

Занятие 9. Для биологов

Тема: отделы Моховидные, Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные.

Цель занятия: изучить жизненные циклы и морфологические особенности представителей отделов Моховидные, Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные. На основании проведенного анатомо-морфологического описания вегетативных и генеративных органов научиться делать их морфологическое описание..

Вопросы Семинара.

1. Отдел Моховидные. Общая характеристика. Моховидные - особая линия эволюции Высших растений
2. Цикл развития представителей отдела Моховидные на примере Кукушкина льна.
3. Классы Моховидных. Строение тела и размножение. Особенности циклов развития.
4. Роль Моховидных в природе и использование их человеком. Применение в медицине.
5. Отличительные признаки цикла развития Моховидных от циклов развития других высших споровых растений.
6. Отдел Плауновидные. Общая характеристика современных Плауновидных. Цикл развития плауна булавовидного.
7. Отдел Хвощевидные. Общая характеристика современных Хвощевидных. Цикл развития на примере хвоща полевого.
8. Отдел Папоротниковидные. Общая характеристика современных Папоротниковидных. Особенности строения. Цикл развития Папоротниковидных на примере щитовника мужского.

Указания к выполнению работы

Гербарии: мхи сфагнум, кукушкин лен, маршанция многообразная, плауны, хвощи, папоротники.

Микропрепараты: поперечный разрез стебля мха кукушкин лен, архегонии маршанции, антеридии маршанции, спорогоний маршанции, спорогоний кукушкина льна. продольный разрез через спороносный колосок плауна, продольный разрез через спороносный колосок хвоща, разрез через сорус папоротника.

Таблицы: кукушкин лен, мох сфагнум, маршанция многообразная. Плаун булавовидный, Хвощ полевой, Хвощ и плаун, Папоротник – Щитовник мужской, Развитие папоротников.

Оборудование: микроскоп, препаровальные иглы, лезвия, пинцеты,

покровные и предметные стекла, полоски фильтровальной бумаги, дистиллированная вода.

Методика выполнения работы

Задание 1. Строение генеративных и вегетативных органов представителей класса Печеночники на примере Маршанции многообразной – *Marchantia polymorpha*.

Рассмотреть гербарий маршанции многообразной. Пользуясь таблицами, изучить, зарисовать и обозначить внешнее строение маршанции многообразной. Записать в рабочем альбоме ее систематическое положение.

Изучить под микроскопом готовый микропрепарат "Антеридии маршанции". Антеридий имеет овальную форму, сидит на короткой ножке. Оболочка состоит из одного слоя клеток. В полости антеридия развивается сперматогенная ткань. Каждая клетка этой ткани образует два сперматозоида. Зарисовать антеридии маршанции.

