вода захватывается всей поверхностью тела, поэтому они предпочитают места обитания с повышенной влажностью и жизненные формы моховидных – однолетние и многолетние травянистые растения. Основная особенность, отличающая моховидные растения от высших споровых растений, это преобладание в жизненном цикле гаплоидного **гаметофита**, на котором развивается диплоидный спорофит. «Стебель» и «листья» мхов – это не настоящие стебель и листья, это образования гаметофита, спорофит (коробочка на ножке) развивается на гаметофите и полностью от него зависит. Размножение, как и у водорослей, тесно связано с водой, мужские половые клетки развиваются в мужских гаметангиях гаметофита – антеридиях, яйцеклетки образуются в женских гаметангиях – архегониях. Сперматозоиды по воде добираются до яйцеклеток, происходит оплодотворение и из диплоидной зиготы на гаметофите развивается небольшой спорофит. Споры образуются путем мейоза.

Среди моховидных **выделяют** два больших класса – Печеночники и Листостебельные мхи. У печеночников тело представлено разветвленным зеленым плоским



слоевищем. У **листочкостебельных мхов** хорошо видны стебли и мелкие зеленые листья, т.е. есть побеги. Те и другие имеют ризоиды, которые поглощают воду из почвы и закрепляют растения. Все моховидные характеризуются значительной простотой внутреннего строения. В их теле имеется основная и фотосинтезирующая ткани, но проводящие, механические, запасающие и покровные ткани отсутствуют. В отличие от *кукушкина льна* и других зеленых мхов *сфагнум* иногда называют в народе **белым мхом** (рис. 96). В местах прикрепления листьев, на стеблях и в листьях *сфагнума* имеются большие мешковидные клетки, заполненные воздухом или водой. Сфагнум способен быстро накапливать в теле много капельно-жидкой воды.

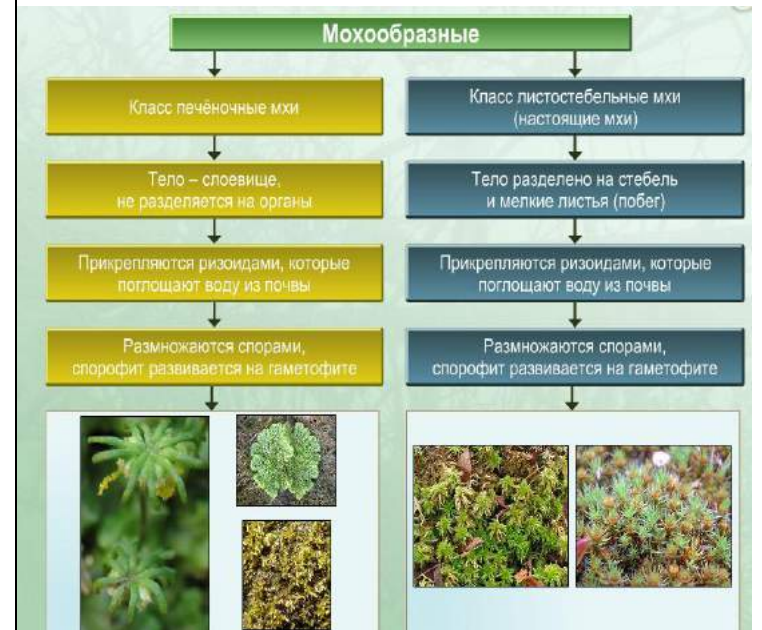


Рис. 96. Белый мох-сфагнум



Рис. 94. Маршанция

Отдел Плауновидные

Отдел высших споровых растений. Современные плауновидные – многолетние травянистые, обычно вечнозеленые растения, в тропиках встречаются и кустарники. В жизненном цикле преобладает спорофит, представляющий собой листостебельное растение с подземными органами – корневищем и придаточными корнями, стебли в основном стелющиеся, дихотомически ветвящиеся, листья мелкие с одной жилкой. Плауновидные – *равноспоровые* и *разноспоровые* растения. В середине лета у взрослых растений на боковых побегах стебля образуются булабовидные спороносные колоски (стробилы), каждый из которых состоит из оси и сидящих на ней листочков – *остроконечных спорофиллов*. В основании спорофилла на его верхней части находится почкообразный спорангий, в котором мейотически образуются гаплоидные споры. Из спор при благоприятных условиях в течение 10–20 лет развивается гаплоидный гаметофит – маленький беловатый (около 2 см в диаметре) *заросток*, углубленный в почву и прикрепленный к ней ризоидами. Заросток развивается в симбиозе с грибом-симбионтом и живет как сапрофит. На верхней стороне заростка образуются архегонии и антеридии, погруженные в ткань заростка. Двужгутиковый сперматозоид оплодотворяет яйцеклетку и образуется зигота, из которой развивается зародыш. Он внедряется в ткань гаметофита и питается за его счет. Лишь после образования корней он переходит к самостоятельному существованию и дает начало новому спорофиту – бесполому поколению плауна.

Плаун булабовидный

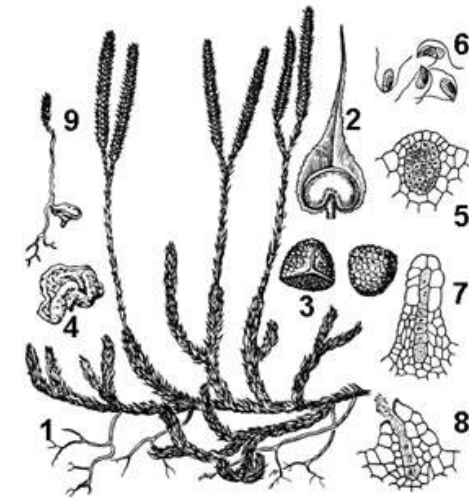
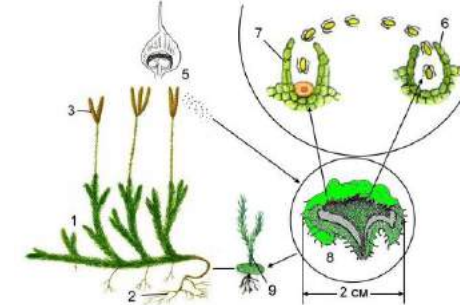
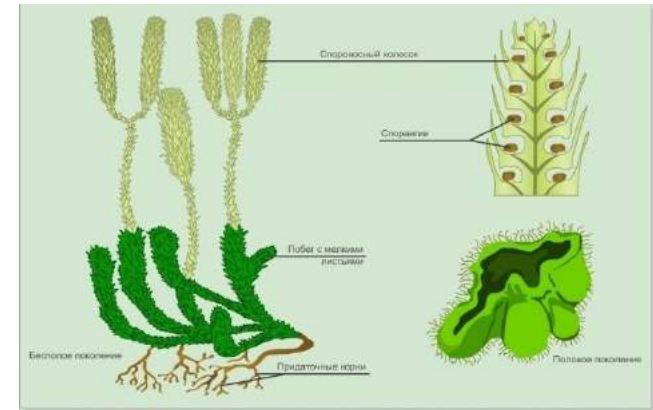


Рис. 69. Плаун булабовидный:

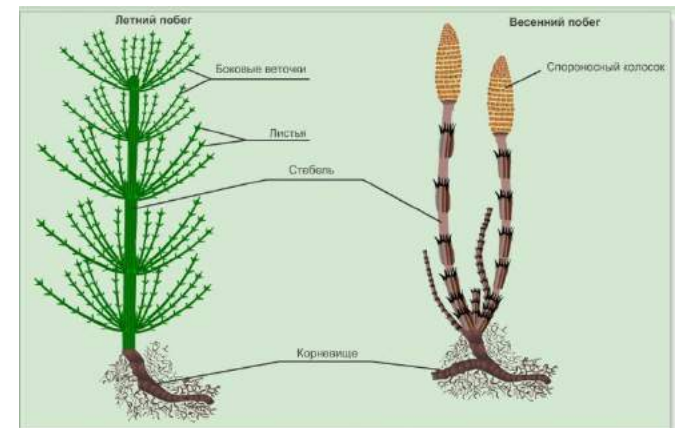
1 — общий вид спорофита; 2 — спорофилл со спорангием; 3 — спора с двух сторон; 4 — заросток; 5 — антеридий; 6 — сперматозоиды; 7 — молодой архегоний; 8 — архегоний после оплодотворения яйцеклетки; 9 — заросток с молодым спорофитом.

Отдел Хвощевидные

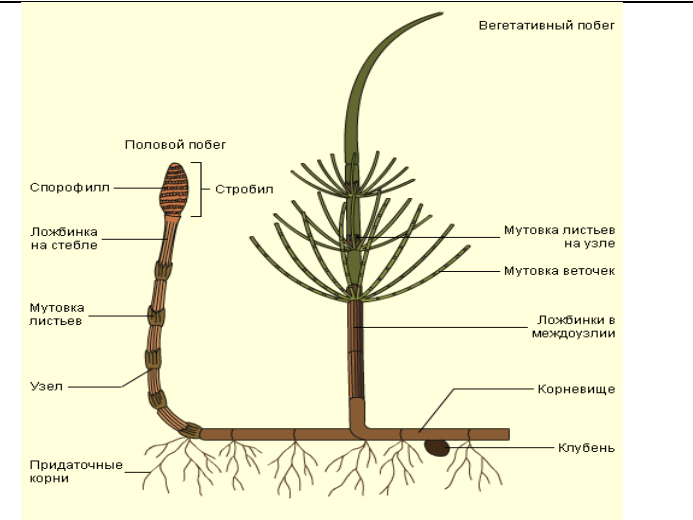
Жизненная форма – многолетние, корневищные травянистые растения, в жизненном цикле преобладает спорофит - листостебельное растение, корни придаточные, образуются в узлах корневища. стебли имеют хорошо выраженное метамерное строение, обычно однолетние, выполняющие функцию фотосинтеза, листья сильно редуцированы, имеют вид бурых чешуек, мутовчато расположенных в узлах побегов. Хлорофиллоносная ткань располагается непосредственно под эпидермой стебля, стенки клеток кожицы пропитаны кремнеземом. Ксилема образована трахеидами, флоэма – ситовидными элементами и паренхимой. Все хвощи – равноспоровые растения, спорангии собраны группами (по 8-10) на видоизмененных спороносных боковых побегах, образующих спороносные колоски, развивающиеся на верхушках фотосинтезирующих или на специализированных спороносных бесхлорофилльных побегах. Из спор развиваются одно- или обоеполые заростки – гаплоидные гаметофиты, имеющие вид небольших зеленых рассеченных пластинок с



Хвощ полевой



ризоидами на которых образуются антеридии и архегонии, из зиготы сначала развивается зародыш, а из него – взрослый диплоидный спорофит. Хвощ полевой имеют два типа побегов весенние – *спороносные* и летние – *фотосинтезирующие*, образующиеся на одном корневище. После спороношения весенние побеги отмирают и позднее их сменяют летние вегетативные побеги. Эти побеги членистые, ветвистые, боковые ветви расположены в виде мутовок. Попав в благоприятные условия, споры прорастают. Заростки хвоща – маленькие зеленые растения с выростами-лопастями. На мужских заростках с антеридиями формируются многожгутиковые сперматозоиды. Женские заростки имеют более рассеченную форму. На них развиваются архегонии, в которых происходит созревание яйцеклеток, а затем оплодотворение и образование зиготы. Женский заросток обеспечивает прорастание зародыша, из которого постепенно развивается спорофит.



