

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

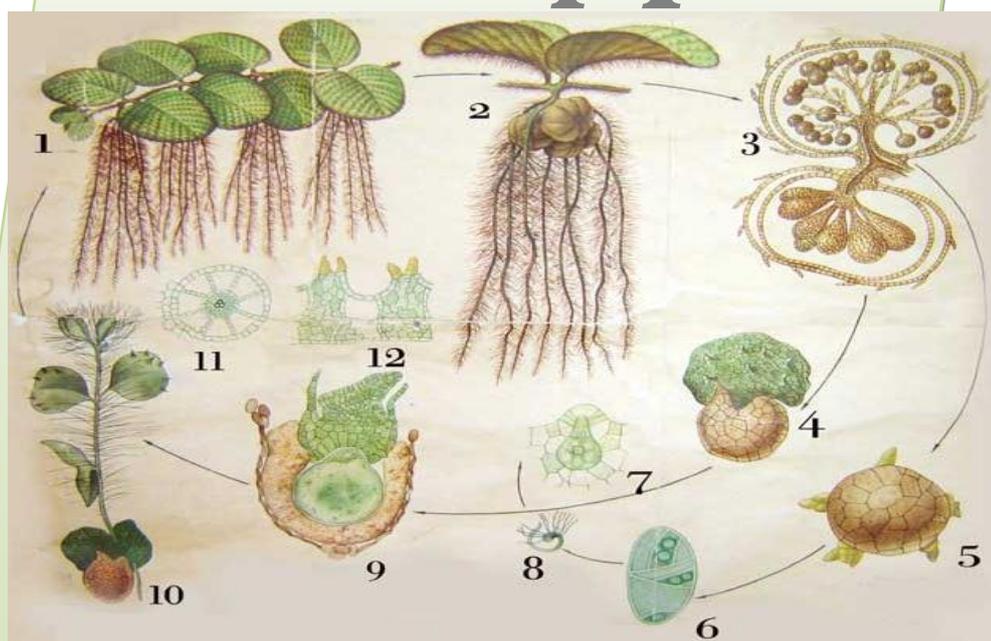
САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Н

# БОТАНИКА

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО СИСТЕМАТИКЕ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

(для студентов II курса биологического факультета)



А

*Рекомендовано в печать  
учебно методическим  
советом факультета  
(12.10.2018 г. протокол № 2)*

САМАРКАНД – 2018

Хайдаров Х.К., Умурзакова З.И. Ботаника. Методическое пособие для практических занятий по систематике высших растений.. – Самарканд: Издательство СамГУ, 2018. - 130 С.

*Пособие рассчитано для студентов 2-курса биологического направления. В нем дана методика изучения, строения и размножения растений, относящихся к 6 отделам высших растений. Каждое задание иллюстрировано рисунками, схемами цикла развития изучаемого растения.*

*Пособие может быть использовано помимо биологов студентами первых курсов экологического направления, почвоведения, агрохимии, а также студентами высших учебных заведений Республики, где изучается учебный предмет высшие растения.*

**Составители:**

доктор биологических наук

**доц. Х.К.ХАЙДАРОВ**

кандидат биологических наук

**доц. З.И.УМУРЗАКОВА**

**Ответственный редактор:**

кандидат биологических наук

**доц. Ф.Ж.КАБУЛОВА**

**Рецензенты:**

кандидат биологических наук

**доц. Э.И.ХАМДАМОВА**

кандидат биологических наук

**доц. З.Б.НОМОЗОВА**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
Жизненный цикл высших растений.....	7
<b>Отдел. Мохообразные (Bryophyta).....</b>	<b>13</b>
<b>Занятие 1.</b> Строение и цикл размножения маршанции многообразной (Marchantia polymorpha).....	14
<b>Занятие 2.</b> Строение и цикл размножения кукушкиного льна (Polytrichum commune), фунарии влагомерной (Funaria hydrometrica).....	17
<b>Занятие 3.</b> Строение и цикл размножения сфагнома, торфяного мха (Sphagnum acutifolium).....	22
<b>Отдел Плаунообразные (Lycoperidophyta).....</b>	<b>26</b>
<b>Занятие 4 .</b> Строение и цикл размножения плауна булавовидного (Lycoperidium clavatum).....	27
<b>Занятие 5.</b> Строение и цикл размножения селлагенеллы швейцарской (Selaginella helvetica).....	29
<b>Отдел Псилотообразные (Psilophyta).....</b>	<b>33</b>
<b>Занятие 6.</b> Строение и цикл размножения псилота (Psilotum triquetrum).....	34
<b>Отдел Хвощеобразные (Equisetophyta).....</b>	<b>37</b>
<b>Занятие 7 .</b> Строение и цикл размножения хвоща полевого (Equisetum arvense).....	38
<b>Отдел Папоротникообразные (Pteridophyta).....</b>	<b>42</b>
<b>Занятие 8.</b> Строение и цикл размножения уховника (Ophioglossum vulgatum).....	43
<b>Занятие 9.</b> Строение и цикл размножения лесного (мужского) папоротника (Dryopteris filix-mas).....	46
<b>Занятие 10.</b> Строение и цикл размножения марсиллии четырехлистной (Marsilia quadrifolia ).....	49
<b>Занятие 11.</b> Строение и цикл размножения сальвинии плавающей (Salvinia natans).....	51
<b>Отдел Соснообразные (Голосеменные) Pinophyta (Gymnospermatophyta).....</b>	<b>57</b>
<b>Занятие 12.</b> Строение и цикл размножения саговника поникающего (Cycas revoluta).....	58
<b>Занятие 13.</b> Строение и цикл размножения гинкго двулопастного (Ginkgo biloba).....	61
<b>Занятие 14.</b> Строение и цикл размножения сосны обыкновенной (Pinus silvestris).....	64
<b>Занятие 15.</b> Строение и цикл размножения эфедры двуколосковой (Ephedra distachya).....	69
<b>Отдел Магнолиеобразные (Magnoliophyta) Покрытосеменные (Angiospermatophyta).....</b>	<b>73</b>
Классификация отдела Магнолиеобразных (Покрытосеменных).....	75

<b>Занятие 16.</b> Строение и размножение гаметофита и спорофита магнолиеобразных (покрытосеменные) Magnoliophyta (Angiospermatophyta).....	79
<b>Занятие 17.</b> Строение и цикл размножения магнолии крупноцветковой ( <i>Magnolia grandiflora</i> ).....	83
<b>Занятие 18.</b> Строение и размножение лютика едкого ( <i>Ranunculus acris</i> ).....	86
<b>Занятие 19.</b> Строение и размножение барбариса ( <i>Berberis oblonga</i> ).....	89
<b>Занятия 20.</b> Строение и размножение хохлатки северцева ( <i>Corydalis seversovii</i> ).....	90
<b>Занятие 21.</b> Строение и размножение паслена черного ( <i>Solanum nigrum</i> ).....	93
<b>Занятие 22.</b> Строение и размножение шиповника ( <i>Rosa canina</i> ) и миндаля обыкновенного ( <i>Amygdalus communis</i> ).....	95
<b>Занятие 23.</b> Строение и размножение мальвы незамеченной ( <i>Malva neglecta</i> ) .....	101
<b>Занятие 24.</b> Строение и размножение люцерны посевной ( <i>Medicago sativa</i> ).....	104
<b>Занятие 25.</b> Строение и размножение мяты азиатской ( <i>Mentha asiatica</i> ).....	108
<b>Занятие 26.</b> Строение и размножение одуванчика лекарственного ( <i>Taraxacum officinale</i> ).....	111
<b>Занятие 27.</b> Строение и размножение лука суворова ( <i>Allium Suvorovii</i> ).....	116
<b>Занятие 28.</b> Строение и размножение тюльпана Грейга ( <i>Tulipa greigii</i> Rgl).....	117
<b>Занятие 29.</b> Строение и размножение эремуруса мощного ( <i>Eremurus robustus</i> ).....	121
<b>Занятие 30.</b> Строение и размножение пшеницы мягкой ( <i>Triticum aestivum</i> ).....	123
Литература.....	129

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее пособие предназначено студентам 2 курса с русским языком обучения биологического направления биологического факультета СамГУ, для проведения практических занятий по учебному предмету Ботаника. Систематика высших растений. При написании пособия авторы основывались на требования Национальной программы подготовки кадров в нашей Республике. Объем, содержание и тематика соответствует программе «Систематика высших растений» данной в сборнике «Учебные программы по общеобразовательным предметам для биологического направления - 5140100» (2016 г.). При изучении большинства тем использованы местные материалы более знакомые студентам, отражающие последовательность эволюции растений. Приняты во внимание последние новые материалы по классификации высших растений (Тахтаджян, 1987; Рейвн П., Р.Эверт, С.Айкхорн, 1990) и подцарство высшие растения разделено на 8 отделов.

Имеющиеся учебники и учебные пособия по предмету Ботаника. Систематика высших растений очень в малом количестве, устаревшие и не отражают современную новую систематику и классификацию растений. В связи с этим назрела необходимость написания настоящего методического пособия. Приведенные рисунки, схемы циклов развития растений заимствованы из следующих источников: Комарницкий Н.А., Л.В.Кудряшов, А.А.Уранов «Систематика высших растений» (1975), Шостаковский С.А. «Систематика высших растений» (1971), Т.Н.Гордеева, Ю.К.Круберг, В.В. Письяуква «Практический курс систематики растений» (1971) Басов В.М., Ефремова Т.В. Практикум по анатомии, морфологии и систематике (2018), Коровкин О.А. Ботаника (2018), Л.М. Кавеленова, Н.В. Прохорова “Жизненные циклы высших растений” (2007). Используются оригинальные рисунки и фотографии. Классификация Магнолиеобразных и современная систематическая терминология дана по книге Пратова У.П., Т.Одилова «Узбекские названия и современная система семейств высших растений Узбекистана» (1995). Предлагаемое методическое пособие рассчитано на 60 часов практических занятий предусмотренных учебным планом Мин Вуза Республики Узбекистан (2017).

Составление заданий распределено между авторами следующим образом: Мохообразные, Плаунообразные, Хвощеобразные написаны доц. Умурзаковой З.И., Папоротникообразные, Соснообразные и отдел Магнолиеобразные написано доц. Хайдаровым Х.К.

Методическое пособие Ботаника. Систематика высших растений, может быть использовано помимо биологов студентами экологического направления, почвоведения, агрохимии, а также студентами высших учебных заведений Республики, где изучается учебный предмет Систематика высших растений.

Подобная работа на русском языке написана впервые, поэтому не лишена погрешностей и недостатков. Благодарим за ваши замечания, приводящие к последующему качественному улучшению данной работы.

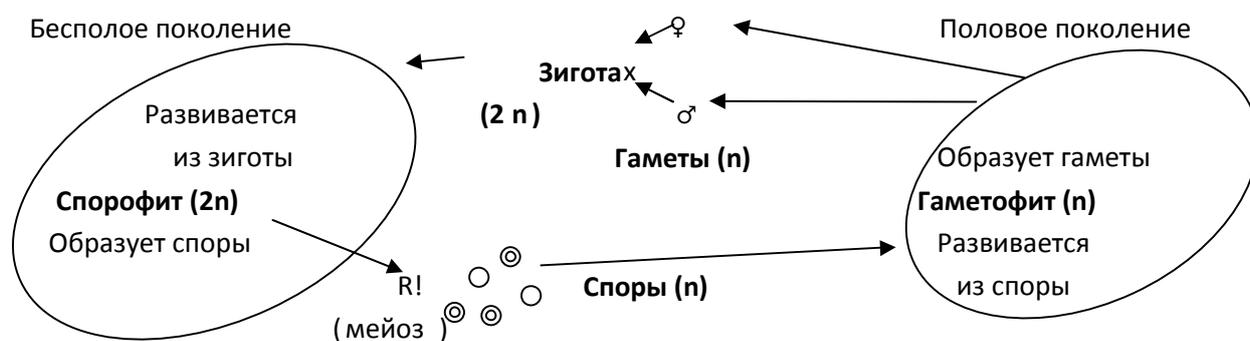
**Доктор биологических наук**  
**Кандидат биологических наук**

**доц. Хайдаров Х.К.,**  
**доц. Умурзакова З.И.**

## ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

Рассматриваемая проблема связана с понятием жизненного цикла у растений. Под жизненным циклом понимают совокупность всех фаз развития, пройдя которые, обычно, начиная с зиготы, растительный организм достигает зрелости и становится способным дать начало следующему поколению.