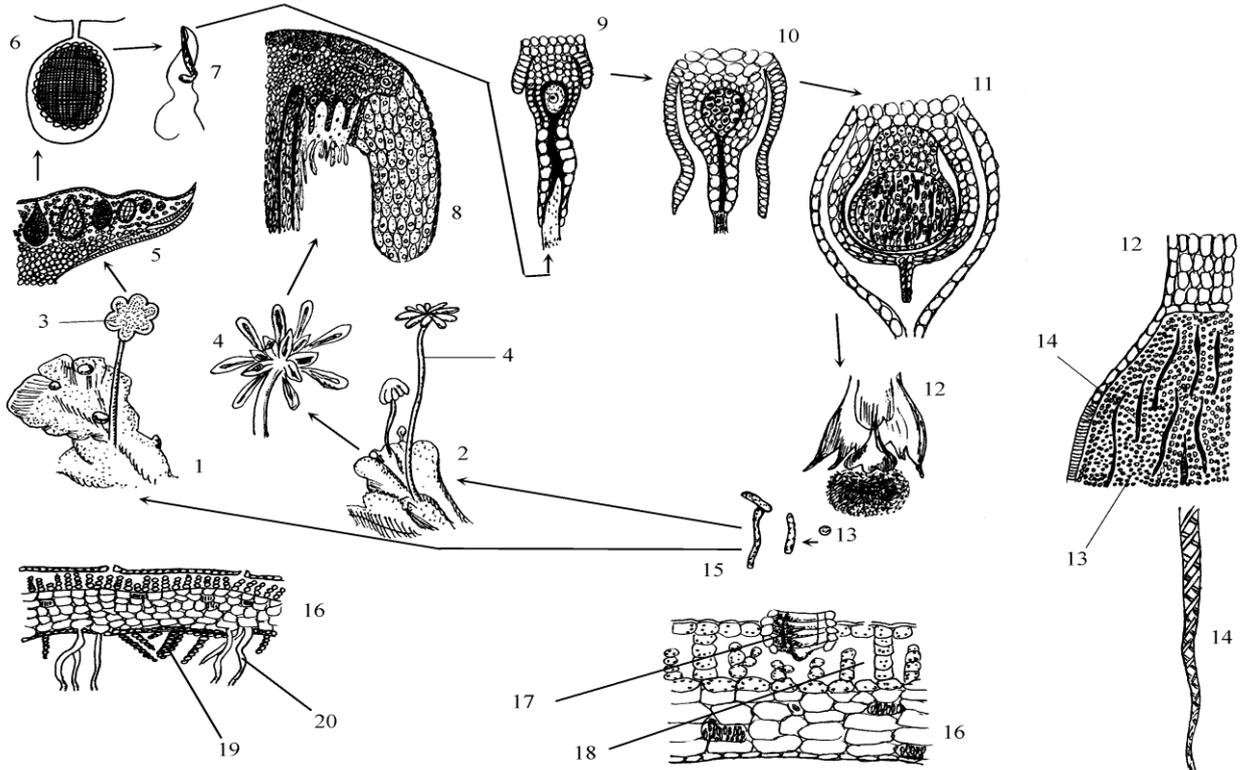


Рис. 1. Жизненный цикл Маршанции.

1 – мужской гаметофит, 2 – женский гаметофит, 3 – мужская подставка, 4 – женская подставка, 5 – поперечный разрез мужской подставки, 6 – антеридий, 7 – сперматозоид, 8 – разрез через женскую подставку, 9 – архегоний, 10 – зародыш внутри архегония, 11 – молодой спорофит (спорогоний), 12 – вскрывшийся спорогоний, 13 – споры, 14 – элатеры, 15 – прорастание спор, 16 – поперечный разрез через таллом, 17 – устьице, 18 – воздушная полость, 19 – простые ризоиды, 20 – язычковые ризоиды.

Рассмотреть под микроскопом готовый микропрепарат "Архегонии

маршанции". Архегонии находятся группами между лучами подставки гаметофита, повисающие на очень коротких тонких ножках. Под микроскопом рассмотреть строение архегониев. Архегонии в зрелом состоянии имеют шейку, в центре которой виден канал (для прохождения через него сперматозоида вглубь архегония). За шейкой находится основная часть архегония – брюшко, в котором видна яйцеклетка. Зарисовать архегонии маршанции. Рассмотреть под микроскопом микропрепарат "Спорогоний маршанции". Найти присоску – гаусторию, ножку и спорный мешок (спорангий). В спорном мешке найти элатеры и споры.

Зарисовать цикл развития маршанции многообразной, пользуясь рис. 1. Отметить, что доминирующей является фаза гаметофита, а не спорофита как у других Высших растений

Задание 2. Строение вегетативных и генеративных органов представителей класса Зеленые мхи, порядка Бриевые мхи, на примере мхи Кукушкин лен.

Рассмотреть гербарии Кукушкина льна. Обратит внимание на то, что спорогонии образуются не у каждого растеньица – гаметофита. На макушке у растеньиц со спорогонами "листочки" зеленого цвета, у растеньиц без спорогонов – иногда зеленого, а иногда бурого. Растеньица с бурыми листочками на макушке – мужские гаметофиты, с зелеными – женские.

Архегонии и антеридии у Бриевых мхов располагаются не на специальных органах, как у маршанции, а между верхними листочками. Архегонии по строению мало отличаются от архегониев маршанции. Антеридии отличаются гораздо больше.

Рассмотреть микропрепарат "Антеридии Кукушкина льна". На верхней части гаметофита найти бурые листочки, в основании которых находятся вытянутые темно-фиолетовые антеридии, заполненные сперматогенной тканью. С другой стороны от антеридии всегда находятся светлые листочки, не несущие в основании антеридиев. Это парафизы, они выполняют защитную функцию (рис. 2).