Отдел Папоротниковидные

У папоротниковидных, в отличие от моховидных, имеются покровные, механические и проводящие ткани. Проводящие ткани представлены водопроводящей системой – древесиной (ксилема) и лубом (флоэма). Проводящие ткани корня и побега образуют вместе единый центральный цилиндр – *стелу* (от греч. *стеле* – "столб", "колонна"). Он окружен механическими и паренхимными (основными) тканями и занимает центральное место в стебле и корне. По стеле осуществляется восходящий ток воды с минеральными солями (по древесине) и нисходящий ток органических веществ (сахаров и пр.) по лубу. Развитие тканей (проводящей, механической и покровной) у

Щитовник мужской



папоротниковидных объясняется их приспособленностью к существованию на суше. Этим же объясняются и крупные размеры их органов.

Отдел высших споровых растений; хорошо развиты листья, стебли или корневища, придаточные корни. Листья (вайи) длительное время, как и побеги, сохраняют способность к верхушечному росту; могут быть как цельными, так и перистыми. Спорангии располагаются на нижней поверхности листьев и чаще всего собраны в *сорусы*, каждый сорус покрыт покрывальцем – *индузием*. Споры образуются мейотически (спорическая редукция), у наземных папоротников морфологически одинаковые (*равноспоровые*). Из гаплоидных спор у подавляющего большинства равноспоровых папоротников развивается обоеполый гаметофит (называемый также *заростком*), имеющий вид небольшой (около 1 см) зеленой пластинки, прикрепляющийся к субстрату ризоидами, на нижней поверхности заростка развиваются архегонии и антеридии. Для оплодотворения необходима вода и из зиготы сначала развивается диплоидный зародыш, а затем взрослый спорофит, листостебельное растение, доминирующее в жизненном цикле. Все папоротниковидные жили более 350 млн лет назад. Это были крупные древовидные растения. В то время на Земле господствовал теплый влажный климат. Папоротниковидные образовывали леса на всех континентах нашей планеты, в том числе и в Антарктиде. Отмирая, эти высокорослые растения падали в воду, пропитывались там минеральными солями и окаменевали. Со временем из них образовались мощные слои **каменного угля**, который добывается в наше время.

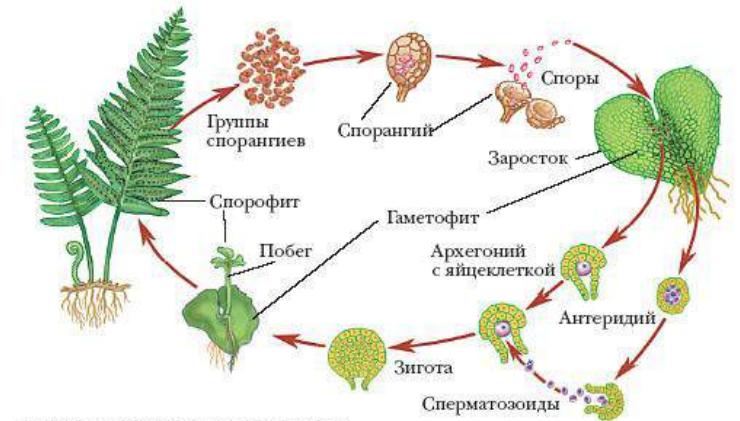
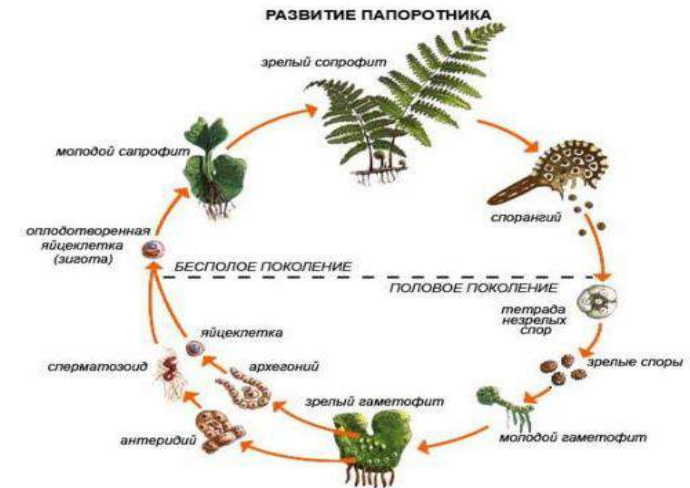


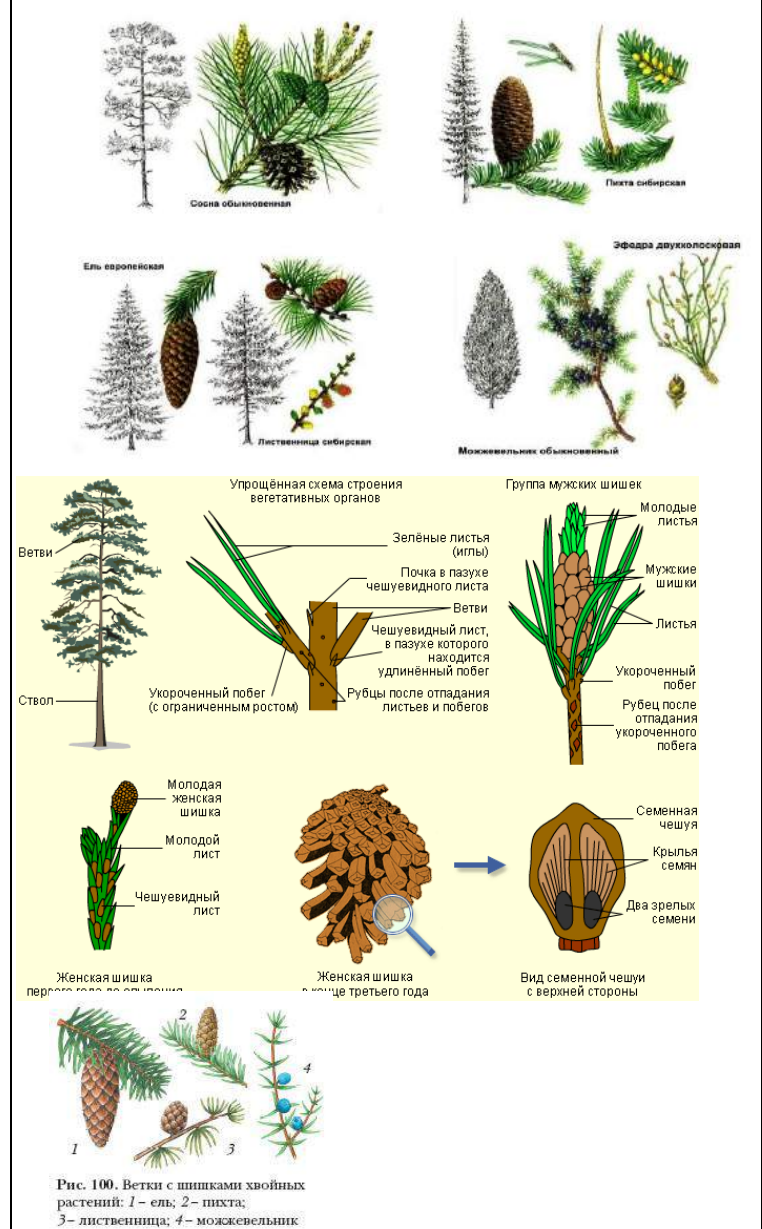
Рис. 98. Схема развития папоротника

Высшие семенные растения

Отдел Голосеменные

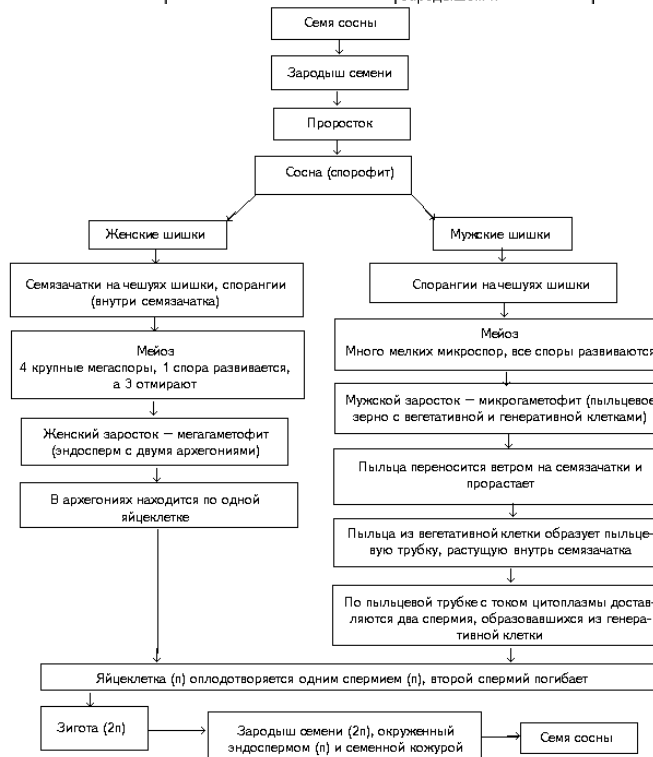
Отдел высших семенных растений. Название «голосеменные» получили потому, что семена у этих растений образуются не в завязи (пестиков у голосеменных нет), а из семяпочек, лежащих открыто (голо) па чешуйках шишки. Голосеменные не образуют плодов. **Происхождение.** В сухом и более холодном пермском периоде вымирают папоротники и земноводные, начинают доминировать голосеменные растения и пресмыкающиеся животные. Листья, как правило преобразованы в иглы или чешуйки; семена лежат на чешуйках шишек открыто. *Прогрессивными чертами голосеменных было: во-первых – развитие гаметофитов на спорофите; во-вторых – перенос пыльцы (мужских гаметофитов) по воздуху, для оплодотворения не нужна вода; в-третьих – размножение семенами, за счет сформированного зародыша и запаса питательных веществ которых происходило быстрое развитие молодого растения. Оплодотворение внутри семязачатка, развитие там зародыша и появление семени у взрослого растения – главное биологическое преимущество голосеменных в условиях жизни на суше.*

Голосеменные – древесные растения. Размножаются преимущественно половым путем – семенами, которые развиваются в семязачатках, лежащих открыто на чешуях женских шишек. Оплодотворение происходит без помощи воды. Эта особенность выработалась в связи с жизнью в наземно-воздушной среде.