**Жизненный цикл высших растений состоит из двух фаз (или поколений) – бесполой, или спорофазы (спорофита), и половой, или гаметофазы (гаметофита).** Схема такого цикла показана на рис. 1. Мы видим, что у растений возможно два способа размножения – половой (с помощью гамет) и бесполой (с помощью спор), соответственно этим способам называют сами поколения. (рис.1)



**Рис. 1. Схема чередования поколений в жизненном цикле высших растений**

Как половая, так и бесполоя формы размножения имеют определенные биологические преимущества. **При половом размножении** достигается комбинация наследственного материала родительских форм. Образующаяся при половом воспроизведении особь генетически не тождественна ни одному из своих родителей.

Половой процесс обеспечивает рекомбинативную генетическую изменчивость организмов из поколения в поколение, поэтому половое размножение дает виду преимущества, реализующиеся при естественном отборе.

**При бесполом размножении** наследственные особенности передаются без изменений и могут легко закрепляться в ряду поколений, при этом как бы «тиражируется» наследственный материал родительской особи и возможен

быстрый рост численности. Однако чаще всего у растений осуществляется именно чередование полового и бесполого поколений.

Гаметофит и спорофит могут быть одинаковыми как морфологически, так и по продолжительности жизни (**изоморфное чередование поколений**) или резко различны (**гетероморфное чередование**). У водорослей встречаются обе формы, для **высших растений характерно гетероморфное чередование поколений**.

Оба поколения развиваются либо независимо как самостоятельные особи, либо одно поколение не образует самостоятельного растения, а «поселяется» на другом. Например, у мхов спорофит развивается на зеленом гаметофите, а у семенных растений очень сильно редуцированный бесхлорофилльный гаметофит никогда не покидает спорофита, находясь по существу в сформированных спорофитом органах.

**У всех высших растений, кроме мохообразных, в жизненном цикле преобладает спорофит, гаметофит развит слабее и относительно недолговечен.**

**В жизненном цикле мохообразных преобладает гаметофит** – небольшое (от 0,5 до 50 см), преимущественно листостебельное растение, которое осуществляет функции фотосинтеза, водоснабжения и минерального питания. Для полового размножения мхов необходима вода, иначе сперматозоиды не смогут подплыть к архегониям. Кроме того, только в достаточно влажной среде у них вскрываются антеридии и высвобождаются сперматозоиды, поэтому большинство моховидных обитают во влажных затененных местах.

**Спорофит** у мохообразных развивается из оплодотворенной яйцеклетки (зиготы) внутри женского полового органа (архегония) и постоянно связан с гаметофитом не только морфологически, но и физиологически (питание), т.е. низведен до степени органа растения, выполняющего функцию спорообразования.

У листостебельных мхов спорофит имеет вид коробочки со спорами, «вырастающей» в верхней части гаметофита. Считается, что развитие жизненного цикла моховидных по пути возрастания самостоятельности гаметофита и морфологического упрощения (с потерей самостоятельности) спорофита привело к эволюционному тупику.

**В эволюции остальных высших растений происходит постепенная редукция (уменьшение и упрощение) гаметофита и преобладание в жизненном цикле спорофита.** Среди причин, которые обусловили преобладание спорофита, можно назвать его диплоидность. Она по сравнению с гаплоидностью обеспечивает более высокий уровень синтетических

процессов, а, с другой стороны, рецессивные мутации, снижающие жизнеспособность организма, при диплоидном состоянии не проявляются в фенотипе, то есть генотипически диплоидный организм можно считать более «стабильным».

Спорофиты большинства отделов высших растений (плауновидных, хвощевидных, папоротниковидных, голосеменных и покрытосеменных) представляют собой крупные многоклеточные организмы со сложным анатомическим строением и расчленением тела на органы – стебли, листья, корни (настоящие или придаточные). Когда мы представляем себе растение хвоща, папоротника, любое цветковое растение, мы обычно подразумеваем его спорофит.

На спорофитах образуются органы спороношения – спорангии. У высших растений спорангий – многоклеточный орган, имеющий одно- или многослойную стенку. Внутри многоклеточного спорангия формируется образовательная ткань – археспорий, из которого в результате мейоза (редукционного деления) образуются гаплоидные споры (спорогенез). Из спор при прорастании возникает гаплоидный организм – гаметофит, не идентичный диплоидному материнскому организму (спорофиту).

У части высших растений (мхи, хвощи, некоторые плауны и папоротники) все споры одинаковы по размерам и физиологическим особенностям. Это равноспоровые организмы. Из их спор возникают обоеполые гаметофиты. У других высших растений споры различаются по размерам и физиологическим особенностям (микроспоры и мегаспоры), - это разноспоровые организмы.

Более мелкие и обычно более многочисленные микроспоры образуются в микроспорангиях, более крупные и малочисленные мегаспоры – в мегаспорангиях. Микроспоры, прорастая, дают начало однополному мужскому гаметофиту, на котором возникают мужские половые органы – антеридии. Мегаспоры при прорастании образуют женский гаметофит, несущий женские половые органы – архегонии. Разноспоровость встречается у некоторых плауновидных и папоротников, у всех голосеменных и покрытосеменных.

Гаметофит у плауновидных, хвощевидных и папоротниковидных представлен заростком - маленьким (от нескольких мм до 3 см), не расчлененным на органы растеньицем, живущим несколько недель (у плаунов – несколько лет) независимо от спорофита. На заростках в мужских половых органах (антеридиях) развиваются мужские половые клетки – сперматозоиды, которые, плавая в каплях воды, достигают женских половых органов (архегониев) и сливаются с яйцеклеткой.

Гаметофиты могут быть однодомными, когда они формируют сразу и антеридий, и архегоний, либо однодомными (с половыми органами лишь одного типа). Благодаря крошечным размерам гаметофитов процесс оплодотворения у хвощей, плаунов и папоротников может происходить даже при ничтожно малых количествах воды в виде капель росы, тумана и др. Обычно при обоеполом гаметофите сперматозоиды и яйцеклетки созревают одновременно, что снижает вероятность самооплодотворения.

У голо- и покрытосеменных растений гаметофит полностью утратил свою самостоятельность, и все его развитие протекает на спорофите внутри макроспорангия (или нуцеллуса семязпочки).

У голосеменных женский гаметофит – многоклеточный гаплоидный эндосперм с двумя (у сосны) или несколькими (у других голосеменных) архегониями. Женский гаметофит покрытосеменных редуцирован обычно до семи клеток, архегониев не имеет и называется зародышевым мешком (по числу входящих в его состав ядер – восьмиядерным зародышевым мешком).

Мужской гаметофит и голосеменных, и цветковых растений развивается из микроспоры и представляет собой пыльцевое зерно, прорастающее в пыльцевую трубку с образованием двух спермиев.

Растения способны вырабатывать разные по величине и подвижности гаметы, в зависимости от этого различают **несколько типов полового процесса**. В простейшем случае у некоторых одноклеточных водорослей, лишенных твердой оболочки, сливаются целые одноклеточные организмы, выступающие одновременно и в роли гамет, и в роли гаметангиев (**хологамия**).

Обе клетки внешне одинаковы. Иногда гаметы, образующиеся в гаметангиях, также бывают одинаковы по форме и размерам. Попарное их слияние основано лишь на физиологическом различии, а половой процесс такого типа называется **изогамией (изогамным)**, он отмечен у некоторых водорослей и низших грибов. Если подвижные гаметы различаются по размерам, то слияние таких гамет называется **гетерогамией (гетерогамным половым процессом)**.

У некоторых грибов (оомицеты), водорослей, всех высших растений половой процесс называется **оогамией (оогамным)**. Женская гамета (яйцеклетка) при оогамии неподвижна, имеет крупные размеры и большой запас питательных веществ. Мужская гамета (сперматозоид) – маленькая, подвижная, состоит из крупного ядра и небольшого количества цитоплазмы. Неподвижная яйцеклетка формируется в оогонии (у водорослей и грибов), или в архегонии (высшие растения, кроме цветковых).

Оогонии обычно состоят из одной клетки, реже (харовые водоросли) многоклеточные. Архегоний – женский половой орган мхов, плаунов, хвощей, папоротников, голосеменных. Это всегда многоклеточное образование, представляющее собой небольшое колбообразное тельце, состоящее из нижней расширенной части, называемой брюшком, и верхней удлинённой – шейки. Снаружи архегоний окружен бесплодными клетками, защищающими его от высыхания. В брюшке архегония возникает неподвижная женская гамета – яйцеклетка.

Сперматозоиды у споровых растений образуются в гаметангиях, называемых антеридиями. В самом общем виде антеридии представляют собой небольшие овальные тельца, внешняя стенка которых состоит из одного, реже нескольких слоев стерильных клеток.

В антеридиях формируются подвижные мужские гаметы – сперматозоиды (двужгутиковые или многжгутиковые), которые выходят из созревшего антеридия наружу и активно передвигаются в водной среде. Они могут достичь яйцеклетки только в присутствии капельно-жидкой воды. Наличие ее – обязательное условие для осуществления полового процесса у всех групп споровых растений.

При созревании яйцеклетки брюшная и шейковые каналцевые клетки расплываются в слизь и архегоний вскрывается на верхушке. По каналу шейки, заполненному слизью, сперматозоиды проникают в брюшко, и один из них сливается с яйцеклеткой, происходит оплодотворение, в результате которого образуется диплоидная зигота ( $2n$ ). Из диплоидной зиготы вырастает поколение диплоидного спорофита, способного к бесполому размножению с образованием гаплоидных спор.

Споры дают начало гаплоидному гаметофитному поколению ( $n$ ). У семенных растений, в отличие от высших споровых, приспособление к наземному образу жизни выразилось в полной независимости полового размножения от наличия капельно-жидкой среды. Их мужские гаметы представляют собой спермии, которые достигают яйцеклетки, перемещаясь внутри быстро растущей пыльцевой трубки.

Помимо типичного полового процесса, в котором обязательно участвуют две гаметы, существует особый тип полового процесса, при котором зародыш развивается из неоплодотворенной яйцеклетки. Это явление у растений известно под названием апомиксиса. Он широко встречается у многих цветковых растений (различные представители злаковых, розоцветных и сложноцветных), в том числе культурных (свекла, табак и др.).

Итак, в жизненном цикле высших растений чередование поколений связано со сменой ядерных фаз – гаплоидной и диплоидной. Эта смена происходит путем мейоза, осуществляющегося в процессе спорогенеза. (рис.2)

Таким образом, диплоидный спорофит производит гаплоидные споры. Из них вырастает гаплоидный гаметофит, продуцирующий гаплоидные гаметы. При слиянии гамет диплоидное число хромосом восстанавливается в зиготе, из которой вновь вырастает диплоидный спорофит. В процессе эволюции у высших наземных растений, кроме мохообразных, закрепилось преобладание в жизненном цикле диплоидного спорофита, параллельно произошла редукция гаплоидного гаметофита, который у семенных растений превратился в группу клеток, формирующихся на спорофите.