Изучить готовый микропрепарат "Поперечный разрез стебля мха Кукушкин лен" при малом увеличении микроскопа. В стебле различимы две основные части: коровая – периферическая и проводящая – центральная. При большом увеличении видно, что коровая часть состоит из покровной ткани, паренхимы и механической ткани, проводящая – из тканей напоминающих флоэму и ксилему (рис. 2).

Зарисовать препарат и обозначить все ткани.

Рассмотреть постоянный микропрепарат "Спорогоний Кукушкина льна". Спорогоний стопой – нижней частью, прикрепляется к вершине стебля женского гаметофита. От стопы отходит длинная, тонкая ножка, на вершине которой находится спорангий (спорный мешок). Он имеет довольно сложное строение. Основание спорангия, где он прикрепляется к ножке называется апофизой. Сам спорангий имеет цилиндрическую форму и состоит из коробочки (урночки), собственно спорового мешка и крышечки

(оперкулула). Под крышечкой находится тонкая пленчатая перепонка – эпифрага. На ее границе с коробочкой имеется особое приспособление для рассеивания спор – перистом. Внутри коробочки имеется колонка, к которой крепится споровый мешок. Весь спорогоний бывает часто укрыт колпачком (калиптрой), образовавшемся из разросшихся тканей архегония. Впоследствии он отлетает (рис. 2).

Зарисовать спорогоний Кукушкина льна и обозначить все его части.

Зарисовать цикл развития Кукушкина льна. Сравнить его с циклом развития маршанции. Найти черты сходства и отличия.