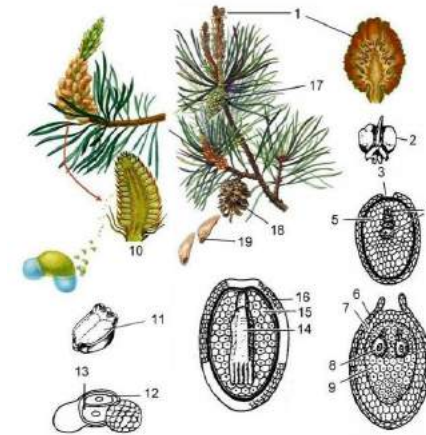


Высшие семенные растения

<p>Отдел Голосеменные, 0,8 тыс. видов (главная группа – класс Шишконосные, порядок Хвойные)</p>	<p>Вечнозеленые (реже листопадные) деревья и кустарники (травянистых форм нет) с прямостоячими многолетними стеблями и стержневыми корневыми системами. В древесине вместо сосудов расположены трахеиды. Ситовидные трубки луба не имеют клеток-спутниц. В древесине много смоляных ходов, заполненных смолой (живица). Ярко выражены годовые кольца прироста древесины. Листья игольчатой формы (хвоя), многолетние, с одной главной жилкой и мощной кутикулой из воска, защищающей эпидермис от излишнего испарения</p>	<p>В цикле полностью преобладает спорофит (2n). Мужской гаметофит – пыльцевое зерно (микрогаметофит) и женский гаметофит – два архегония с яйцеклетками (мегагаметофит) развиваются в спорангиях на специальных спороносных побегах – мужских и женских шишках. Вода для оплодотворения не нужна. Спермии проникают в яйцеклетки при помощи пыльцевой трубки, развивающейся при прорастании пыльцы. Пыльца переносится ветром. В результате оплодотворения развивается семя с семенной кожурой, зародышем и</p>	<p>Хвойные слагают древесный ярус лесов умеренной зоны (ель, сосна, лиственница, пихта); древесина широко используется как строительный материал и сырье для целлюлозно-бумажной промышленности; из смолы получают скипидар и канифоль</p>
---	---	---	--



Сосна обыкновенная

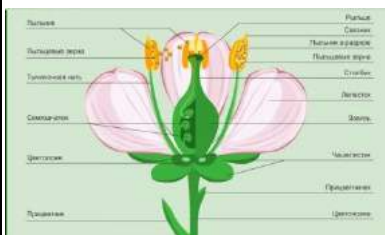


1. Женская шишка;
2. Семенная чешуя с двумя семязачатками;
3. Микропиле;
4. Мегаспоры;
5. Нуцеллус семязачатки;
6. Интегумент, один листочек;
7. Нуцеллус, образующий перисперм;
8. Архегоний;
9. Первичный эндосперм;
10. Мужская шишка;
11. Микроспорофилл с двумя микроспорангиями;
12. Генеративная клетка;
13. Сифоногенная клетка;
14. Зародыш семени;
15. Первичный эндосперм;
16. Семенная кожуря;
17. Шишка, возраст которой один год;
18. Шишка, возраст которой два года;
19. Семена.

Голосеменные растения

1. Образуют семена.
2. Цветков не образуют.
3. Плодов не развивают.
4. Имеют семязачатки. Они лежат открыто (голо) на чешуе шишки.
5. Опыление производится ветром.
6. Пыльца попадает прямо на семязачаток.
7. Нет специального органа, улавливающего пыльцу.
8. В семязачатке (при большом количестве делений – больше 8) образуется многоклеточный гаметофит с несколькими яйцеклетками.
9. Оплодотворение одним спермием одной яйцеклетки.
10. Древесина (ксилема) представлена исключительно трахеидами.
11. Ситовидные трубки имеют простое строение.
12. Имеются только древесные формы. Трав нет.

Отдел Покрытосеменные (цветковые)



Отдел высших семенных растений; **Происхождение цветковых.** Цветковые растения появились на Земле в мезозойскую эру, в меловой период от голосеменных растений. Произошло это 120-130 млн. лет назад, наиболее вероятными предками цветковых считается неспециализированная группа семенных папоротников. Появление цветка, обеспечивающего более надежное опыление и плода – защищающего семена, обеспечивающего их распространение – это важнейшие ароморфозы, связанные с размножением цветковых. Многообразие жизненных форм: древесные формы – деревья, кустарники и кустарнички, полудревесные – полукустарники и полукустарнички, однолетние, двулетние и многолетние травы; лианы, подушковидные и стелющиеся формы, эпифиты.

Строение. Проводящая система наиболее совершенна, в ксилеме появились настоящие *сосуды (трахеи)*, во флоэме формируются *ситовидные трубки с клетками-спутницами*. Усложняется строение фотосинтетического аппарата – листьев, листья простые и сложные, уплощенная форма листьев значительно увеличивает поверхность и эффективность фотосинтеза.

Размножение. В жизненном цикле доминирует разноспоровый спорофит, представляющий собой *листочекное растение; гаметофит крайне редуцирован (мужской – до пыльцевого зерна, женский – до зародышевого мешка)*.

Органом бесполого и полового размножения является цветок, за счет идиоадаптаций появляются цветы, опыляемые ветром, водой, самоопыляющиеся, опыляющиеся насекомыми и другими животными. Появление цветка облегчает процесс опыления. Семязачатки небольшие, *защищены стенками завязи*. Оплодотворение не зависит от наличия воды; двойное, после которого образуется не только диплоидный зародыш, но и триплоидный эндосперм. После оплодотворения образуются семена, имеющие зародыш, запас питательных веществ и кожуру, они защищены тканями околоплодника от внешних воздействий, в дальнейшем околоплодник обеспечивает распространение семян тем или иным способом.

Покрытосеменные, или цветковые – наиболее высокоорганизованные представители царства растений. Они имеют цветок и плод. Семена от семязачатка до зрелого состояния развиваются под защитой вначале цветка, потом плода. Это очень разнообразные растения по форме вегетативных и генеративных органов и по распространению. Покрытосеменные дали человечеству богатейшую группу культурных растений. Биологическое разнообразие покрытосеменных – ценнейшее достояние нашей планеты, которое людям необходимо сохранить.

Покрытосеменные растения

1. Образуют семена.
2. Развивают цветок.
3. Развивают плоды.
4. Имеют семязачатки. Они покрыты стенками завязи пестика.
5. Опыление производится животными, ветром, водой, самоопылением.
6. Пыльца попадает на рыльце пестика.
7. Есть рыльце, способствующее улавливанию и прорастанию пыльцы.
8. В семязачатке (при малом количестве делений – 2-3) идет ускоренное развитие зародышевого мешка с одной яйцеклеткой.
9. Двойное оплодотворение.
10. Древесина представлена сосудами и трахеидами.
11. Ситовидные трубки сложного строения.
12. Имеются древесные и травянистые формы.

Сопоставление этих признаков убеждает, что покрытосеменные растения достигли более высокого уровня эволюционного развития, чем голосеменные и все другие представители царства растений. Покрытосеменные смогли произрастать в самых разных условиях обитания. Они оказались способными заселять различные почвы (кислые, соленые, плодородные, неплодородные), жить на камнях, стволах других растений, на стенах домов, произрастать в разных климатических зонах – от жаркого тропического пояса до холодных тундр. Произрастание в неодинаковых условиях способствовало образованию огромного разнообразия жизненных форм и экологических групп покрытосеменных растений. Среди них есть деревья, кустарники, кустарнички, полукустарники, травы (рис. 102). Среди трав имеются стержнекорневые, луковичные, корневищные, лианы, эпифиты, ползучие, клубнеобразующие и многие другие формы. Есть покрытосеменные влаголюбивые и сухолюбивые, свето- и тенелюбивые. Преобладающее число цветковых – настоящие автотрофы (см. также § 32) растения. Но среди них есть питающиеся гетеротрофно (см. также § 32), например растения-паразиты и растения-хищники (насекомоядные). Благодаря такому разнообразию цветковые заняли разные местообитания на Земле: от пустынь до болот и водоемов, от соленых морских побережий до высокогорных скал.

Способность приспосабливаться к различным условиям обеспечила покрытосеменным большое биологическое разнообразие и господствующее положение в растительном мире. Покрытосеменные растения размножаются и расселяются семенами (см. также § 10), но у них широко представлено и вегетативное размножение.

У многих видов цветковых растений в процессе эволюции сформировались специализированные органы для вегетативного размножения (см. также § 33): клубни, луковички, усы, столоны, выводковые почки и др.