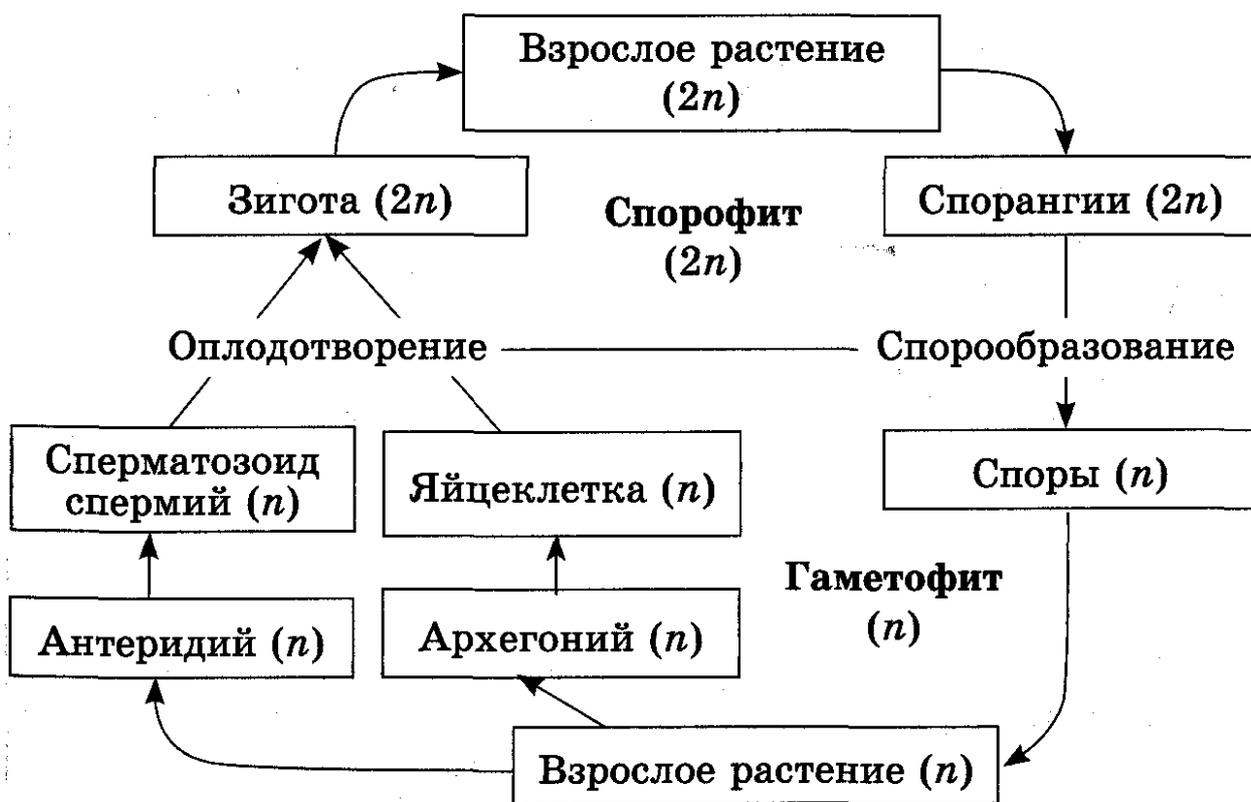


Рис.2 Схема жизненного цикла высших растений

## **Отдел Мохообразные (Bryophyta)**

Наиболее характерный признак мохообразных, резко отличающий их от остальных высших растений, - преобладание в цикле развития гаметофита (полового) поколения и более слабое развитие спорофита (бесполого) поколения. При этом спорофит всегда связан с гаметофитом. Этот отдел изучается в науке «Бриология». Мхи являются самыми древними высшими растениями, их остатки были обнаружены в палеозойскую эру в каменноугольный и пермский период, но по мнению ученых даже эти находки не дают полностью представления о филогенезе мхов.

Представители отдела имеют очень простое строение, без корней, у них не сформирована проводящая система, у высокоорганизованных видов есть листья и стебли, у низших форм имеется таллом, он дорзовентрального строения, они растут по земле, у них дихотомическое ветвление, они автотрофы.

У листостебельных форм более или менее обособлены ассимиляционная, механическая и проводящие ткани.

Для мохообразных характерно правильное чередование поколений. В цикле развития преобладает гаплоидный гаметофит. В этом состоит особенность мохообразных по сравнению с другими растениями.

Половые органы представлены антеридием, где образуются двужгутиковые сперматозоиды и архегонием (в ней формируется яйцеклетка). Оплодотворение происходит при наличии капельно - жидкой среды. Затем образуется зигота и новое бесполое поколение (спорофит) состоящее из коробочки и ножки.

В этом отделе есть 35.000 видов.

**Классификация отдела Мохообразных следующая:**

**1 класс: Печеночные мхи - Hepaticopsida**

**Порядки а) Маршанциеподобные – Marchantiales**

**б) Юнгерманниеподобные - Jungermanniales**

**в) Сферокарпоподобные - Sphaerocarpaceales**

**2 класс: Антоцеротовидные – Anthocerotopsida**

**Порядок: Антоцеротоподобные – Anthocerotales**

**3 класс: Листостебельные мхи – Bryopsida, Musci**

**Порядки: а) Сфагнумоподобные - Sphagnales**

**б) Андреяподобные - Andreales**

**в) Зеленые мхи – Bryales**

## Занятие 1

### Тема: СТРОЕНИЕ И ЦИКЛ РАЗМНОЖЕНИЯ МАРШАНЦИИ МНОГООБРАЗНОЙ (*MARCHANTIA POLYMORPHA*)

**Отдел:** Мохообразные - *Bryophyta*

**Класс:** Печеночные мхи - *Hepaticopsida*

**Порядок:** Маршанцеподобные – *Marchantiales*

**Семейство:** Маршанциевые - *Marchantiaceae*

**Род:** Маршанция– *Marchantia*

**Вид:** Маршанция многообразная – *Marchantia polymorpha*

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития маршанции многообразной, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** таблица схемы цикла развития маршанции многообразной, гербарии, готовые микропрепараты (антеридий, архегоний, спорогон) микроскопы, лупы, предметные стекла, покровные стекла, препаровальные иглы, пипетки.

#### Последовательность работы:

Рассмотреть гербарий и экспонаты маршанции многообразной.

**Гаметофит:** Под гаметофитом или половым поколением маршанции подразумевается индивид, выросший из споры.

Надо взять спороносную коробочку маршанции и при помощи иглы продавить, чтобы высыпались споры на предметное стекло и накрыть покровным. При отсутствии коробочки можно пользоваться готовым препаратом. Под микроскопом в начале надо рассмотреть под малым увеличением затем под большим. В микроскопе видно, что споры имеют круглую форму и пружинистые элатеры. Споры имеют оболочку, ядро, а элатеры способны изменять состояние, вытягиваться. При этом споры вылетают из коробочки маршанции. Зарисовать споры и пружинистые элатеры. Спора попавшая на влажную почву при благоприятной температуре, прорастая дает начало пластинчатой протонеме, похожую на водоросли и являющуюся началом гаметофитного растения. Эти заростки после появления на поверхности почвы зеленеют, затем в результате

деления клеток растут и образуют молодую дихотомически разветвленную особь маршанции.

При помощи лупы изучают внешнее морфологическое строение. Обращают внимание на тип ветвления таллома, на которых у одних размещаются на особых подставках и возвышаются над слоевищем лопастные подставки (антеридиальный таллом, мужской гаметофит), на других подставки звездчатые (архегиальный таллом, женский гаметофит).

Рассмотрев и изучив таллом, обращают внимание на различие между верхней и нижней сторонами по цвету, форме, образованиям, и на корзинку с выводящими почками (на верхней стороне таллома) и амфигастриями (на нижней стороне).

Приготовить препарат, рассмотреть его под малым увеличением и зарисовать в альбом верхний и нижний эпидермис, ассимиляционные клетки, устьица.

Найти и зарисовать точку роста таллома маршанции расположенную на месте ветвления, а не на верхушке таллома.

Сделать продольный срез верхушек антеридиальных и архегиальных подставок и рассмотреть под малым увеличением. Сопоставьте образовательную ткань таллома и тканей таллома, а также методом сравнения изучить антеридиальные и архегиальные подставки.

Найти на талломе антеридий, архегоний и обратить внимание на их форму. Рассмотреть под микроскопом, под малым и большим увеличением, определить из скольких слоев состоят клетки стенки.

Зарисовать в альбом антеридиальные и архегиальные подставки, половые органы и клетки.

Сперматозоид образовавшийся в антеридии, двигаясь в воде, доходит до яйцеклетки архегония, оплодотворяет её и образует зиготу. С этого момента начинается диплоидная фаза – спорофит.

**Спорофит:** Под спорофитом понимается все, что образовалось при делении клеток зиготы. В маршанции спорогон, состоящий из коробочки и ножки, представляет спорофит.

Вначале наблюдают за формой, размерами, частями спорогона. При рассмотрении коробочки в микроскоп выясняется из скольких слоев состоит её оболочка. Споры, находящиеся в коробочке, образуются из археспориальных клеток- материнских клеток дающих начало спорам.

Некоторые клетки, не делясь, превращаются в элатеры. Все увиденные в микроскопе надо зарисовать.

Ознакомится с схемой цикла развития маршанции многообразной, зарисовать её и записать названия частей таллома (рис. 3).

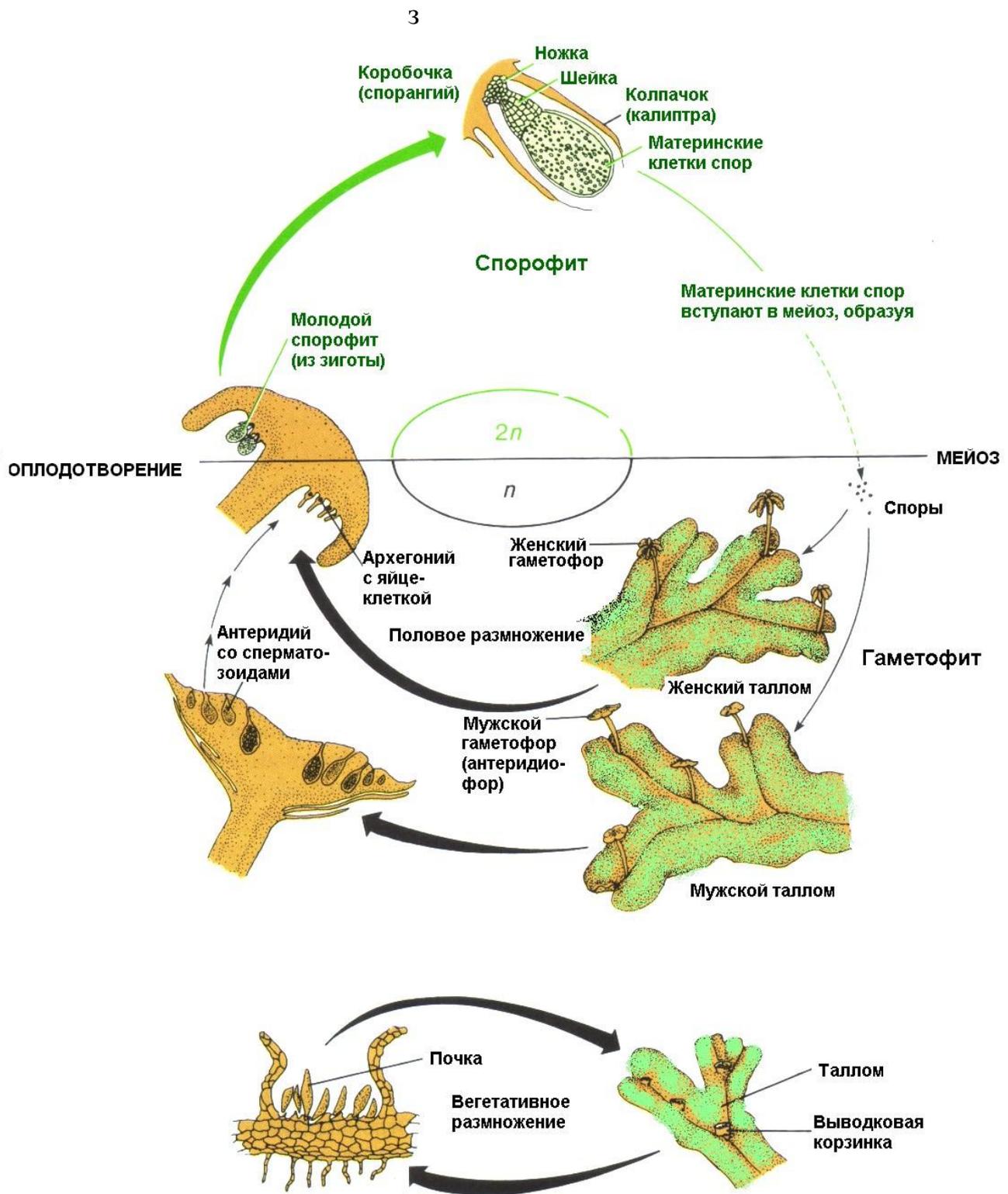


Рис.3.Жизненный цикл печеночников (маршанция)

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. По какому признаку строения и размножения мохообразные относятся к высшим растениям?
2. Какое строение имеет гаметофит маршанции?

3. Что такое протонема?
4. При каких условиях прорастает протонема?
5. Какие функции у ризоидов?
6. Из каких частей состоит спорофит маршанции?
7. Какое строение имеет архегоний и антеридий маршанции?