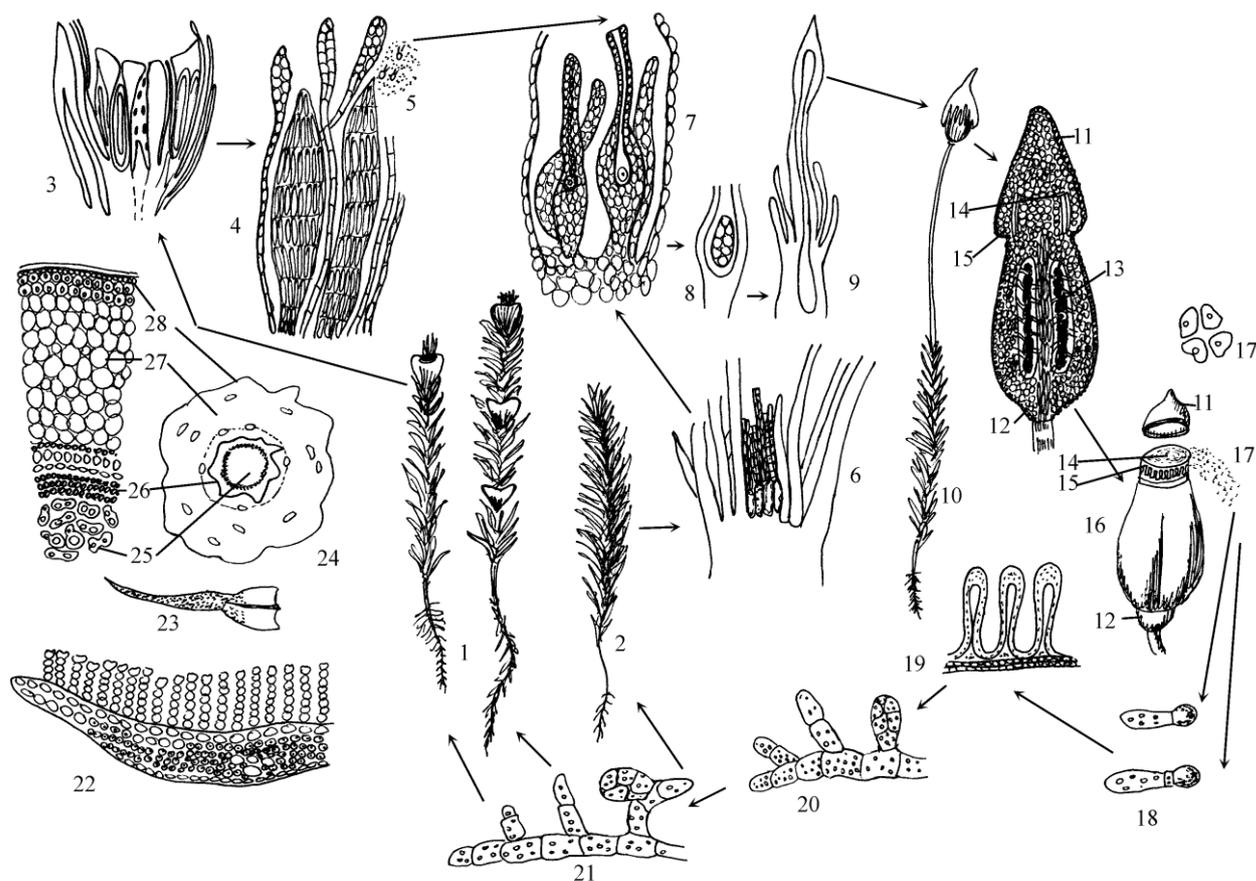


Рис. 2. Жизненный цикл мха Кукушкин лен.

1 – мужской гаметофит, 2 – женский гаметофит, 3 – верхушка мужского гаметофита, 4 – антеридии, 5 – сперматозоиды, 6 – верхушка женского гаметофита, 7 – архегонии, 8 – зародыш, образовавшийся из зиготы в архегонии, 9 – развивающийся спорогон, 10 – женский гаметофит со зрелым спорогоном (спорофитом), 11 – крышечка, 12 – апофиза, 13 – спорный мешок, 14 – эпифрага, 15 – перистом, 16 – рассеивание спор, 17 – споры, 18 – прорастающие споры, 19-21 – развитие протонемы, 22-23 – строение «листа», 24 – поперечный разрез стебля, 25 – гидроиды, 26 – лептоиды, 27 – кора, 28 – эпидерма.

Задание 3. Строение вегетативных и генеративных органов представителей Плауновидных на примере Плауна булавовидного – *Lycopodium clavatum*.

Рассмотреть гербарии Плауна булавовидного. Отметить особенности строения листьев и стеблей. Зарисовать внешний вид Плауна булавовидного.

Изучить под микроскопом готовый микропрепарат "Продольный разрез через спороносный колосок плауна". В поле зрения отыскать спорофилл, к которому на верхней стороне короткой ножкой прикреплен спорангий. Выемкой спорангий обращен к стержню колоска. Раскрывается спорангий с внутренней стороны продольной щелью, откуда выходят пирамидальной формы споры, имеющие округлые основания.