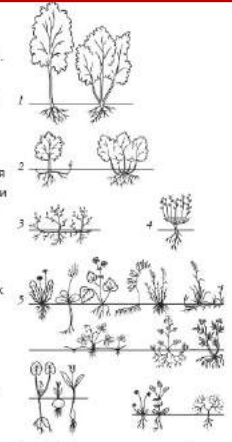
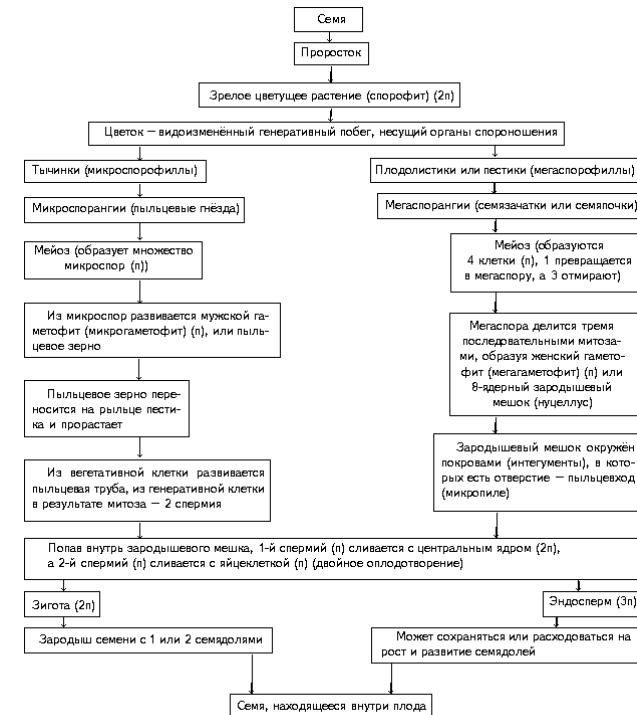
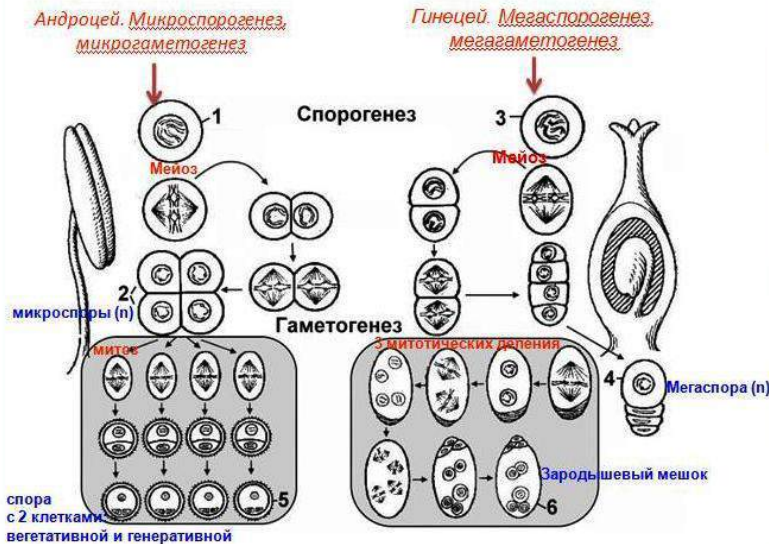












Рис. 102. Примеры жизненных форм семенных растений: деревья (1), кустарники (2), кустарнички (3), полукустарники (4) и травы (5)



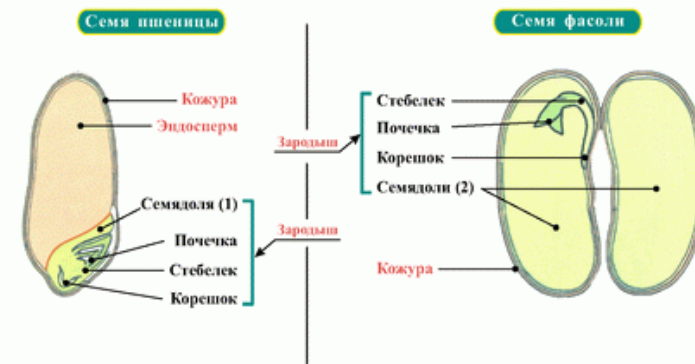
Признаки двудольных и однодольных растений	
Двудольные растения	Однодольные растения
 Две семядоли, это обычно органы запаса питательных веществ для проростка	 Одна семядоля, она — орган всасывания питательных веществ из эндоспермы
 Чаще всего стержневой корень с боковыми корнями	 Мочковатый корень
 Обычно пальчатое или перистое жилкование, часто расчлененная листовая пластинка	 Жилкование чаще всего параллельное или дуговое, лист цельный
 Проводящие пучки распределены по центральному цилиндру регулярно кольцеобразно	 Проводящие пучки в центральном цилиндре располагаются неупорядоченно
 Цветок содержит по 4, 5 и более элементов; околоцветник чаще всего двойной	 Элементы цветков чаще всего кратны трем, околоцветник простой, остевидный

Двудольные растения

1. Зародыш семени (см. также § 10) с двумя семядолями.
2. Запасные питательные вещества семени (см. также § 10) находятся в зародыше или эндосперме.
3. Листья (см. также § 18) обычно имеют перистое и пальчатое жилкование.
4. Черешок листа (см. также § 18) редко бывает влагалищным.
5. Проводящая система в стебле (см. также § 20) имеет кольцевое строение. Кольцом слоя камбия обеспечивается рост стебля в толщину.
6. Зародышевый корешок семени быстро развивается в главный корень (см. также § 13).
7. Обычно древесные и травянистые формы (см. также § 1).

Растения отдела Цветковые систематики делят на два класс – двудольные и однодольные, главным признаком является количество семядолей в зародыше семени.

СТРОЕНИЕ СЕМЯН ОДНОДОЛЬНЫХ И ДВУДОЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ



Однодольные растения

1. Зародыш семени (см. также § 10) с одной семядолей.
2. Запасные питательные вещества семени (см. также § 10) находятся в эндосперме, у некоторых – в зародыше.
3. Листья (см. также § 18) обычно имеют параллельное и дуговое жилкование.
4. Черешок листа (см. также § 18) слабо выражен, но часто представлен как листовое влагалище.
5. Проводящая система в стебле (см. также § 20) состоит из многих отдельных пучков. Кольца камбия и роста стебля в толщину нет.
6. Зародышевый корешок развит слабо, и при прорастании от стеблевой части побега обычно отходят сразу несколько придаточных корней, которые формируют мочковатую корневую систему (см. также § 13).
7. Обычно травы, редко древесные формы (см. также § 1).

Экологические группы покрытосеменных растений

Влаголюбивые растения

Растения водных и избыточно увлажнённых мест

- листья имеют большое количество межклетников, заполненных воздухом
- поверхность листа покрыта плотной глянцевой кожицей
- на подводных частях устьиц нет

- у водных растений механические ткани развиты слабо
- все плохо регулируют испарение - не выносят даже кратковременного иссушения



Экологические группы покрытосеменных растений

Сухолюбивые растения

Живут при значительном недостатке влаги

- листья имеют толстую, плотную кожицу, опушены или превращены в колючки
- могут покрываться восковым налётом, сворачиваться в трубочку
- устьиц немного

- корневая система хорошо развита
- многие запасают воду в тканях корня, стебля или листьев



Экологические группы покрытосеменных растений

Светлюбивые растения

Растения открытых мест, не выносят длительного затенения

- листья небольшие, плотные, с толстой кожицей, у многих покрыты восковым налётом или волосками
- большое количество устьиц
- хлоропластов много, хлорофилла в них мало - окраска листьев светло-зелёная
- листья часто повернуты ребром для защиты от чрезмерного нагревания

- хорошо развиты механические ткани и корневая система



Экологические группы покрытосеменных растений

Тенелюбивые растения

Растения, выносящие некоторое затенение, но хорошо развивающиеся и на прямом солнечном свете

- листовые пластинки с тонкой кожицей
- устьица расположены на верхней и нижней частях листа
- хлоропластов немного, они крупные
- хлорофилла много - обеспечивает возможность фотосинтеза при слабом освещении

- механические и проводящие ткани развиты слабо
- растения хрупкие





Класс Однодольные

Класс однодольных цветковых растений объединяет около 80 семейств и более 60 000 видов. Это преимущественно травянистые растения (*пшеница*, *рожь*, *лилия*, *ландыш*, *тюльпан*, *ятрышник*, *любка двулистная*, *осока*, *тимофеевка*, *овес*, *кукуруза*, *ковыль*). Древесные, кустарниковые, лианы и эпифиты из однодольных встречаются лишь в тропиках (*бамбук*, *пальма*, *алоэ*, *панданус*, *монстера*, *драцена*, *орхидея*). Многие однодольные ведут водный образ жизни (*рдесты*, *рогоз*), околводный (*частуха*, *белокрыльник*, *айр*, *циперус-папирус*), некоторые живут в кронах деревьев как эпифиты (*орхидеи*, *бромелии*, *хлорофитумы*). В классе однодольных множество красиво цветущих растений, широко представленных в комнатном или садовом цветоводстве (*гладиолусы*, *нарциссы*, *гиацинты*, *ирисы*, *тюльпаны*), ряд видов выращиваются как декоративные (см. также § 1) из-за красивых листьев, стеблей (*кордилина*, *традесканция*, *монстера*, *филодендрон*, *диффенбахия*, *сциндапус*, *спаржи*, *агава*, *алоэ*). Множество представителей однодольных вошло в состав культурных растений. К ним относятся хлебные злаки, а также *лук*, *чеснок*, *ананас*, *сахарный тростник*, *пальмы* – *финиковая*, *кокосовая*, *сахарная*, *бетелевая*, *сейшельская* и др. Все они с древнейших времен служат людям для питания и многих других целей.

Семейство Лилейные

Многолетние корневищные, клубнелуковичные или луковичные травянистые растения. **Листья** простые, цельные, с параллельным жилкованием, часто сидячие, влагалищные. Листорасположение очередное. **Цветки** правильные, обоеполые. Околоцветник простой, венчикообразный, шестичленный, сростно- или раздельнолепестной. Тычинок шесть. Пестик один. Цветки часто собраны в соцветия кисть, метелка, колос, зонтик, реже одиночные. Формула большинства цветков $*P_{3+3}A_{3+3}G_{(3)}$. **Плод** – коробочка, ягода. Среди линейных много красивоцветущих декоративных растений: лилия, тюльпан, рябчик, гиацинт, сцилла.

Растения разделяют на группы:

- лекарственные (ландыш майский, вороний глаз);
- декоративные (лилии, тюльпаны, гиацинты).
-

Семейство	Жизненная форма	Формула цветка	Плод	Представители	Значение
Лилейные	Травы	$*O_{3+3}T_{3+3}P_1$	Ягода, коробочка	Лук, чеснок, лилия, тюльпан	Пищевые культуры, лекарственные, декоративные растения

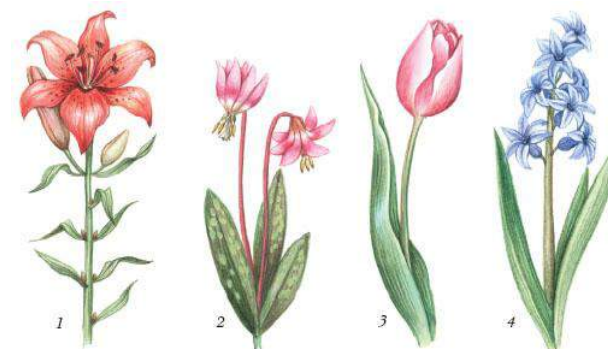
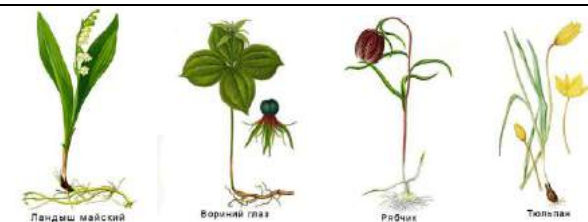


Рис. 109. Лилейные: 1 – лилия; 2 – кандык; 3 – тюльпан; 4 – гиацинт

**Семейство
Мятликовые
(Злаковые)**

Многолетние, реже однолетние или двулетние травы. Лишь представители подсемейства Бамбуковые имеют одревесневший стебель (но не способный к вторичному утолщению). Это растения-космополиты, то есть виды, встречающиеся на большей части обитаемых областей Земли. **Цветки** сильно редуцированные, обоеполые, редко однополые, собранные в соцветия колоски, которые в свою очередь образуют сложные соцветия: сложный колос, метелка, ложный колос (султан), реже початок. Цветок состоит из двух цветковых чешуй, двух цветковых пленочек – лодикул, трех тычинок и одного пестика с двумя перистыми рыльцами. Одна из формул цветка $\uparrow P_{(2)+2} A_3 G_{(2)}$. **Соцветия** – сложный колос, метелка, початок или кисть. **Плод** – пестик злаков состоит из 2 плодолистиков, но один из них редуцируется, вследствие чего возникает псевдомонокарпный плод *зерновка*.