## ЗАНЯТИЕ 2

### Тема: СТРОЕНИЕ И ЦИКЛ РАЗМНОЖЕНИЯ МХА КУКУШКИН ЛЁН (POLYTRICHUM COMMUNE)

**Отдел:** Мохообразные – Bryophyta

**Класс:** Листостебельные мхи - Bryopsida или Misci

**Подкласс:** Бриевидные мхи, зеленые мхи - Bryidae

**Порядок:** Зеленые мхи – Bryales

**Семейство –** Политрихиевые – Polytrichaceae

**Род:** Кукушкин лен - Polytrichum

**Вид:** Кукушкин лен - Polytrichum commune

**Род:** Фунария - Funaria

**Вид:** Фунария влагомерная - Funaria hygrometrica

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития фунарии влагомерной, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий кукушкиного льна и фунарии, живой материал, готовые микроскопические препараты (антеридий, архегоний, спорогон), микроскопы, лупы, предметные стекла, вода, пипетка, схема цикла размножения.

#### Последовательность работы:

Просмотрите живое растение или гербарии фунарии, кукушкиного льна и определите гаметофит со спорофитом.

**Гаметофит:** Спора прорастает, развивается при благоприятных условиях, и образует гаметофит (половое поколение).

Спора созревает в спорогоне. Отделить из коробочки кукушкиного льна или фунарии споры, затем приготовить препарат и рассмотреть под малым и большим увеличением. Обратить внимание на отсутствие элатер, рассмотреть

и зарисовать строение и форму спор. При попадании в благоприятные условия, спора прорастает в нитчатую протонему, являющейся началом гаметофита.

Определить, чем отличается от водорослей нитчатая протонема. Найти на гаметофите образовавшиеся почки. Подчеркивается, что из этих почек образуется листостебельные талломы. Зарисовать протонему и ее почки.

Рассмотреть фунарию на живом материале, и определить какой цвет имеет нижняя и верхняя часть стебля, при помощи лупы изучить строение ризоидов.

Для изучения внутреннего строения стебля и листа изучаемых листостебельных мхов, надо сделать срез листьями, приготовить временный препарат и рассмотреть под малым увеличением. Обнаруживается, что снаружи идет кожа, за ней механическая ткань из длинных клеток с утолщенными оболочками, затем кора из содержащей крахмал паренхимы, а в центре находится проводящий пучок. В нем снаружи расположены живые клетки, а в центре мертвые в виде толстостенных трубочек, проводящих воду. Следовательно, мертвые клетки пучка соответствуют древесине (ксилеме), а окружающие их живые – ситовидным трубкам, т.е. лубу (флоэме). Такое строение присуще кукушкиному льну. Зарисовать в альбом схему поперечного среза стебля.

Рассмотреть под микроскопом анатомическое строение листа фунарии и кукушкиного льна и обратить внимание на расположение ассимиляционных клеток, а также на то, что лист фунарии однослойный.

Кукушкин лен и фунария влагомерная являются двудомными раздельнополыми растениями.

Половые органы (архегоний и антеридий) располагаются на верхушках стеблей, среди листьев. Сопоставить архегоний и антеридий фунарии влагомерной, на живом материале. Растущую фунарию можно найти весной на полях, а осенью и зимой в теплице. Обратить внимание на то, чем они отличаются друг от друга. Архегоний расположен на стебле. Парафизы расположены между архегониями, находящимися на верхушке побега. Определяется толщина стенки архегония. Зарисовать поперечный срез верхушки побега архегонияльных растений. Также рассмотреть поперечный срез верхушки побега антеридиального растения. Сопоставить и определить различие антеридиев фунарии и маршанции. Зарисовать поперечный срез верхушки антеридиального побега. У листостебельных мхов половые клетки – сперматозоиды подвижны и для того, чтобы они смогли оплодотворить, нужна капельно – жидкая среда. В результате оплодотворения образуется зигота, при делении которой начинается бесполое поколение – спорофит.

**Спорофит:** С оплодотворения яйцеклетки архегония и её развития начинается спорофит. Спорофит фунарии и кукушкиного льна состоит из спорогона и ножки. Приготовить и рассмотреть продольный срез коробочки. Найти и обратить внимание на препарате на апофизу, коробочку, крышечку, эпифрагму, стенку спорогона, спорангий, на расположенное на крае колечко из гигроскопических клеток и перистом или окраину из многочисленных зубцов. Сопоставить и изучить спороносную коробочку обоих видов. Зарисовать продольный срез коробочки в альбом. Ознакомиться со схемой цикла развития кукушкиного льна и фунарии, зарисовать и записать их части (рис.4,5).

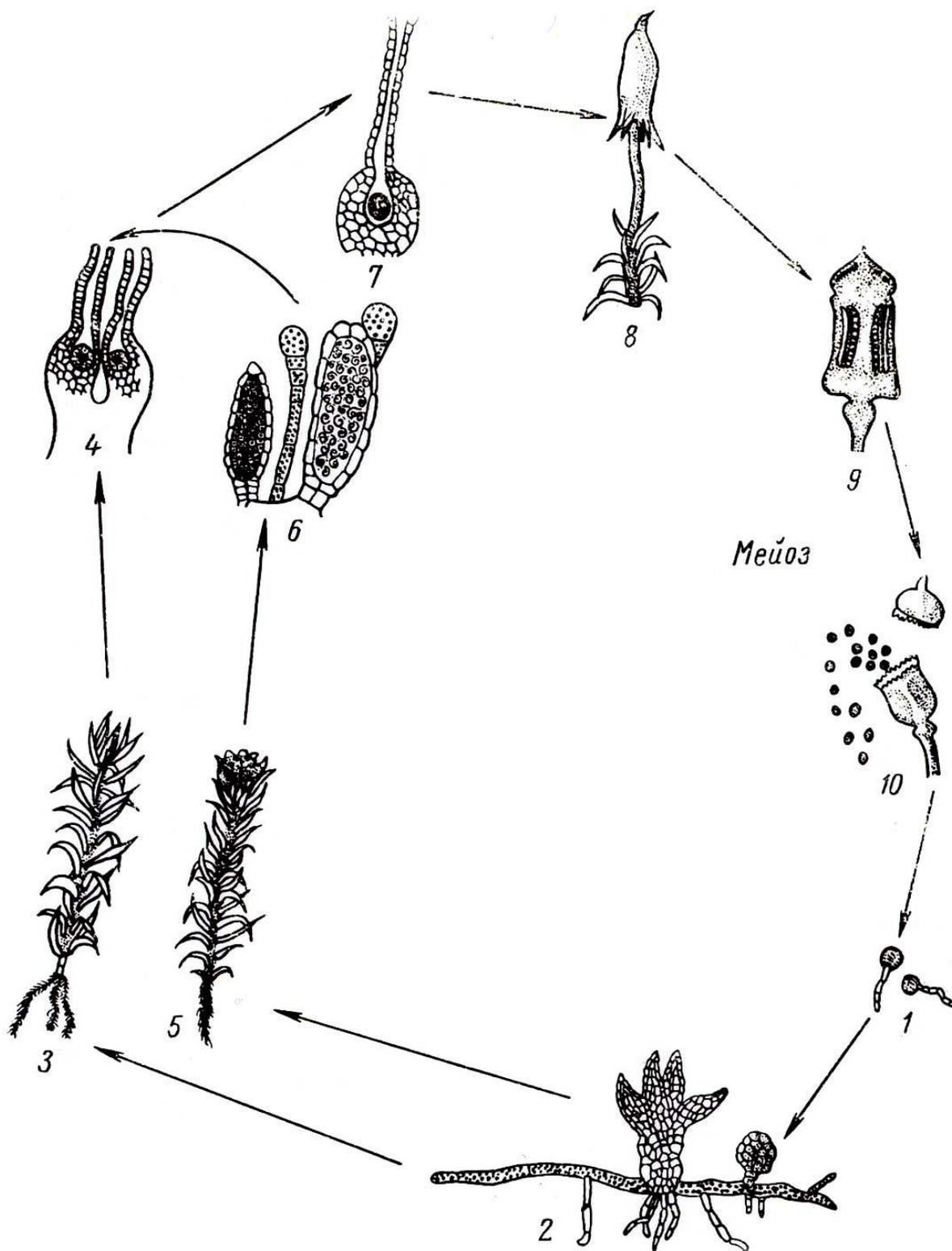


Рис.4. Чередование поколений у *Funaria hygrometrica*  
 1-прорастающие споры, 2-протонема – молодой гаметофит с почкой, 3-женское растение, 4-архегонии с яйцеклеткой, 5-мужское растение, 6-антеридии, 7-оплодотворенная яйцеклетка (зигота), 8-зрелый спорофит, 9-коробочка (спорангий), 10-осыпающиеся из коробочки споры.

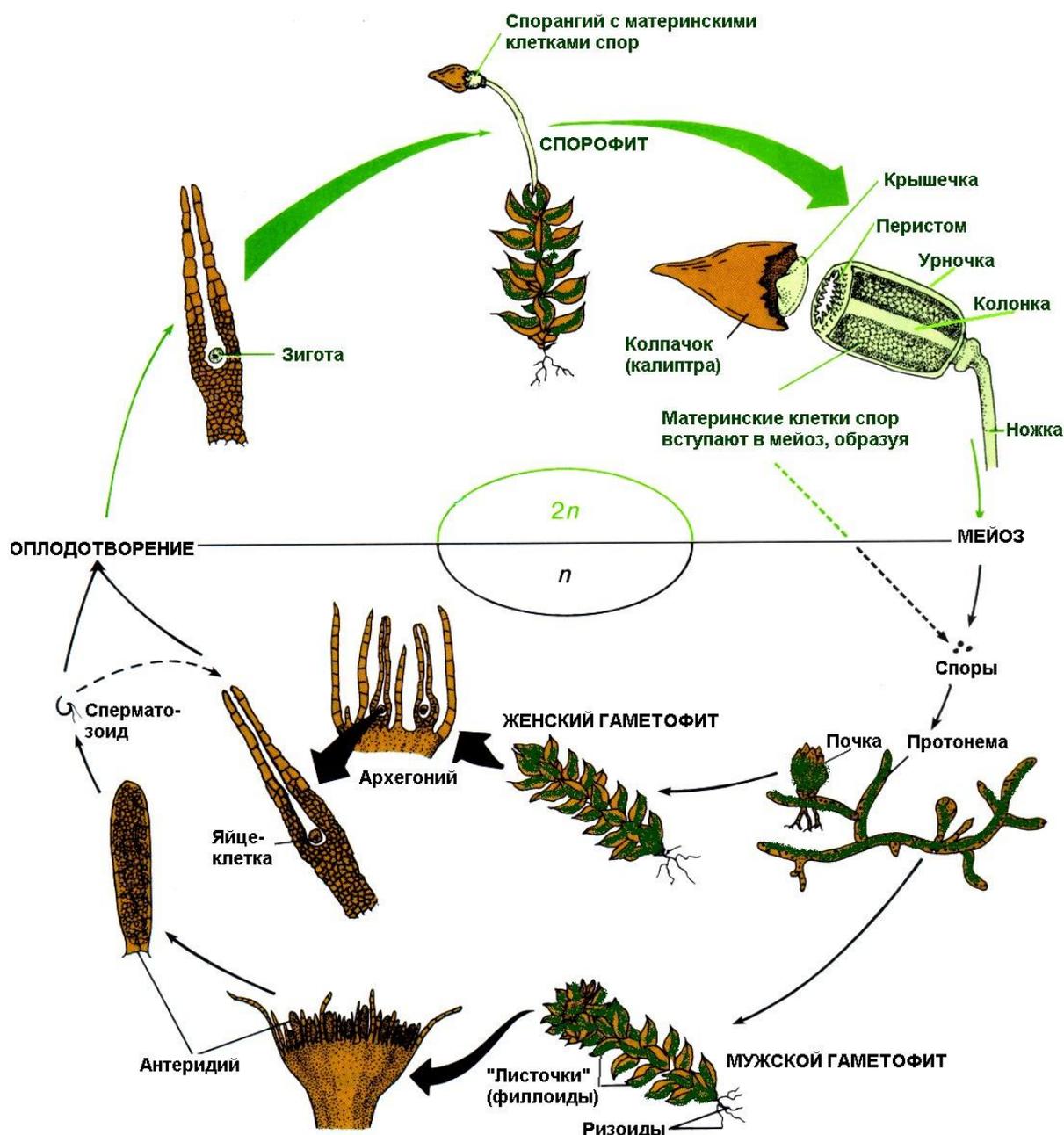


Рис.5. Цикл развития Кукушкиного льна (*Polytrichum commune*)

**Контрольные вопросы:**

1. Какое строение имеет гаметофит фунарии или кукушкиного льна?
2. Какое строение имеет спорофит кукушкиного льна?
3. Какое строение имеет антеридий и архегоний фунарии?
4. Как проходит размножение у фунарии и кукушкиного льна?