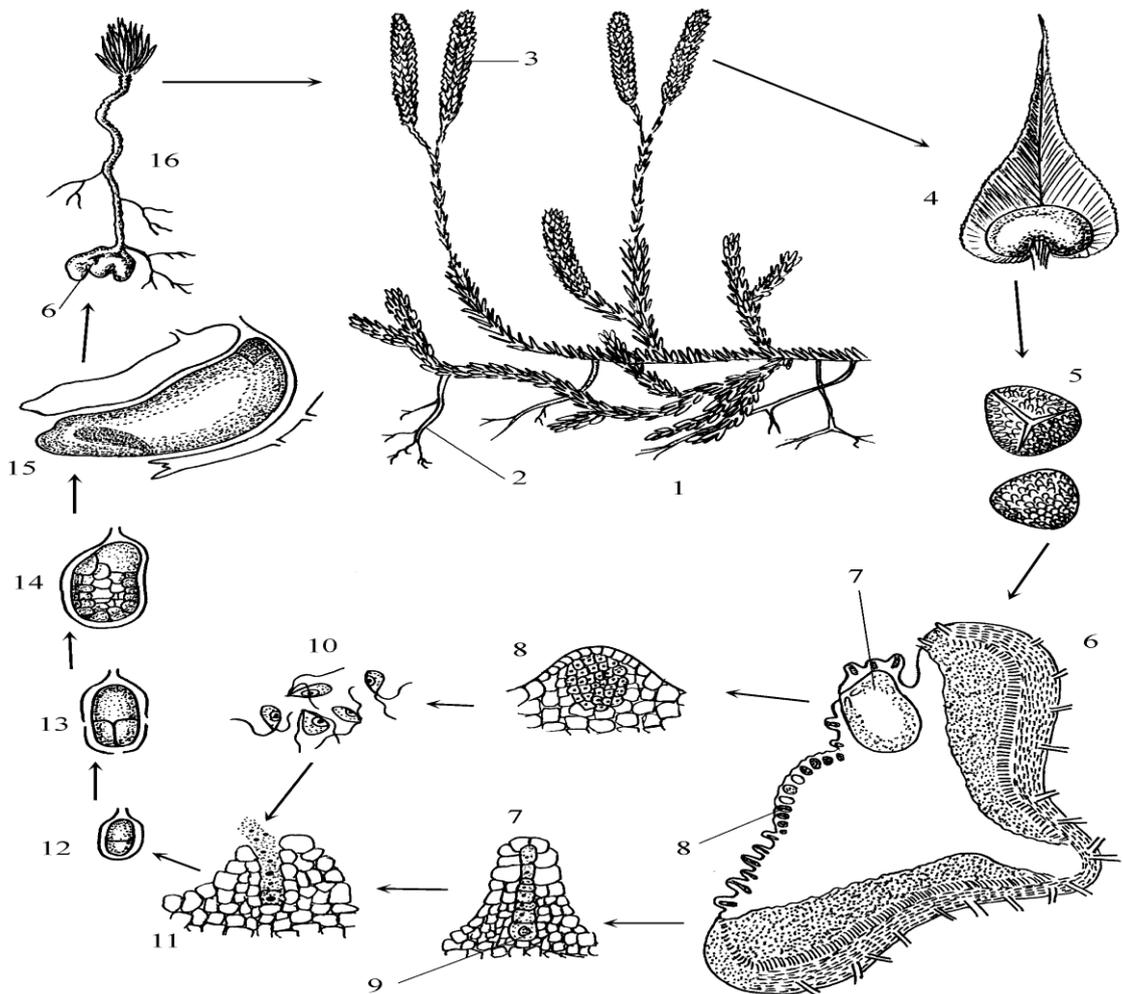


Рис. 3. Жизненный цикл плауна булавовидного.

1 – спорофит, 2 – придаточные корни, 3 – спороносный колосок, 4 – спорофилл со спорангием, 5 – споры, 6 – гаметофит, 7– архегоний, 8 – антеридий, 9 – яйцеклетка, 10 – сперматозоиды, 11 – оплодотворение, 12 – зародыш, образовавшийся из зиготы, 13 – 15 развитие зародыша, 16 – молодой спорофит.

Пользуясь учебником, таблицами и рис. 1 изучить и зарисовать жизненный цикл Плауна булавовидного. В выводе отметить особенности строения Плауна булавовидного, отличающие его от других высших споровых растений

При большом увеличении микроскопа рассмотреть споры, находящиеся в различных положениях: сверху – пирамиды с тремя заметными ребрами, а основания – в виде треугольника. Рассмотреть сетчатое строение наружной оболочки споры – экзины.

Зарисовать спороносный колосок плауна и обозначить спорофилл, спорангии, споры. Обратите внимание на форму и характер поверхности спор (рис.3).

Задание 4. Строение вегетативных и генеративных органов представителей Хвощевидных на примере Хвоща полевого – *Equisetum arvense*.

Рассмотреть гербарии Хвоща полевого. Отметить особенности строения его вегетативных и генеративных органов. Обратит особое внимание на то, что спороносные колоски образуются на особых генеративных побегах. Рассмотреть общий вид шестигранных пластинок плотно прижатых друг к другу и расположенных мутовчато, это спорангиофоры (видоизмененные спорофиллы). Спорангиофоры имеют вид щитков, центральной частью прикрепленных ножками, радиально расходящихся от полого стебля. На каждом щитке с нижней стороны видны 8 – 10 мешочков – спорангиев, открывающихся щелью к ножке. Зарисовать внешний вид Хвоща полевого.

Изучить готовый микропрепарат "Продольный разрез через спороносный колосок хвоща" под малым увеличением микроскопа, рассмотреть спорангиофор со спорангиями. Перевести микроскоп на большое увеличение и рассмотреть споры с двумя спиральными лентами – элатерами. Споры сцеплены элатерами в группы. Споры одинаковы по внешнему виду, но дают раздельнополюе заростки, близко расположенные друг к другу. При таком расположении заростков возможно оплодотворение.

Зарисовать спороносный колосок хвоща и обозначить стержень колоска, спорофиллы, спорангии и споры (рис. 4).