Корневая система, как и у всех однодольных, мочковатая, интересно, что у большинства злаков (пшеница, рожь) образуется сразу несколько первичных корешков.

Стебель – соломина, цилиндрический, членистый, с хорошо выраженными узлами и полыми (реже сплошными) междоузлиями. Для злаков характерно *кущение* – ветвление под- и над поверхностью почвы.

Листья простые, влагалищные. Листовая пластинка состоит из влагалища, листовой пластинки и язычка, с параллельным жилкованием. Прорастающие листья пробивают почву твердой верхушкой первого листа, который имеет форму колпачка и называется *колеоптилем*. Листорасположение очередное.

Растения разделяют на группы:

- главные хлебные культуры (пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза, рис, просо, сорго);

Стебель – соломина (полый в междоузлиях), рост вставочный.

Листья длинные, без черешков (сидячие), с параллельным жилкованием.

Формула цветка: $\uparrow O_2 + 2T_3 P_1$

Цветки мелкие с двумя парами цветочных чешуй.

Плод – зерновка.

Соцветие – колос, образующий сложные соцветия.

Сложный колос (пшеница, ячмень).

Метелка (овес, ковыль, просо, у кукурузы соцветие тычиночных цветков).

Початок (у кукурузы соцветие пестичных цветков).

Султан (**пимофевка**).



Рис 1. Цветок



Рис 2. Соцветие

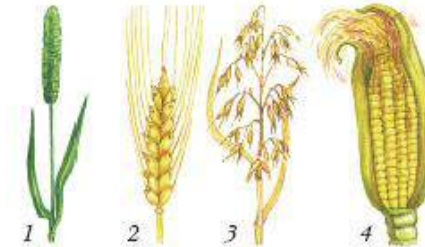


Рис. 111. Соцветия злаков: 1 – султан; 2 – сложный колос; 3 – метелка; 4 – початок

- кормовые культуры (тимофеевка, ежа, костер, мятлик, лисохвост, овсяница, райграс);
- сорные культуры (пырей ползучий).



Рисунок 4.4.3.7.

Злаки. Верхний ряд, слева направо: пшеница твердая, рис посевной, овёс посевной, рожь культурная, кукуруза (маис). Нижний ряд, слева направо: просо обыкновенное, ячмень культурный, сахарный тростник благородный, свинодон пальчатый, пырей ползучий

Семейство Луковые

Семейство Луковые объединяет около 650 видов с резким запахом, распространенных на всех континентах, кроме Австралии. В Южном полушарии луковые встречаются даже на северном побережье Антарктиды. Большинство луковых – луговые травы, способные произрастать на лесных полянах (*лук победный*, или *черемша*, *лук гигантский*, *лук Семенова*) и заливных лугах (*лук угловатый*, *шнитт-лук*). Некоторые виды – обитатели тенистых мест леса (*лук медвежий*, *лук душистый*), степей, саванн (*агапантус*, *лук монгольский*) и пустынь.

Все луковые – *многолетние травы*. Многие имеют одиночную луковицу (*лук репчатый*, *лук гигантский*, *лук Островского*), но некоторые являются корневищными, их тонкие луковички растут на корневище пучками (*лук победный*, *лук-слизун*, *шнитт-лук*).

Цветки у луков обоеполые. Околоцветник состоит из шести свободных или сросшихся узких листочков, тычинок шесть, пестик один. *Плод* – коробочка. Обычно цветки собраны в соцветия – **простой зонтик** или рыхлую головку. *Соцветия* в молодости заключены в пленчатый чехол – колпачок с носиком. Соцветие

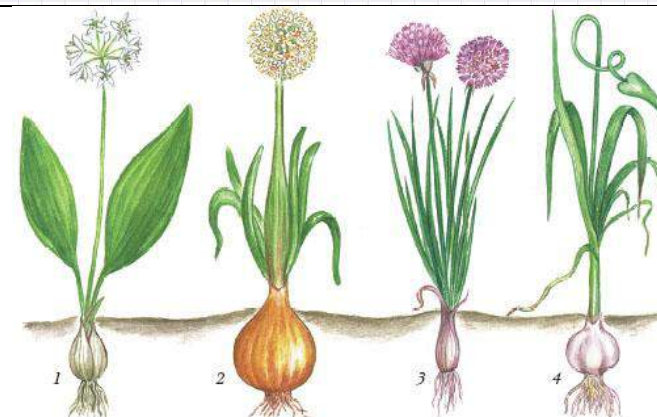


Рис. 110. Луковые: 1 – черемша; 2 – лук репчатый; 3 – шнитт-лук; 4 – чеснок

всегда находится на длинном безлистном цветоносе. Размножаются луковые семенами и вегетативно – луковицами-детками, зубками, выводковыми луковичками и делением корневища и донца луковицы.



Класс Двудольные

Семейство Крестоцветные

В основном однолетние, двулетние и многолетние травянистые растения, редко полукустарники. В это семейство объединены растения с цветками, формула которых $*C_{2+2}S_{04}A_{2+4}\overline{G}_{(2)}$ и плодами – стручками, или стручочками. **Листья** простые, без прилистников; листорасположение очередное, иногда листья собраны в прикорневые розетки. **Цветки** обоеполые, правильные (актиноморфные). Околоцветник двойной, четырехчленный. Чашечка из четырех свободных чашелистиков, венчик из четырех свободных лепестков, расположенных накрест и чередующихся с чашелистиками. Тычинок шесть, во-внешнем круге – две короткие, во-внутреннем – четыре длинные (андроцей четырехсильный). Пестик один, образован двумя плодолистиками, завязь верхняя. Цветки собраны в простые и сложные кистевидные соцветия. **Плод** – стручок или стручочек.

Растения разделяют на группы:

- овощные (капуста, редька, редис, хрен, репа);

Формула цветка: $*C_4P_4T_2+4P_1$

Лепестки располагаются крестообразно.

Соцветие – кисть.

Опыляются насекомыми.

Цветки обоеполые.

Плод – стручок или стручочек.

Листорасположение – очередное.

Некоторые образуют корнеплоды.



Рис 1. Формула цветка

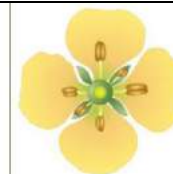


Рис 2. Лепестки

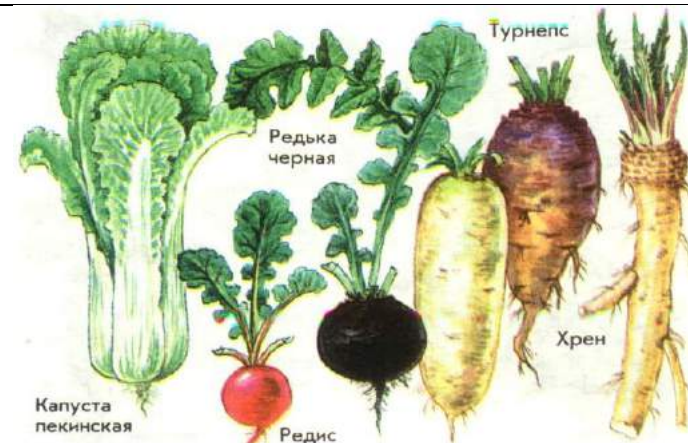


Рис 3. Соцветия



Рис 4. Плод

- масличные (горчица, рапс);
- лекарственные (пастушья сумка, гулявник лекарственный);
- сорные (редька дикая, сурепка обыкновенная, ярутка полевая).



Семейство Розоцветные

Жизненные формы – деревья, кустарники и травы. В это семейство объединены растения с цветками, формула которых $*Ca_5Co_5A_{\infty}G_{\infty}$ или $*Ca_5Co_5A_{\infty}G_1$, есть розоцветные и с другими формулами цветков. Плоды очень разнообразны – орешки, коробочки, костянки, многокостянки, яблоки, земляничины. **Цветки** обычно правильные (актиноморфные), обоеполые. Околоцветник двойной, пятичленный. Чашечка из пяти чашелистиков (свободных или сросшихся основаниями), венчик – пяти (реже четырех) лепестков, всегда раздельнолепестной. Тычинок обычно неопределенное количество, расположенных кругами по пять-десять. Пестик один или много. Завязь нижняя, полунижняя или верхняя. Цветки часто собраны в соцветия: кисть, метелку, простой зонтик, щиток и другие. Разнообразны и **плоды**. У спирейных – листовка или коробочка, у розовых – многоорешек или многокостянка, у яблоневых – яблоко, у сливовых костянка. **Листья** как простые, так и сложные, с прилистниками (иногда рано опадают). Листорасположение очередное, реже супротивное.

Растения разделяют на группы:

- лекарственные (шиповник, земляника);



Рисунок 4.4.2.15.
Розоцветные. Верхний ряд, слева направо: роза гальская, яблоня домашняя, черешня, персик обыкновенный, морозника. Нижний ряд, слева направо: малина красная, земляника лесная, ежевика смородиновая, вишня кислая, боярышник восточный.

Формула цветка: $*C_5P_5^{-}C_0P_{\infty}$

Цветки одиночные.

Плод – орешки в ложном плоде (шиповник, земляника).



Рис 1. Шиповник

Формула цветка: $*C_5P_5T_{\infty}P_{\infty}$

Соцветие – кисть.

Плод – сборная костянка (малина, ежевика).



Рис 2. Малина

- плодовые (слива, груша, яблоня);
- декоративные (роза, сакура);
- сорные (лапчатка гусиная, манжетка).