### ЗАНЯТИЕ 3

#### Тема: СТРОЕНИЕ И ЦИКЛ РАЗМНОЖЕНИЯ СФАГНУМА, ТОРФЯНОГО МХА. (*SPAGNUM ACUTIFOLIUM*)

**Отдел:** Мохообразные - *Bryophyta*

**Класс:** Листостебельные мхи – *Bryopsida*

**Подкласс:** Сфагновидные - *Sphagnidae*

**Порядок:** Сфагновоподобные - *Sphagnales*

**Семейство:** Сфагновые мхи – *Sphagnaceae*

**Род:** Торфяной мох - *Sphagnum*

**Вид:** Торфяной мох - *Sphagnum acutifolium*

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития торфяного мха, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий видов рода *Sphagnum*, микропрепараты, таблицы, образец торфа, микроскопы чашки Петри, препаровальные иглы.

#### Последовательность работы:

Ознакомится с гербарием, экспонатами и частями торфа, изучить его характеристику и биологию из книг и конспектов.

**Гаметофит:** гаметофит торфяного мха представляет собой зрелое листостебельное растение, без ризоидов бледно – зеленого, серебристого цвета, а в гербарии бывает желтоватым.

Рассматривая гербарный материал, определите ветвление, цвет листьев и стеблей, наличие или отсутствие ризоидов. Рассмотрев в микроскопе поперечный срез стебля, найти слой клеток и тканей отличающихся друг от друга и зарисовывают в альбом.

После этого рассматривают в микроскопе готовый препарат протонемы сфагнума. Определяют различия и сходство между протонемами кукушкиного льна и фунарии влагомерной. Из почек, расположенных на протонеме, развивается листостебельное растение. Надо зарисовать внешний вид протонемы, обратить внимание на её пластичность и дихотомическое ветвление, на наличие ризоидов.

Листья на побеге расположены поочередно, сидячие, без жилок, клетки однослойные, функционально и по строению двух видов. Это все рассматривают под лупой и в микроскопе. Крупные, бесцветные мертвые клетки, с порами, при помощи, которых в клетки поступает и запасается воздух и вода. Эти клетки называются гиалиновыми или водосохраняющими. Среди них расположены длинные, тонкие зеленые клетки, они считаются ассимиляционными т.е. фотосинтезирующими. Все рассмотренное под микроскопом зарисовать в альбом. Обратите внимание на процентное соотношение двух видов клеток.

У сфагнума антеридии и архегонии расположены на верхушках разных побегов, собранные «соцветия», но на гербарном материале их найти трудно. Некоторые виды сфагнума являются однодомными раздельнополыми, другие двудомными.

Рассмотрев под микроскопом поперечный срез групп антеридиев и архегониев, обращают внимание на наличие парафизных нитей между половыми органами.

Зарисовать и сопоставить форму и внутреннее строение.

**Спорофит:** Половые клетки антеридия (двужгутиковые сперматозоиды) оплодотворяют неподвижную яйцеклетку, находящуюся в архегонии и образует зиготу, которая сразу начинает делиться, образуя спорогенные клетки. Спорофит представляет собой бесполое поколение, которое начинается с оплодотворенной яйцеклетки. На спорофите образуется коробочка – спорогон. В этой коробочке развиваются споры. При растрескивании коробочки (спорогония) споры высыпаются на землю. При достаточном увлажнении и освещенности из споры прорастает пластинчатая, зеленая протонема с ризоидами. Из протонемы развивается сфагнум.

Рассматриваем под микроскопом продольный срез спорогона (коробочка). Определяют разницу в строении с коробочкой кукушкиного льна (отсутствие настоящего черешка, зубчиков перистомы и др) и затем надо зарисовать все это в альбом.

Сопоставить рисунки, зарисованные с микроскопа со схемой строения и цикла развития сфагнума (рис. 6).

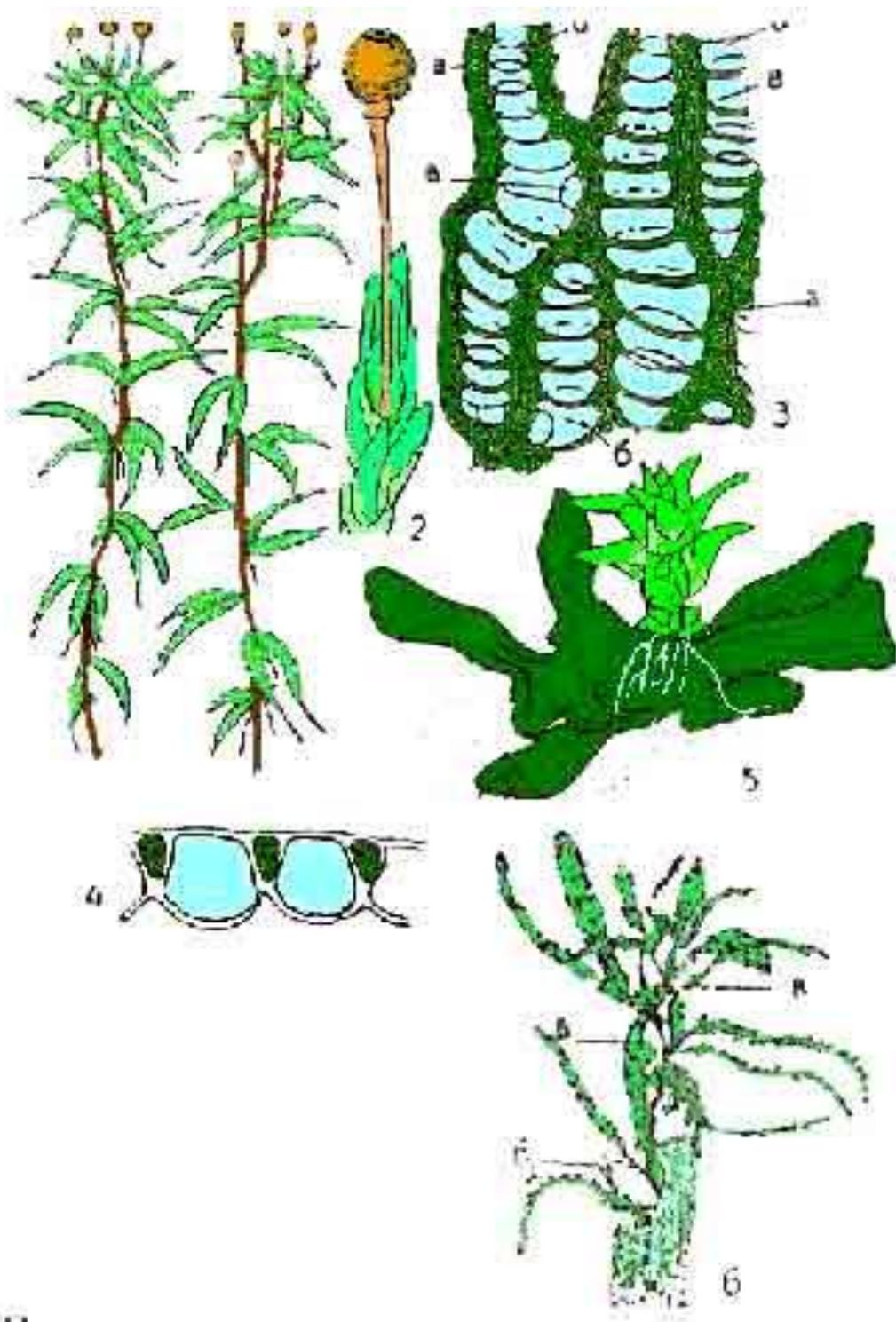


Рис.6. Строение торфяного (сфагнум) мха.

1-общий вид, 2-спорогоны с ножкой, 3-внутреннее строение листа а)- ассимиляционные клетки, б)-мертвые, гиалиновые клетки, в)-поры гиалиновых клеток), 3-поперечный срез листа, 4-протонема и молодой гаметофит с ризоидами, 5-верхушка (А - антеридиальный побег, Б - архегониальный побег, В – листья).

**Контрольные вопросы:**

1. Какое строение имеет гаметофит сфагнума?
2. Какое строение имеет спорофит сфагнума?
3. Как происходит цикл развития сфагнума?
4. Какое анатомическое строение имеет лист сфагнума?

## Отдел Плаунообразные (*Lycopodiophyta*)

Среди современных высших растений плаунообразные является одной из наиболее древних групп, которая возникла в середине девона и процветала в палеозое. В этом периоде существовали гигантские древовидные формы.

В верхнем палеозое обитали гигантские лепидодендроны, которые достигали 30 м. высоты и более 1 метра в диаметре. В карбоне появились более низкорослые сигиллярии.

Лепидодендроны и сигиллярии вместе с гигантскими хвощевидными образовала на Земле основные запасы каменного угля.

В наше время сохранились около 1000 видов плаунообразных, относимых к четырем родам.

Современные плаунообразные – это многолетние, растения с простыми листьями, и дихотомическим ветвлением стеблей. Стебель хорошо развит и имеет спиральное или мутовчатое листорасположение. Подземные органы представлены придаточными корнями. Побеги заканчиваются парными спороносными «колосками» - стробилами у плаунов. Спороносный колосок состоит из стержня со спорофиллами. Спорофиллы, чередуя с ассимиляционными листьями образуют «колоски».

Среди плауновидных различают равноспоровые (плауны) и разноспоровые (селагинелла) растения. У плаунов, как и мхов, которые являются высшими споровыми растениями, чередуется спорофит с гаметофитом, а также они размножаются вегетативно. Отличие от мохообразных у плаунообразных в цикле развития преобладает спорофит. Гаметофиты у плаунообразных бывают двух типов. Гаметофиты равноспоровых – обоеполые, подземные или полуподземные, мясистые, длиной 2 – 20 мм, сапрофиты или полусапрофиты, созревающие в течении 1 -15 лет. Гаметофиты разноспоровых – раздельнополые, незеленые, развивающиеся быстро (1-3 недели) за счет питательных веществ, содержащихся в споре. Созревая, гаметофит слегка выступает наружу, за пределы оболочки споры.

В антеридиях развиваются две или многожгутиковые сперматозоиды, в архегониях – по одной яйцеклетки. После оплодотворения, совершенного при наличии капельно – жидкой среды, из зиготы сразу, без периода покоя, вырастает спорофит.

В настоящее время известно 1200 видов Плаунообразных.

**Классификация отдела Плаунообразных следующая:**

**1 класс: Плауновидные – *Lycopodiopsida***

**Порядки: 1. Астероксилоноподобные – *Asteroxylales***

**2. Протолепидодендроноподобные – *Protolapidodendrales***

- 3. Плауноподобные – Lycopodiales**
- 2 класс: Полушниковидные – Isoetopsida**
- Порядки: 1. Лепидодендроподобные – Lepidodendrales**
- 2. Селагинеллаподобные - Selaginellales**
- 3. Полушкиноподобные - Isoetales**

#### **ЗАНЯТИЕ 4**

### **Тема: СТРОЕНИЕ И ЦИКЛ РАЗМНОЖЕНИЯ ПЛАУНА БУЛАВОВИДНОГО (LYCOPODIUM CLAVATUM)**

- Отдел: Плаунообразные – Lycopodiophyta**
- Класс: Плауновидные - Lycopodiopsida**
- Порядок: Плауноподобные - Lycopodiales**
- Семейство: Плауновидные – Lycopodiaceae**
- Род: Плаун - Lycopodium**
- Вид: Плаун булавидный - Lycopodium clavatum**

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития плауна булавовидного, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудования:** гербарий плауна булавовидного, микроскопические препараты, таблицы, схемы, микроскопы, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла.

#### **Последовательность работы:**

Ознакомление с гербарием и экспонатами, изучить биологические особенности плауна из учебников и конспектов.

**Спорофит.** Бесполое поколение плауна развивается из оплодотворенной яйцеклетки – зиготы – сформированного зародыша. В нем всегда набор хромосом диплоидный (2n). Спорофит представляет собой взрослое растение. На гербарном материале рассмотреть вертикальные и горизонтальные побеги, их ветвление и придаточные корни. Изучить форму листьев, расположение на побеге, количество спороносных колосков на верхушке стебля и другие морфологические признаки. При помощи лупы изучить строение спорофилла спороносного побега, а также спорообразующий спорангий.