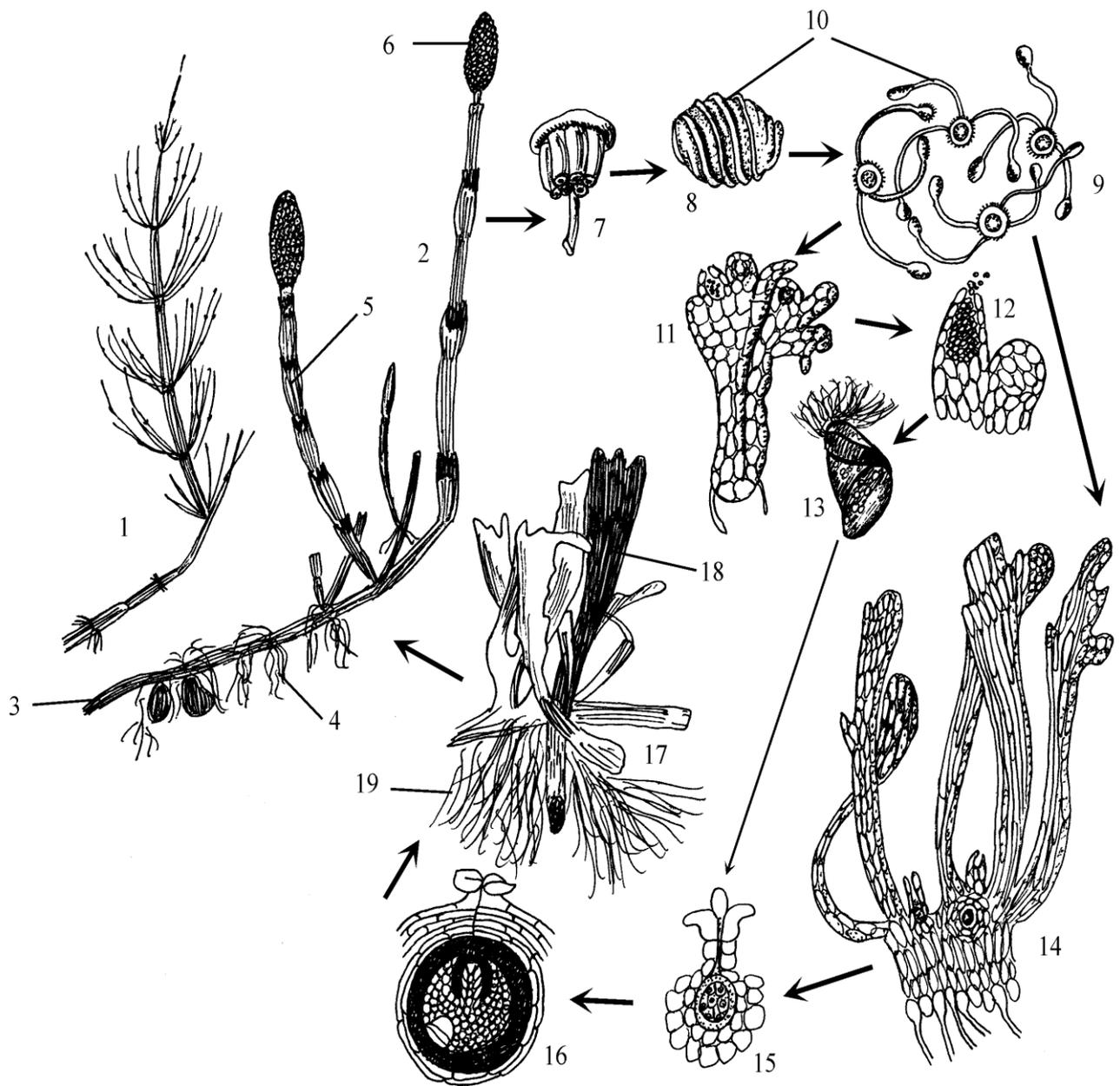


Рис. 4. Жизненный цикл Хвоща полевого.

1 – спорофит, вегетативный побег, 2 – спорофит, генеративный побег, 3 – корневище, 4 – придаточные корни, 5 – листья, 6 – спороносный колосок, 7 – спорангиофор, 8 – 9 – споры, 10 – элатеры, 11 – мужской гаметофит, 12 – антеридий, 13 – сперматозоид, 14 – женский гаметофит, 15 – архегоний с яйцеклеткой, 16 – зародыш, 17 – образование молодого спорофита, 18 – молодой спорофит, 19 – ризоиды гаметофита.