Соцветия:

Кисть



Черемуха
обыкновенная

Простой зонтик



Вишня
Щиток

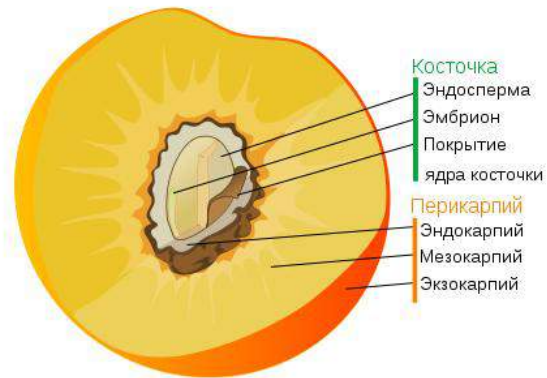


Рябина обыкновенная

Метелка



Лещина



Формула цветка: $\ast C_5 P_5 T_{\infty} P_1$

Одиночные цветки
(слива, абрикос, персик).

Соцветие – кисть (черёмуха).

Соцветие – простой зонтик
(вишня).

Плод – костянка.



Рис 3. Слива, вишня

Формула цветка: $\ast C_5 P_5 T_{\infty} P_1$

Соцветие – зонтик, щиток.

Плод – ложный яблоковидный
(яблоня, груша, рябина).



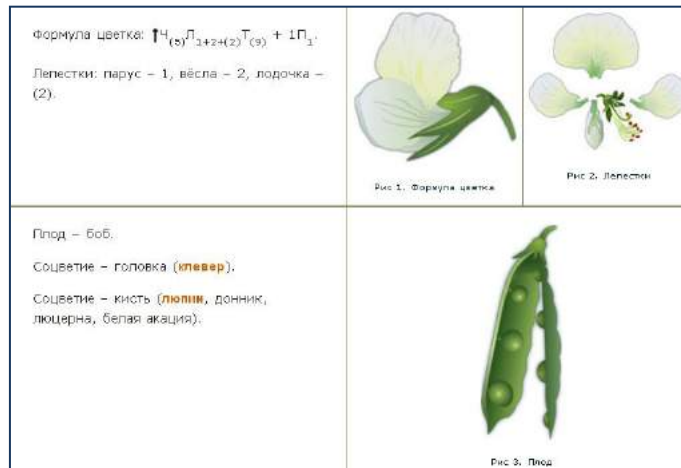
Рис 4. Яблоко



- 1 – яблоко
- 2 – цинародий, многоорешек
- 3 – костянка
- 4 – костянка
- 5 – яблоко
- 6 – яблоко
- 7 – многокостянка, сборная костянка
- 8 – земляничина, фрага

Семейство Бобовые (Мотыльковые)

Многолетние и однолетние травы, реже деревья, кустарники, лианы. В это семейство объединены растения с цветками, формула которых $\uparrow C_{(5)}C_{01+2+(2)}A_{(9)+1}G_{\underline{1}}$ или $\uparrow C_{(5)}C_{01+2+(2)}A_{(10)}G_{\underline{1}}$, есть бобовые и с другими формулами цветков. Плод у мотыльковых боб. Характерная особенность бобовых – **наличие клубеньков на корнях**, возникающих в результате возникновения симбиоза с азотфиксирующими клубеньковыми бактериями. **Листья** тройчатые, перисто- и пальчатосложные, реже простые, с прилистниками, листорасположение очередное. **Цветки** зигоморфные (неправильные), обоеполые, напоминающие мотылька. Чашечка состоит из пяти сросшихся чашелистиков; венчик пятилепестной, «мотылькового» типа: самый крупный, верхний лепесток – *парус* или *флаг*, два боковых – *крылья* или *весла*, два нижних срослись в *лодочку*. Тычинок десять, пестик один, образованный одним плодолистиком. Завязь верхняя. Цветки чаще собраны в соцветия кисть, головку, колос, иногда одиночные. **Плод** – боб.



Клевер



Люпин



Карагана древовидная
(желтая акация)

Семейство Пасленовые

В основном это травянистые растения, изредка древовидные формы – полукустарники, кустарники, деревья. Объединяет растения, формула цветка которых $*C_{(5)}\overline{C}_{(5)}A_5\overline{G}_{(2)}$, плоды у которых ягода или коробочка. **Листья** простые, с цельной или рассеченной листовой пластинкой, без прилистников. Листорасположение очередное. Цветки обоеполые, пятичленные, правильные. **Околоцветник** двойной, образованный чашечкой из пяти сросшихся чашелистиков и венчиком из пяти сросшихся лепестков. **Андроцей**: тычинок обычно пять. Они чередуются с зубцами венчика и прирастают к его трубке. **Гинецей**: пестик один, чаще всего образован путем срастания двух плодолистиков (ценокарпный), завязь верхняя. **Соцветия**: цветки чаще собраны в соцветия завиток или одиночные. **Плод** – коробочка, ягода.



Паслен
перцевидный



Красавка - беладонна



Дурман
обыкновенный



Белена черная

Формула цветка: $*C_{(5)}\overline{C}_{(5)}A_5\overline{G}_{(2)}$

Соцветие – кисть.

Плод – ягода (паслён, томаты, картофель, перец).

Соцветие – кисть или метёлка.

Плод – коробочка (табак, душистый табак, петуния, белена).

Одиночные цветки.

Плод – коробочка (дурман).

Большинство – дикорастущие травянистые растения.



Семейство Астровые (Сложноцветные)

Представлено многолетними или однолетними травами, в тропиках встречаются полукустарники, реже кустарники, лианы. В это семейство объединяют растения, цветы которых всегда собраны в соцветие корзинку, плод – семянка. **Листья** простые, цельные или

рассеченные, без прилистников. Листорасположение очередное, реже супротивное или мутовчатое. **Цветки**, как правило, мелкие, правильные или неправильные, обоеполые, однополые или бесполое. Околоцветник двойной, но типичной чашечки нет, чашелистики превратились в волоски, которые образуют хохолок. Венчик пятичленный, сростнолепестной. Тычинок пять, сросшихся пыльниками, пестик один. Различают четыре типа цветков. **Трубчатый цветок**. Околоцветник двойной, цветок правильный (актиноморфный). Чашечка развита слабо, часто имеет вид хохолка. Лепестки венчика сростаются в трубку. Формула цветка $*C_{a_0-\infty}A_{(5)}G_{(2)}$. **Язычковый цветок**. Околоцветник двойной, цветок неправильный. Чашечка развита слабо, в виде хохолка или зубчиков. Лепестки венчика сростаются. В нижней части образуется короткая трубка, которая с одной стороны расщеплена, а с другой – образует язычок, заканчивающийся пятью зубчиками. Цветок обоеполый, формула цветка $\uparrow C_{a_0-\infty}C_{o(5)}A_{(5)}G_{(2)}$. **Ложноязычковый цветок**. Венчик состоит из трех сросшихся лепестков (два редуцированы), имеет вид более или менее длинного язычка, заканчивающегося тремя зубцами. Эти цветки чаще пестичные, иногда бесполое. Формула цветка $\uparrow C_{a_0-\infty}C_{o(3)}A_0G_{(2)}$. **Воронковидный цветок**. Венчик по форме напоминает воронку. Бесполой цветок, служит для привлечения насекомых. Формула цветка $\uparrow C_{a_0-\infty}C_{o(5-7)}A_0G_0$. Самая характерная особенность растений семейства – простое **соцветие корзинка**, нижняя часть корзинка, снизу соцветие окружено оберткой и зелеными листьями. **Плод** – семянка. У одуванчика развитие плодов происходит партеногенетически – без оплодотворения. Такое явление называется *апомиксисом*.



Формула цветка: $*L_{(5)}T_{(5)}P_1$

Соцветие – корзинка.

Плод – семянка.

Чашечка превратилась в волоски или отсутствует.



Рис 1. Подсолнечник (соцветие – корзинка)

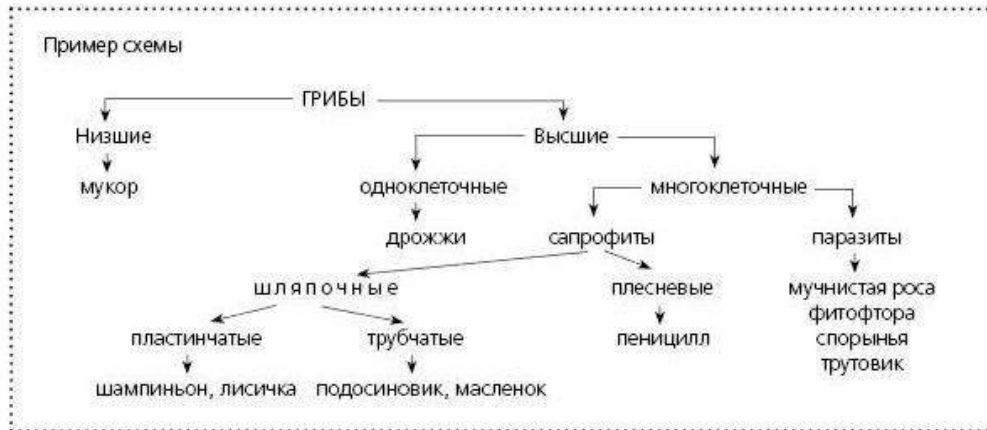


Рис 2. Подсолнечник (плод – семянка)

4 типа цветков:

язычковые (одуванчик, цикорий);	трубчатые (бодяк, внутренние цветки василька);
 <p>Рис 3. Одуванчик</p>	 <p>Рис 5. Бодяк</p>
воронковидные, не имеют тычинок и пестиков (наружные цветки василька);	ложноязычковые, имеют 3 сросшихся лепестка, могут быть бесполоыми (по краям соцветия у ромашки, подсолнечника)
 <p>Рис 4. Василек</p>	 <p>Рис 6. Подсолнечник</p>

Систематика грибов



Грибы – представители особого царства. На Земле они возникли очень давно. Эти одноклеточные и многоклеточные гетеротрофные организмы относятся к эукариотам, так как в их клетках имеется ядро. **Царство гетеротрофных споровых организмов, лишенных хлорофилла; характерной особенностью строения является грибница (мицелий)**

Царство грибов – одна из самых больших и процветающих групп организмов. К нему относится около 100 000 известных видов (рис. 120). Наука, изучающая грибы, называется **микологией**. Все грибы имеют в клетках ядро (одно или несколько) и являются эукариотами.