Рассмотреть под микроскопом готовый или приготовленный препарат поперечного среза стебля плауна, взятого из гербария. Из рисунка среза

определяется тип проводящего пучка, как расположена ксилема и флоэма. Так же подчеркивается, что группа бурых клеток на коре – это листовые следы. Все сведения, полученные при помощи микроскопа и лупы надо зарисовать в альбом.

Препаровальной иглой отделить спорофилл от спороносного колоска и под лупой рассмотреть форму и расположение спорангиев. Рассмотреть под микроскопом и зарисовать в альбом готовый препарат поперечного среза спороносного колоска. Обратите внимание на форму спорангия и расположение на спорофилле. Зарисовать в альбом спорофилл и спорангий.

Спорангий открывают препаровальной иглой на предметном стекле и споры рассматриваются в микроскопе вначале при малом, затем при большом увеличении. Определяют форму, величину одной или разногруппность спор. Все увиденное зарисовывается.

**Гаметофит.** Он образуется, начиная с образования споры. Строение гаметофита изучается на готовом препарате и сопоставляется с рисунком на таблице.

Обращают внимание на то, что заросток т.е. гаметофит имеет ризоиды, живет в симбиозе с грибами, двупольный, с внешней стороны покрыт эпидермисом, центр заростка состоит из однородной паренхимы. Все увиденное надо зарисовать в альбом. Оплодотворение происходит только при наличии водной среды. Из зиготы до образования молодого растения (спорофит) проходит 15-18 лет.

Ознакомиться со строением, размножением плауна булавовидного и зарисовать (рис.7).

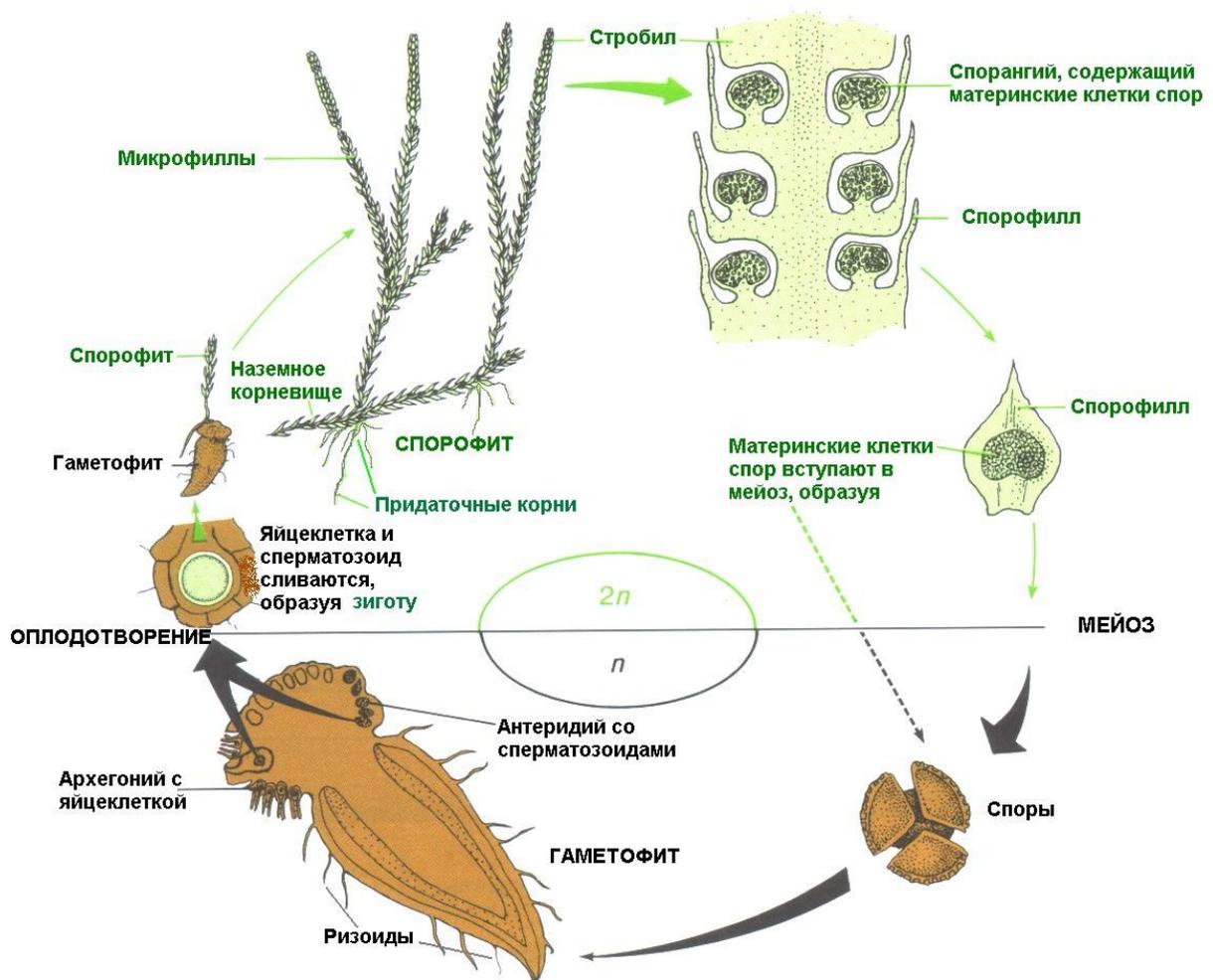


Рис.7 Жизненный цикл плауна булавовидного - *Lycopodium clavatum*

### Контрольные вопросы:

1. Какое строение имеют спорофит и гаметофит плауна булавовидного?
2. Где и когда образуются споры?
3. Какое строение имеет спороносный колосок плауна булавовидного?
4. Где на гаметофите находятся антеридий и архегоний?
5. Через сколько лет созревает спорофит плауна булавовидного?

## ЗАНЯТИЕ 5

### Тема: СТРОЕНИЕ И ЦИКЛ РАЗМНОЖЕНИЯ СЕЛАГЕНЕЛЛЫ (SELAGINELLA HELVETICA)

Отдел: Плаунообразные – Lycopodiophyta

Класс: Полушниковидные - Isoetopsida

Порядок : Селагинеллоподобные - Selaginellales

**Семейство: Селагинелловые - Seginellaceae**

**Род: Селагинелла - Selaginella**

**Вид: Селагинелла швейцарская - Selaginella helvetica**

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития селагинеллы швейцарской, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** селагинелла, выращенная в теплице, в горшках, микроскопические препараты, гербарии, схемы, лупы, микроскопы.

### **Последовательность работы:**

Биологические особенности селагинеллы изучаются из книг, конспектов, гербариев, экспонатов и живого материала.

**Спорофит:** Спорофит – это бесполое поколение, которое образуется в результате оплодотворения яйцеклетки.

У селагинеллы, как и у плауна, наблюдается чередование поколений и преобладает спорофит. Поэтому спорофит селагинеллы считается взрослым растением.

Рассматривая селагинеллу в горшке, обращает внимание на корневые отростки – ризофоры и на корни, отходящие с её конца, затем на ветвления побега, разнолистность, величину и по этим данным определяют явления анизофилии. Изучить, сделать выводы и зарисовать.

Ризофоры без листьев, они образовались экзогенным путем, из стебля на их концах, когда они достигают почвы, образуют придаточные корни.

Обратить внимание на порядок расположения на стебле спорангиев селагинеллы, на их форму и на отсутствие безлистных колосков, которые имеются у плаунов.

Из стебля селагинеллы делают поперечный срез и рассматривают его вначале под малым, затем под большим увеличением микроскопа.

Определяют схожие и различные признаки с поперечным срезом стебля плауна, тип проводящего пучка. Обращают внимание на расположение ксилемы и флоэмы в проводящем пучке. Зарисовать поперечный срез стебля.

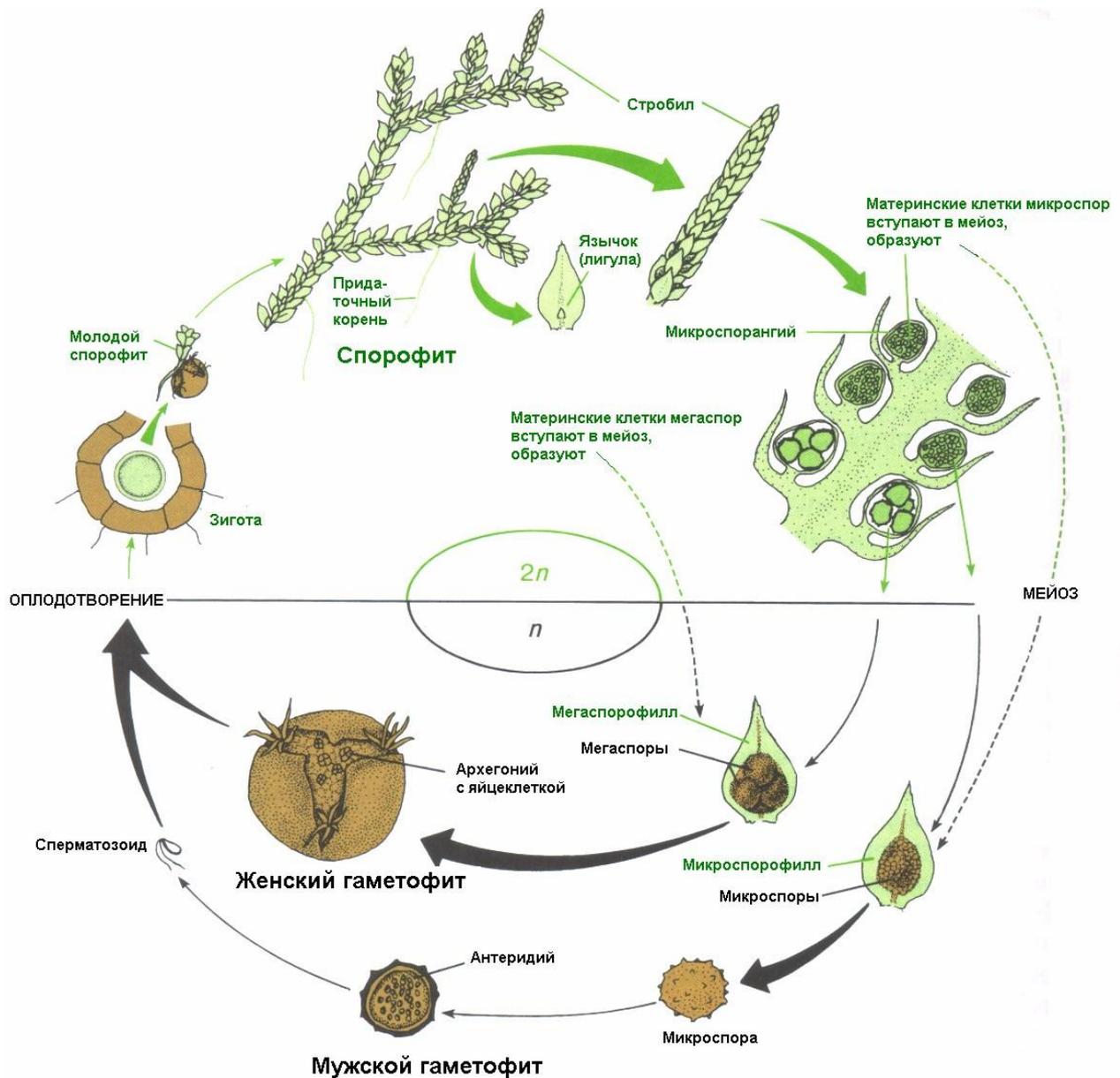
Приготовить и рассмотреть препарат продольного среза кончика стебля с расположенными на нем спорангиями. При рассмотрении среза под микроскопом выявляется еще одно отличие селагинеллы от плауна. Обращают

внимание на расположение спорангиев в пазухе листьев, на форму и величину макро и микроспорангиев. Наблюдается образование макроспоры в макроспорангиях, микроспоры в микроспорангиях. Спорангии имеет трехслойную оболочку, внутри нее находится материнские археспориальные клетки. В результате редукционного деления этих клеток образуются тетрады гаплоидных спор. Споры одноклеточные с гаплоидным ( $n$ ) набором хромосом. В микроспорангии созревают множество микроспор, в макроспорангии только четыре макроспоры.

**Гаметофит:** Гаметофит селлагинеллы изучают на основе книг и рисунков. Из микроспоры селлагинеллы развивается антеридиальный гаметофит. Из спермагенных клеток образуются двужгутиковые сперматозоиды, а из макроспоры образуются архегонии

Яйцеклетка созревшая в архегонии оплодотворяясь образует зиготу, из которой вырастает молодой спорофит.