Задание 5. Строение вегетативных и генеративных органов равноспоровых Папоротниковидных на примере Щитовника мужского *Dryopteris filix – max.*

Пользуясь таблицами и учебником рассмотреть строение вегетативных органов Щитовника мужского. Особое внимание обратить на строение листьев папоротника – вай. Сравнить их с листьями других высших споровых и покрытосеменных растений. На нижней стороне листьев найти

сорусы.

Изучить под малым увеличением микроскопа готовый микропрепарат "Разрез через сорус папоротника". На нижней стороне листа (вайи) виден вырост паренхимной ткани (плацента), к которому прикрепляются ножки спорангиев и ножка покрывальца. Сорус покрыт особой чешуйкой – покрывальцем (индузией), сидящем на ножке. По обе стороны ножки видны спорангии. Спорангий – это округлое, сплюснутое образование, снабженное по ребру особыми клетками, образующими незамкнутое кольцо. Эти клетки имеют внутренние и радиальные утолщения клеточных оболочек, помогающие при созревании спорангия выбрасыванию спор папоротника. Разрыв стенок спорангия вызывается изгибающимся кольцом. Он происходит там, где кольцо не доходит до ножки, и клетки его имеют тонкие стенки. Щиток индузия – однослойный, края его загибаются по направлению к листовой пластинке, под сорусом образуется вогнутая поверхность, задерживающая часть спор, которые постепенно выдуваются ветром.