Грибы занимают особое положение в системе органического мира. Они не являются ни растениями, ни животными, однако имеют некоторые черты сходства с ними. Среди грибов есть одноклеточные и многоклеточные организмы. **Своеобразие грибов** состоит в сочетании признаков как растений, так и животных. Они, так же как и растения, неподвижны, постоянно растут верхушечной частью, имеют прочные клеточные стенки, способны синтезировать витамины и гормоны, дышат кислородом, часто осуществляют вегетативное размножение. В клетках некоторых видов грибов, как и у некоторых водорослей, не одно, а много ядер. Все эти признаки сближают грибы с растениями, поэтому раньше их относили к низшим растительным организмам. Наряду с этим грибы обладают многими признаками животного организма. Они, так же как и животные, являются гетеротрофами, так как не имеют хлорофилла, поэтому питаются готовыми органическими веществами. В их клеточных стенках содержится хитин, как у животных, углеводы запасаются в виде гликогена. Они способны образовывать мочевины. Имеются признаки и собственно грибные, которые подчеркивают уникальность этой группы организмов. Они заключаются в том, что **основу вегетативного тела** гриба составляет **грибница**, или **мицелий** (от греч. *микес* – "гриб"). Она образована из тонких ветвящихся трубчатых нитей. Их называют **гифами** (от греч. *гифа* – "ткань", "паутина"). Гифы состоят из



Рис. 120. Грибы – представители особого царства живой природы: 1 – шампиньон; 2 – подосиновик; 3 – рыжик; 4 – сморчок; 5 – дождевик; 6 – лисичка; 7 – мухомор

многоядерных или одноядерных клеток, но они не имеют внешне выраженного клеточного строения, хотя у многих разделены перегородками на отдельные отсеки. В перегородках есть небольшие поры – отверстия, через которые цитоплазма перетекает из одного отсека в другой. Гифы грибов могут образовывать плотное переплетение – **ложную ткань**, которая внешне похожа на ткань растения. Из нее образованы сама грибница и **плодовое тело**, в котором образуются споры (рис. 121). Размножаются грибы бесполым (участками мицелия и спорами) и половым путем.

Питание грибов. Для нормальной жизнедеятельности грибов необходимы готовые органические питательные вещества, минеральные соли, витамины. Некоторые грибы используют только готовые соединения. Другие могут сами синтезировать значительную часть питательных веществ, но при этом нуждаются в некоторых дополнительных пищевых компонентах. Грибы поглощают питательные вещества, всасывая их всей поверхностью тел, поглощение питательных веществ происходит всей поверхностью тела осмотически; многочисленны симбиозы



Рис. 121. Грибница и плодовое тело гриба

с высшими растениями, около 80% высших растений не могут нормально расти и развиваться без помощи микоризных грибов. По типу питания грибы похожи на бактерии. Они могут быть сапротрофами, паразитами, симбионтами и даже хищниками. Грибы живут недолго, но есть среди них и многолетние. У шляпочных грибов долго живет мицелий, у некоторых паразитических грибов (**трутовик**) долго живет и плодовое тело. **Размножение:** *бесполое размножение* осуществляется при помощи спор, образующихся в специальных органах — спорангиях (эндогенное спороношение); у некоторых споры образуются непосредственно на вертикальных гифах — конидиеносцах (экзогенное спороношение); вегетативное размножение происходит частями мицелия или почкованием; *Половое размножение.* Настоящие грибы не образуют подвижных клеток ни на одной стадии жизненного цикла. Характерна гаметангиогамия – слияние участков различных мицелиев, которая заканчивается половым спороношением.



Размножение

Бесполое:

1. Почкование.
2. Фрагментация.
3. С помощью экзогенных спор (конидий).
4. С помощью эндогенных спор.

Половое:

1. Зигогамия (гаметангиогамия), слияние содержимого гаметангиев (у мукора, пеницилла).
2. Слияние содержимого двух вегетативных клеток, хологамия (у дрожжей).
3. Соматогамия, слияние клеток мицелия (у шляпочных грибов).

Особенности строения

1. Эукариотические клетки
2. Могут быть одноклеточными (в том числе многоядерными) и многоклеточными
3. Тело образованно грибницей (мицелием) – сплетением тонких нитей (гиф)

Уникальные признаки грибов:

1. основу вегетативного тела гриба составляет грибница, или мицелий (от греч. микес – «гриб»);
2. грибница образованна из тонких ветвящихся трубчатых нитей, их называют гифами (от греч. гифа – «ткань», «паутина»);
3. гифы состоят из многоядерных или одноядерных клеток, но они не имеют внешне выраженного клеточного строения, хотя у многих разделены перегородками на отдельные отсеки;
4. в перегородках есть небольшие поры – отверстия, через которые цитоплазма перетекает из одного отсека в другой;
5. гифы грибов могут образовывать плотное переплетение – ложную ткань, которая внешне похожа на ткань растения, из нее образованны сама грибница и плодовое тело, в котором образуются споры.

Способы питания:

1. гетеротрофные организмы;
2. сапрофиты – питаются органическими веществами мёртвых тел или выделениями организмов;
3. паразиты – питаются органическими веществами живых организмов;
4. симбионты: входят в состав лишайников; образуют грибокорень (микоризу) с корнями высших растений;
5. почвенные грибы способны органические вещества превращать в минеральные.

Способы размножения:

1. половое;
2. бесполое (спорами);
3. вегетативное (частями мицелия).

Признаки грибов, сходные с признаками растений:

1. неподвижны;
2. постоянно растут верхушечной частью;
3. имеют прочные клеточные стенки;
4. способны синтезировать витамины и гормоны;
5. часто осуществляют вегетативное размножение;
6. в клетках некоторых видов грибов, как и у некоторых водорослей, не одно, а много ядер.

Признаки грибов, сходные с признаками животных:

1. гетеротрофы (не имеют хлорофилла, поэтому питаются готовыми органическими веществами);
2. в клеточных стенках содержится хитин, как у животных;
3. углеводы запасаются в виде гликогена (а не крахмала как у растений);
4. способны образовывать мочевины.

Значение:

1. разрушители – способны разлагать органическое вещество до минерального;
2. симбионты:
 - лишайники
 - микориза (грибокорень) – увеличивают поглотительную способность корней высших растений;
3. возбудители болезней растений, животных, человека;
4. пища для человека;
5. корм для животных;
6. лекарственное сырьё.

Одноклеточные грибы

Дрожжи Класс Аскомицеты

Одноклеточные грибы есть в разных систематических группах. Например, **дрожжи**. Их существует около 500 видов. Дрожжи обладают всеми основными свойствами и признаками грибов. Это эукариоты, питающиеся гетеротрофно. Они не образуют типичного мицелия. **Размножение.** Их одиночные клетки постоянно почкуются или делятся, образуя колонии. При недостатке питания и избытке кислорода происходит половой процесс в форме *хологамии* — копуляция (слияние) двух гаплоидных клеток. Образовавшаяся зигота превращается в сумку, в которой путем мейоза образуются 4 аскоспоры, каждая из которых развивается в новые дрожжевые клетки.

В таком виде дрожжи существуют в природе. Дрожжи быстро растут, что определяется необычайно высокой скоростью их обмена веществ. При этом они значительно изменяют химический состав окружающей среды. Наиболее известный процесс, который они осуществляют, — спиртовое брожение. Благодаря этому дрожжи с незапамятных времен использовались человеком в хлебопечении и виноделии.

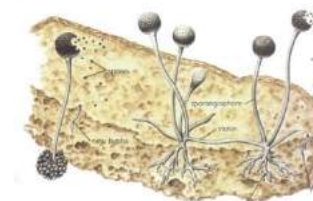


дрожжи



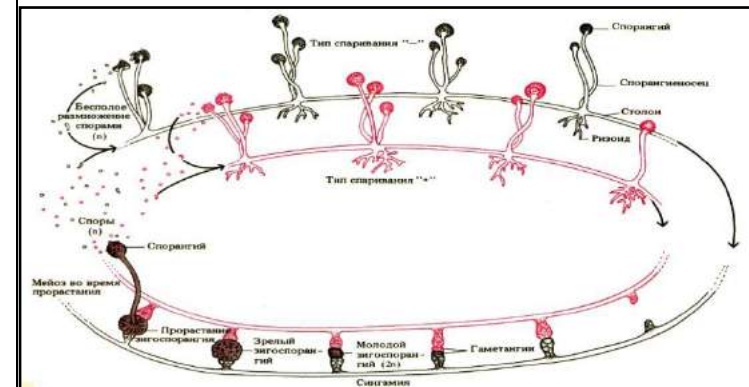
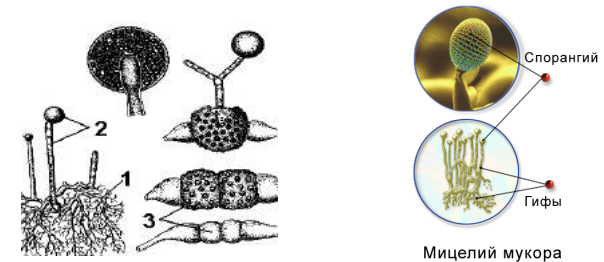
Мукор Класс Зигомицеты

Мукор (одноклеточный многоядерный гриб, белая плесень). Плесневый гриб **мукор**, встречающийся в виде плесени на хлебе. В этом роде насчитывается около 60 видов. Тело муко́ра состоит из напоминающего белый пушок разветвленного многоядерного мицелия без поперечных стенок и **спорангиеносцев** (ножка с черной головкой). В головке (спорангии) развиваются тысячи спор. Размножаются мукоровые грибы бесполым и



Мукор (одноклеточный)

половым путем. Мукор – аэробный гриб, но в некоторых случаях может жить в бескислородных условиях. Тип питания – **сапротрофный**. Мукоровые грибы широко распространены в природе. Они постоянно обитают в почве, развиваются на органических остатках. Часто мукор вырастает на кормах, пищевых продуктах, вызывая их порчу – плесневение. Иногда мукор вызывает болезни животных и человека. Некоторые виды мукора (мукор китайский) используют в азиатских странах в качестве закваски при изготовлении пищи, например соевого сыра. Используются мукоровые грибы и для борьбы с насекомыми-вредителями.



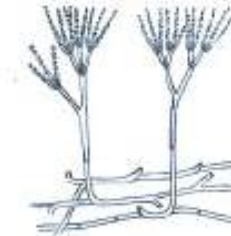
Многоклеточные грибы

Пеницилл
Класс Аскомицеты

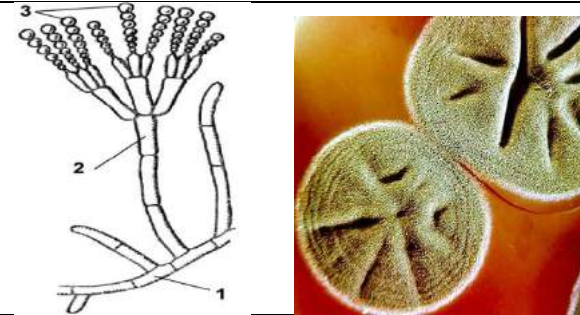
Пеницилл (многоклеточный гриб, зелёная плесень); Мицелий гаплоидный, септированный, ветвящийся. Сначала имеет вид белого паутинного налета, а затем приобретает зеленоватый или голубоватый оттенок. От мицелия вверх поднимаются *конидиеносцы*, концы которых образуют кисточку. На кончике каждого ответвления экзогенно образуется цепочка округлых спор — *конидий*. Они разносятся токами воздуха и дают начало новому мицелию.