Ознакомится со строением и циклом развития селлагинеллы швейцарской, зарисовать рисунок-схему и записать её части. (рис.8).



**Рис.8 Жизненный цикл селлагинеллы швейцарской**

**Контрольные вопросы:**

1. Как образуется спорофит селлагинеллы швейцарской?
2. Где расположены спорангии селлагинеллы швейцарской?
3. Какое строение имеют спорангии селлагинеллы швейцарской?
4. Какое строение имеет гаметофит селлагинеллы швейцарской?
5. Зарисовать цикл размножения селлагинеллы швейцарской?

## Отдел Псилофитовые (*Psilophytopsida*)

К этому классу принадлежат древнейшие и притом только вымершие и наиболее примитивные растения из всех Папоротникообразных. Существовали они на всех материках в силуре и уже к концу девона вымерли. Но так как они имели относительно сложное и разнообразное строение, есть основание допустить их более раннее происхождение. Представители класса были преимущественно болотными растениями, но существовали также сухопутные и вторичноводные формы. Первоначально Псилофитовидные были открыты, но не обратили внимания, и забыли его. И лишь более чем через 50 лет (1917г.) они были “переоткрыты” Кидстоном и Лангом по ископаемым остаткам из Шотландии.

Спорофит псилофитовидных имел стеблеобразный, дихотомически ветвистый орган, называемый теломом, без корней и настоящих листьев. У более примитивных представителей в субстрате находились ризоиды, чаще одноклеточные, у более сложных – разветвления подземной части теломы – корневища (ризомоида) заменяли корни. Листья вообще отсутствовали, но у высших форм на теломе имелись шиповидные выросты – филлоиды, выполнявшие функции листьев.

Анатомическое строение теломы было еще примитивным. Снаружи находилась однослойная кожица с устьицами, затем шла многослойная кора с хлоропластами в клетках, а за ней – стель (осевой цилиндр) простого строения – протостель (флоэма из удлиненных клеток и в центре скилема из трахеид со спиральными или кольчатыми, реже другими утолщениями). Вторичного роста в толщину не было, образовательная ткань (меристема) была только верхушечная.

На верхушке теломы находились одиночные удлиненные одногнездные спорангии, они имели толстую многослойную стенку и внутри археспориальную ткань, из клеток которой развивались тетрады спор. Гаметофит Псилофитовидных не известен.

Отдел Псилофитовидные состоит из одного порядка, включающего 5 семейств и около 20 родов. Наиболее известные представители: риния, горнея, псилофитон, астероксилон.

Род **риния** (например, вид *Rhynia major*). Размер до 0,5 м, росла на болотах, образуя заросли. Имели подземную часть теломы (ризомоид) с одноклеточными ризоидами и надземную, дихотомически ветвистую, со спорангиями на верхушке. Спорангии внутри без колонки, споры все были одинаковые, многочисленные. Протостель включала древесину с кольчатыми трахеидами, и окружавший ее четырехслойный луб. Род **горнея** (*hornea*, или *horneophyton*) росла вместе с ринией, отличалась от нее меньшими размерами,

клубневидными утолщениями на ризомоиде и бесплодной колонкой внутри спорангия (археспориальная ткань образовала купол, как у сфагновых мхов). Весьма интересно присутствие грибных нитей (гиф) в ризомоиде: очевидно, здесь был симбиоз, т.е. явление эндотрофной микоризы.

Псилофитон () найден в отложениях Северной Америки, Европы, Китая, в СССР – на Урале, в Сибири, Казахстане. Его телом состоял из подземной части и надземной высотой до 1 м. интересна морфологическая особенность растения – спиральное свертывание верхушек теломы, напоминающее такое же явление у листьев папоротников. Телом псилофитона по анатомическому строению сходен с таковым ринии.

Наибольшую сложность строение в классе имел род **астероксилон ()**. Он найден в Шотландии и в других местах, а в СССР – в Казахстане и в Сибири. Это сухопутное растение высотой до 1 м с ризомоидом без ризоидов, но с отростками, выполнявшими функции корня; надземная ветвистая часть теломы с шиповидными выростами – филлоидами. В центре теломы – актиностель, ее древесина на поперечном разрезе звездчатой формы (отсюда и название рода) и окружена лулом. Кора состояла из нескольких различных слоев с воздушными полостями и в ней, как у горнеи, находились грибные нити.

Псилофитовидные очень важны в филогенетическом отношении. Многие ботаники считают, что этот класс дал начало всем остальным Папоротникообразным. Вероятно от представителей астероксилона с их узкими шиповатыми филлоидами возникли так называемая микрофильная (меколистная) линия Папоротникообразных. Сюда относятся псилоты, плауны и отчасти хвощи. От типа же ринии и горнеи произошло другая линия Папоротникообразных с крупными листьями (мегафильная) – это папоротники. Здесь листья (вайи) возникли путем уплощения теломов, а может быть и путем слияния их в синтеломы, т.е. так же, как возникли кладодии (листовидные стебли) у Цветковых растений, например у спаржи и рускуса (из семейства Лилейных).

## ЗАНЯТИЕ 6

### Тема: СТРОЕНИЕ И ЦИКЛ РАЗМНОЖЕНИЯ ПСИЛОТА

**Отдел: Псилотообразные – Psilotophyta**

**Класс: Псилотовидные - Psilotopsida**

**Порядок: Псилотоподобные - Psilotales**

**Семейство: Псилотовые - Psilotaceae**

**Род: Псилот- Psilot**

**Вид: псилот - Psilotum triquetrum**

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития псилода, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** рисунки псилода, таблица схемы цикла развития.

#### **Последовательность работы:**

Ознакомится с рисунком псилода. Изучить сведения о биологии псилода из книг, конспектов и записать в практическую тетрадь.

**Спорофит.** Место в жизненном цикле – преобладает в жизненном цикле.

Особенности структуры – небольшие сухопутные травянистые растения, ведущие в основном эпифитный образ жизни. Лишены корней, подземный орган представлен ризоидом с многочисленными ризоидами. Стебли актиностелические или сифоностелические, простые, дихотомически ветвящиеся (у тмезиптериса) или многократно равнодихотомически разветвленные (у псилода). Спорангии псилодовых сростаются в синангии и располагаются вблизи листьев на очень короткой веточке, то есть являются верхушечными (терминальными), как у риниофитов.

Размеры – 10-100 см. Продолжительность жизни – многолетние растения.

Среда обитания – тропические и субтропические леса.

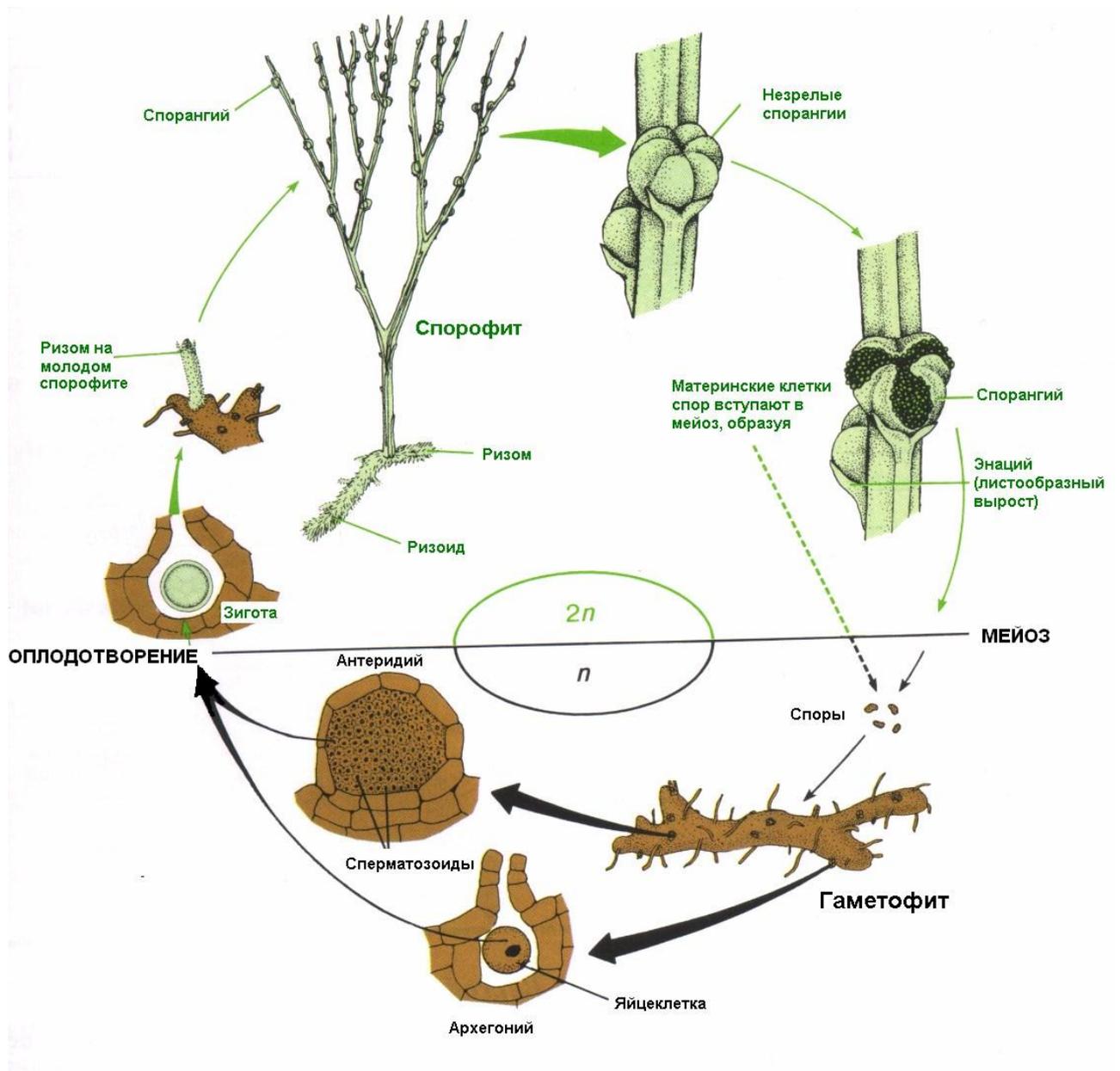
Особенности спор – одноклеточные споры, равноспоровость у всех представителей отдела. Условия и особенности прорастания спор – во влажной среде споры прорастают в наземные или подземные гаметофиты.

**Гаметофит.** Место в жизненном цикле – свободноживущий самостоятельный организм.

Особенности структуры – червеобразное слоевище, лишённое хлорофилла, однажды или дважды дихотомированное, с многочисленными ризоидами, часто подземное, питающееся сапрофитно и микотрофно. Размеры – длиной до 18 мм. Продолжительность жизни – многолетние растения. Среда обитания: почва и подстилка тропических и субтропических лесов. Особенности гаметангиев и гамет – антеридии и архегонии рассеяны по всему гаметофиту и располагаются на одной особи. Сперматозоиды многожгутиковые.

Условия полового процесса – обязательна капельножидкая влага.

Зигота образуется внутри архегония, из нее вырастает спорофит (рис.9).



**Рис.9 Жизненный цикл псило́та**

**Контрольные вопросы:**

1. Как образуется спорофит псило́та ?
2. Где расположены спорангии псило́та?
3. Какое строение имеет гаметофит псило́та?
4. Зарисовать цикл размножения псило́та.

## Отдел Хвощеобразные (*Equisetophyta*)

У представителей этого отдела стебель разделен на узлы и междоузлия, которые легко отделяются друг от друга, листья очень мелкие, редуцированные и мутовчато расположены на стебле. Стебли состоят как будто бы из отдельных узлов. Листья не зеленые и не могут фотосинтезировать.

По палеоботаническим данным хвощи произошли в девонском периоде, палеозойской эры, а самого расцвета достигли в каменноугольный период. Древовидные хвощеобразные как и другие высшие споровые вымерли, сохранились, только травянистые формы.

В наше время сохранились корневищные травы-виды рода хвощ. У них в основании каждого междоузлия находится образовательная ткань, которая расположена по краю узлов и обеспечивает интеркалярный рост.

Род хвощей объединяет 32 вида, которые распространены по всему Земному шару, кроме Австралии и новой Зеландии. В странах СНГ определено наличие 12 видов. Растущий в Южной Америке *Equisetum giganteum* достигает 10-12 метров длины. В центре стебля хвощей находится полость и её называют центральной воздушной полостью.