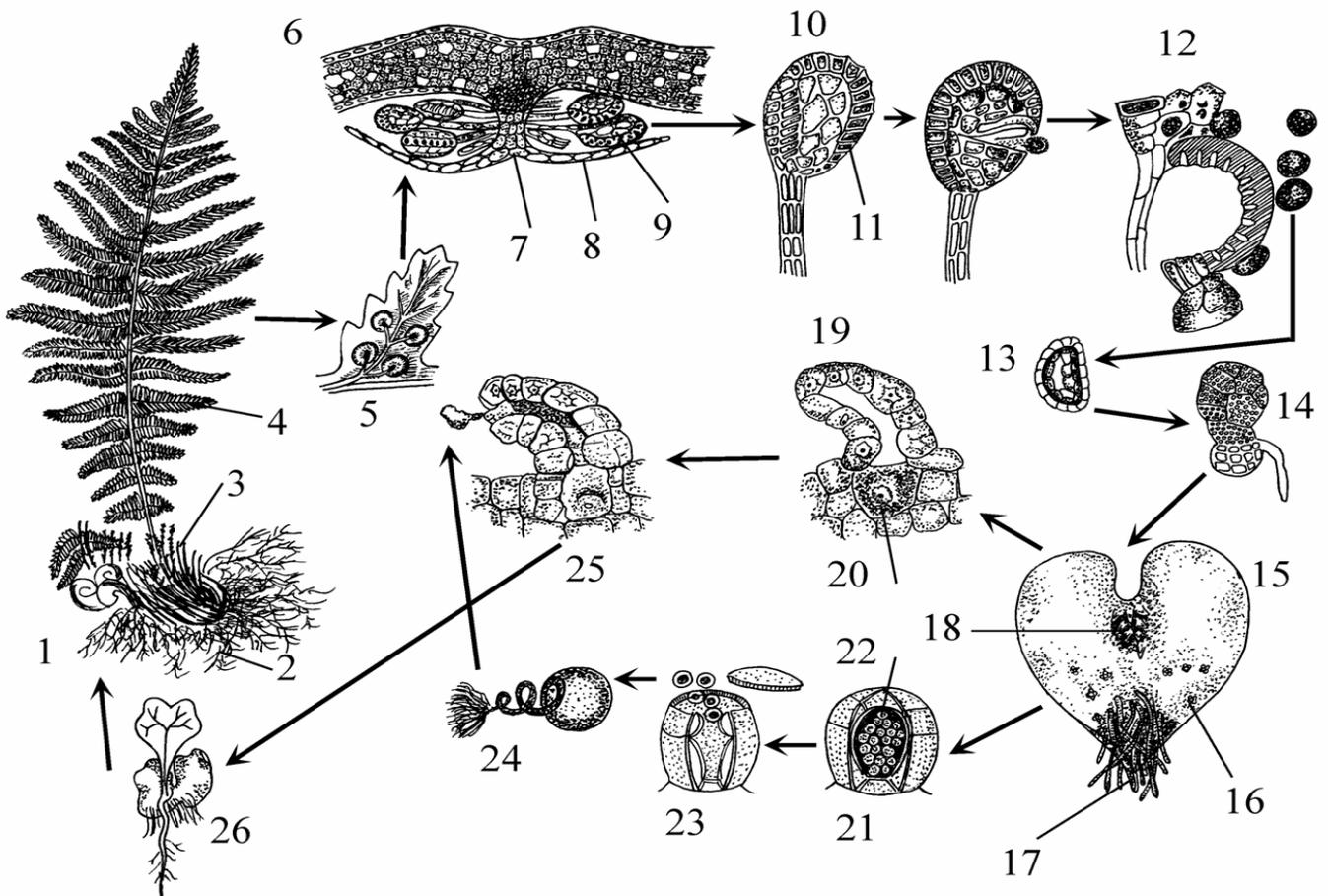


Рис. 5. Жизненный цикл папоротника на примере Щитовника мужского.

1 – спорофит, 2 – придаточные корни, 3 – корневище, 4 – лист, 5 – сегмент листа с сорусами, 6 – сорус, 7 – плацента, 8 – индузий, 9-10 – спорангий, 11 – кольцо, при помощи которого вскрывается спорангий, 12 – вскрывшийся спорангий, 13 – спора, 14 – прорастание споры, 15 – гаметофит (заросток), 16, 21 – антеридии, 17 – ризоиды, 18, 19 – архегонии, 20 – яйцеклетка, 22 – сперматогенная ткань, 23 – вскрывшийся антеридий, 24 – сперматозоид, 25 – зародыш, формирующийся после оплодотворения, 26 – молодой спорофит.

Зарисовать строение соруса папоротника, обозначив все перечисленные детали.

Пользуясь рисунком 5, учебником и таблицами изучить и зарисовать жизненный цикл папоротника – Щитовника мужского.

Задание 5 (УИРС). Морфологическое описание видов хвощей и папоротников, произрастающих в Волгоградской области.

Рассмотреть гербарий хвощей и папоротников. Отметить основные отличия видов хвощей и папоротников друг от друга. Записать систематическое положение рассмотренных хвощей и папоротников. Заполнить таблицы 1 и 2.

Таблица 1

Морфологическое описание хвощей, произрастающих в Волгоградской области

Вид хвоща (латинское и русское название) Морфологические признаки	Хвощ полевой <i>Equisetum arvense</i> L.	Хвощ ветвистейший <i>Equisetum ramosissimum</i> Dest.
Спороносит и вегетирует один и тот же побег, или у растения образуются отдельно вегетативный и генеративный побеги.		
Направление боковых побегов (косо вверх, горизонтально, отогнуты вниз), их количество в мутовке (много или мало).		
Форма листовых влагалищ (цилиндрическая; воронковидная; кольчатая)		
Количество зубцов листовых влагалищ (8–9; 4–5; 10–15; 6–7)		
Разветвленность боковых побегов 1 порядка.		

Таблица 2

**Морфологическое описание папоротников,
произрастающих в Волгоградской области**

Вид папоротника (латинское и русское название)	Страусник обыкновенный <i>Matteucea struthiopteris</i>	Пузырник ломкий <i>Cystopteris fragilis</i>	Кочедыжник женский <i>Athyrium filix-femina</i>
Морфологические признаки			
Наличие или отсутствие двух типов вай (вегетативных и спороносящих). Форма и очертание вайи (яцевидная, ланцетовидная, и др.), для вегетативных и спороносящих отдельно.			
Степень расчленения вайи (например дважды-, триждыперисторассеченная), для вегетативных и спороносящих отдельно.			
Сравнительная длина наружных и внутренних сегментов (равны, наружные сегменты в 1,5 – 2,5 раза превышают внутренние или наоборот), для вегетативных и спороносящих отдельно.			
Расположение и форма сорусов (округлая, почковидная, продолговатая).			
Наличие чешуй на черешках (имеются или отсутствуют), для вегетативных и спороносящих отдельно.			

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое стробилы?
2. Что такое разноспоровые и равноспоровые растения? Какие из них считаются более прогрессивными?
3. К разноспоровым или равноспоровым растениям относятся современные Хвощи, Плауны и Папоротники? Приведите примеры.
4. Являются ли спорофит и гаметофит у Хвощей, Плаунов и Папоротников самостоятельными организмами, или одно из поколений соподчинено другому?