Половое размножение происходит редко. При этом происходит слияние гаметангиев и образование плодовых тел, содержащих аски (сумки), в которых развиваются гаплоидные аскоспоры.

Плесневый гриб **пеницилл** оказал человечеству огромную помощь в развитии медицины. В начале XX в. ученые случайно



обнаружили, что болезнетворные бактерии погибают в присутствии зеленой плесени – пеницилла. С тех пор вырабатываемое из этого гриба лекарство – пенициллин – стало самым важным антибиотиком, применение которого спасло миллионы человеческих жизней. Оно и сейчас помогает успешно бороться со многими инфекционными заболеваниями.

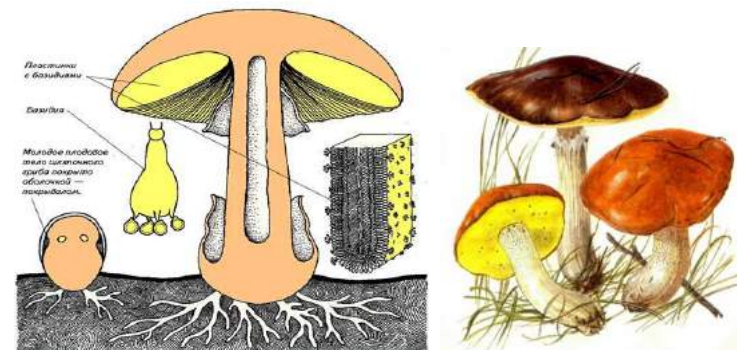
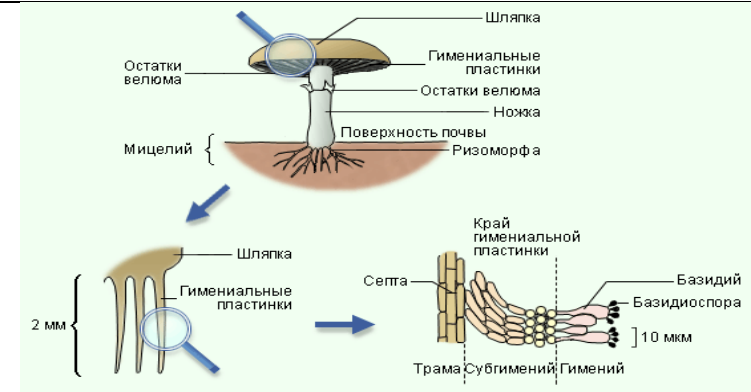




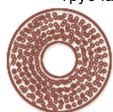





Шляпочные грибы

Класс базидиомицеты

Высшие грибы, вегетативное тело которых представляет собой разветвленный мицелий, состоящий из членистых гиф. Для большинства базидиомицетов характерно образование плодовых тел. Они могут иметь вид пленки, копытообразных выростов, но чаще всего состоят из шляпки и ножки. Именно их в обыденной жизни называют грибами. Как правило, шляпка покрыта окрашенными гифами, образующими кожицу. Функция плодовых тел — образование спор. Спороносную поверхность шляпки называют *гименофором*. Он может быть: *пластинчатым* — имеет форму пластинок, радиально расходящихся из центральной нижней поверхности шляпки в виде лучей (сыроежка, лисичка, груздь, шампиньон); *трубчатым* — имеет вид трубок, плотно прилегающих друг к другу (подберезовик, подосиновик, масленок, боровик). За счет образования пластинок и трубочек значительно увеличивается поверхность спорообразования. Размножение грибов

Края пластинок или внутренняя поверхность трубочек представлена слоем из базидий. В базидиях завершается дикарионная фаза развития базидиомицетов. Ядра дикариона сливаются, образуя диплоидное ядро. Оно мейотически делится, и гаплоидные ядра переходят в базидиоспоры.



		<p>Пластинчатые грибы</p>  <p>Строение шляпки снизу</p>  <p>Сыроежка</p>	<p>Трубчатые грибы</p>  <p>Строение шляпки снизу</p>  <p>Белый гриб</p>
		 <p>Груздь</p>	 <p>Подосиновик</p>
		 <p>Шампиньон</p>	 <p>Подберёзовик</p>

Грибы-паразиты

Головневые грибы (базидиомицеты)

Наиболее опасные паразиты злаков. При поражении головней вместо зерна получается черная пыль, представляющая собой споры гриба. Колосья становятся похожими на обугленные головешки.

Заражение некоторыми видами происходит на стадии цветения злаков, когда споры с пораженного растения попадают на рыльца пестиков здоровых растений. Они прорастают, гифы гриба проникают в зародыш семени, и образуется зерновка, внешне здоровая. На следующий год к моменту цветения начинается спороношение гриба, цветки не образуются, и соцветие приобретает вид обугленного.

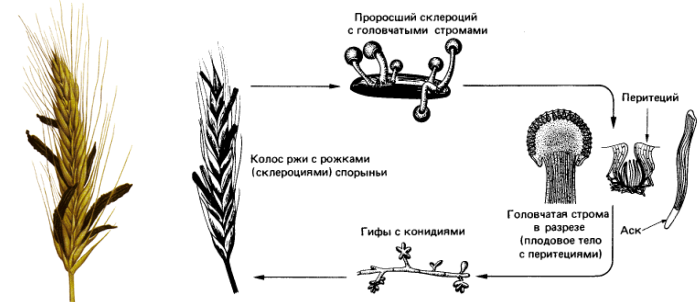
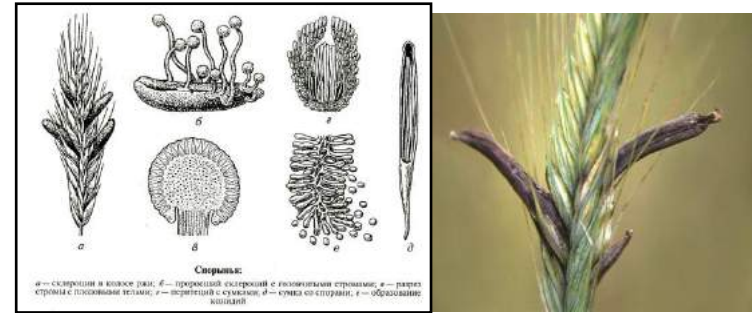


Рис. 219. Грибы-паразиты агробиоценозов: 1 — головня; 2— спорынья; 3 — ржавчинный гриб



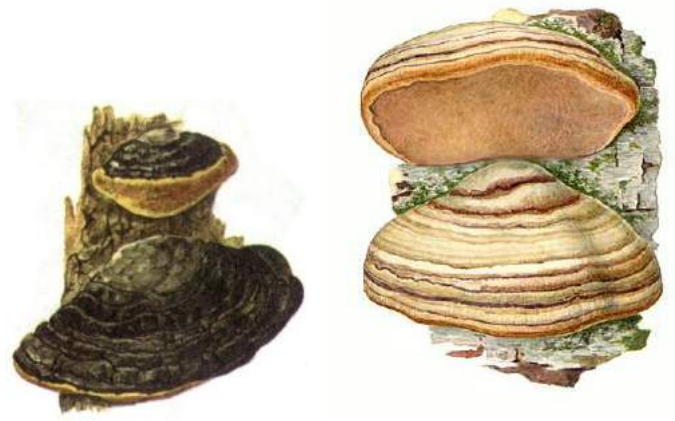
**Спорынья
(класс
аскомицеты)**

Легко обнаруживается в период цветения: на колосьях среди зерновок хорошо заметны черно-фиолетовые рожки, выступающие из колоса. Они состоят из плотно переплетенных гифов. Это стадия покоя гриба. В период созревания ржи они опадают на землю и зимуют под снегом. Весной на них образуются шаровидные головки красноватого цвета на длинных ножках. По периферии расположено большое количество множество плодовых тел – перитециев. В перитециях – аски. Созревание спор происходит во время цветения ржи. Созревшие споры попадают на рыльце пестика ржи и прорастают, образуя мицелий. Гифы мицелия внедряются в завязь и разрушают ее. На концах грибных нитей образуются в огромном количестве округлые конидиоспоры. При этом нити гриба выделяют сладкую жидкость — медвяную росу, привлекающую насекомых. Перелетая с одного колоса на другой, насекомые разносят споры гриба на незараженные колосья. Конидии, попав на завязь, образуют грибницу, которая к осени уплотняется, наружные слои ее окрашиваются, и вместо зерновки в колосе формируются рожки. Рожки спорыньи содержат ядовитые алкалоиды, которые, попадая в организм человека, вызывают отравление (иногда со смертельным исходом).



**Грибы-трутовики
(Базидиомицеты)**

Серьезный ущерб лесному хозяйству наносят грибы — трутовики. Трутовики поражают многие лиственные породы. Спора трутовика, попав на ранку в дереве, прорастает в грибницу и разрушает древесину. Через несколько лет образуются многолетние копытообразные плодовые тела. Трутовики выделяют ферменты, разрушающие древесину и превращающие ее в труху. Даже после гибели дерева гриб продолжает жить на мертвом субстрате (как сапротроф), ежегодно производя большое количество спор и заражая здоровые деревья. Поэтому погибшие деревья и плодовые тела трутовиков рекомендуется удалять из леса.



Фитофтора картофеля

Фитофтороз («фитофтора») — заболевание растений, прежде всего паслёновых (картофель, томат, перец, баклажан). Споры фитофторы зимуют на зараженных клубнях, особенно на тех, которые остались в земле после сбора урожая, в кучах ботвы, почве или зараженных растениях и быстро распространяются в теплых и влажных условиях. Это может иметь разрушительные эффекты, нанося урон сельскохозяйственным культурам.

Споры гриба развиваются на листьях и распространяются от растения к растению, когда температура воздуха выше 10 °С, а влажность сохраняется на уровне 75 % и выше в течение двух или более дней. Дождь может вымыть споры в почву, где они заражают молодые клубни. Другой способ распространения — разнос спор ветром на многие километры от источника заражения.

Фитофтороз картофеля (картофельная гниль) — самое вредоносное заболевание картофеля в большинстве стран мира (возможен недобор урожая до 70 %), вызывает поражение листьев, клубней. Главная опасность болезни — это огромная скорость её развития.