Во флоре Узбекистана распространено 2 вида: хвощ полевой (*Equisetum arvense*) и хвощ ветвистый (*E. ramosissimum*).

У хвощеобразных как и плаунообразных в цикле развития преобладает бесполое поколение (спорофит). По морфологическому строению и выполняемым функциям побеги хвоща полевого имеют разное строение и резко отличаются друг от друга.

У представителей отдела имеются подземные ползучие корневища. От узлов корневища отходят черноватые придаточные корни. Корневище является вегетативным органом размножения, а также на нем образуются клубеньки с запасом крахмала, как питательные вещества.

На корневищах, ранней весной, вырастают бледно – розовые спороносные побеги высотой около 20-30см, на узлах этих побегов сидят мутовки листьев. Побеги заканчиваются спороносными «колосками». Каждый «колосок» состоит из стержня, на котором расположены видоизмененные листья – спорофиллы, имеющие форму в виде щитка. На нижней стороне под щитком находится 5-13 спорангиев. В спорангиях созревают споры, которое попав в благоприятные условия, развиваются в гаметофит. Гаметофит надземный, ассимилирующий (зеленый). Архегонии и антеридии погружены в ткань заростка и развиваются не одновременно. В каждой антеридии образуется большое количество многожгутиковых, спирально закрученных сперматозоидов. Оплодотворение происходит в присутствии капельно – жидкой воды. Из оплодотворенной яйцеклетки развивается зародыш, а из него

– взрослый спорофит. После рассеивания спор спороносные побеги отмирают и им на смену вырастают зеленые ассимилирующие побеги с мутовчато расположенными ветками.

**Классификация отдела хвощеобразных:**

**1 класс: Клинолистовидные - Sphenopsida**

**Порядки: а) Гиенияподобные – Hueniales**

**б) Клинолистоподобные - Sphenophyllales**

**2 класс: Хвощевидные - Equisetopsida**

**Порядки: а) Каламитоподобные - Calamitales**

**б) Хвощеподобные - Equisetales**

## **ЗАНЯТИЕ 7**

**Тема: СТРОЕНИЕ И ЦИКЛ РАЗМНОЖЕНИЯ ХВОЩА ПОЛЕВОГО  
(EQUISETUM ARVENSE)**

**Отдел: Хвощеобразные – Equisetiophyta**

**Класс: Хвощевидные - Equisetiopsida**

**Порядок: Хвощеподобные - Equisetales**

**Семейство: Хвощевые - Equistaceae**

**Род: Хвощ - Equisetum**

**Вид: Хвощ полевой - Equisetum arvense**

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития хвоща полевого. Изучить классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий весеннего и летнего стебля хвоща полевого, микроскопические препараты (продольный разрез спороносного колоска, гаметофиты, поперечный разрез стебля), таблица схемы цикла развития, микроскопы.

### **Последовательность работы:**

Ознакомится с гербарием генеративного и вегетативного побегов хвоща полевого. Изучить сведения о биологии хвоща полевого из книг, конспектов и записать в практическую тетрадь.

**Спорофит:** Бесполое (спорофит) поколение хвоща полевого состоит из весеннего генеративного и летнего ассимилирующего побегов и у них доминируют спорофит.

На гербарном материале хвоща, при помощи лупы, изучают внешний вид побега, расположение боковых побегов, форму и цвет листьев, листорасположение, образование корней и клубеньков. Изучая весенний побег, обращают внимание на то, что он кончается верхушечным спороносным колоском. После образования спор весенний побег погибает и из корневища отрастает летний побег. Под лупой рассматривают весенние, летние, боковые побеги, определяют их сходство и различие. Зарисовывают строение весеннего и летнего побегов, их различие, форму листьев и листорасположение.

Приготовить препарат из поперечного среза стебля хвоща и рассмотреть вначале под малым, затем большим увеличением микроскопа.

Обращают внимание на воздушные полости в центре побега. С внешней стороны побега к центру ткани располагаются следующим образом: эпидермис, ассимиляционная ткань, воздухоносная полость с паренхимой коры. Обращают внимание на расположение ксилемы и флоэмы в проводящем пучке, на его тип открытый он или закрытый. Рассмотренный поперечный срез побега зарисовывается в альбом.

Готовый препарат продольного среза колоска хвоща полевого изучают вначале под лупой, затем под микроскопом. Обращают внимание на форму спорофиллов и расположение их на стрелке колоска. Отделить от колоска один спорофилл и рассмотреть: он имеет многоугольную щитковидную форму, во внутренней стороне расположено до 8 спорангиев. Рассмотренный спорофилл со спорангием зарисовать в альбом.

Спорангий имеет три слоя оболочки и внутри него расположены первичные археспориальные клетки. Внутренние стенки ослизняются и остается один слой. Спорообразующие клетки (спорогенные) редуционно делятся и образуют гаплоидные микроспоры.

Отделить спорофилл хвоща, поместить на предметное стекло и раздавить иголкой. Споры, вышедшие из спорангия, рассмотреть под большим и малым увеличением микроскопа. Определить форму, величину, цвет и трехслойность ее оболочки. Внешняя, оболочка отделяясь, образует две ленты – элатеры. На предметном стекле рассматривают движение элатер, при изменении влажности среды, таким образом, определяют гигроскопические свойства элатер и значение для распространения спор.

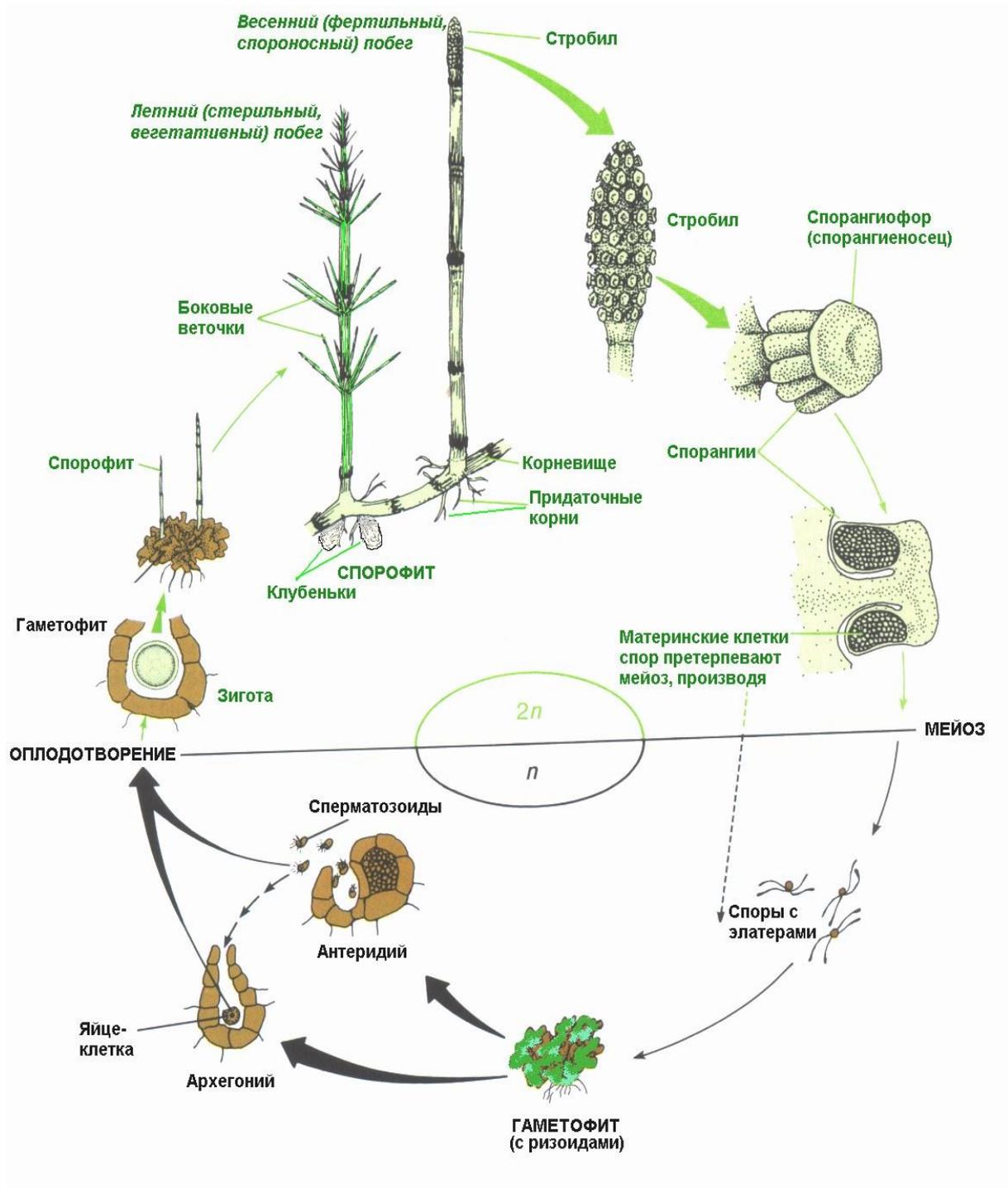
Зарисовать строение споры, элатер, обращая внимание на однородность спор.

**Гаметофит:** Половое поколение (гаметофит) образуется из прорастания споры. При изучении гаметофита необходимо использовать готовые препараты, рисунки из книг, таблицы, так как проращивать их в лаборатории очень трудно.

Несмотря на то, что споры однородны, гаметофиты бывают 2 видов: антеридиальный и архегониальный гаметофиты. Это значит, что споры физиологически разные. Определить сходные или отличительные признаки антеридиальных и архегониальных гаметофитов: одно или двухдомность, наличие или отсутствие ризоидов, наличие свойства фотосинтеза. Наблюдается образование в архегониях яйцеклетки, а в антеридиях сперматозоидов. Зарисовать в альбом гаметофиты с половыми органами.

После оплодотворения, образовавшаяся зигота перерастает вначале в молодой, а затем в зрелый фотосинтезирующий спорофит.

Ознакомится и зарисовать строение и цикл размножения хвоща полевого (рис. 10).



**Рис.10. Цикл развития хвоща полевого**

**Контрольные вопросы:**

1. Какое строение имеют весенний и летний побеги хвоща полевого?
2. Как проходит процесс размножения у хвоща полевого?
3. Какое строение имеет спорофит и гаметофит хвоща полевого?
4. Зарисовать цикл размножения псилопта.

## **Отдел Папоротникообразные (Pteridophyta)**

Папоротникообразные относятся к числу наиболее древних групп высших споровых растений. По геологическому возрасту они одинаковы с хвощеобразными. Древнейшие ископаемые формы известны с девона. В настоящее время в отдел входят 300 родов и до 10.000 видов. Папоротникообразные широко распространены во влажных тропиках. Спорофит доминирует над гаметофитом. У спорофита есть три вегетативных органа: корень (всегда придаточный), стебель и лист. На спорофите образуется спорангий. На нижней стороне листа расположены сорусы (группа спорангиев). Иногда спорангии располагаются на функционально генеративной части листа (у уховника). Из споры вырастает гаметофит (гаплоидное половое поколение). У представителей различных классов отдела спора бывает одно- или разнородная (микро и макроспора), поэтому гаметофит бывает одно или двудомным. Гаметофит зеленый, с ризоидами, в форме пластинки, фотосинтезирующий и самостоятельно живущий в почве. Антеридий и архегоний погружены в ткань гаметофита (заростка). В архегонии созревает яйцеклетка, в антеридиях многожгутиковые сперматозоиды. При их соединении образуются зигота, которая делясь образует новый индивид – спорофит.

### **Классификация отдела Папоротникообразных:**

#### **1. класс: Первичные папоротниковидные (Primofilicopsida)**

**Порядки:** а) Протоптеридиеподобные – **Protopteridiales**

б) Кладоксилородные - **Cladoxylales**

в) Зигоптеридиеподобные - **Zygopteridiales**

г) Археоптеридиеподобные - **Archeopteridiales**

#### **2 класс: Уховниковидные – Ophioglossopsida**

**Порядок:** Уховниковидные - **Ophioglossales**

#### **3 класс: Мараттиевидные – Marattiopsida**

**Порядок:** Мараттиевидные – **Marattiales**

#### **4 класс: Полиподиевидные – Polypodiopsida**

**Порядки:** а) Аспидиеподобные – **Aspidiales**

б) Марсилиевидные - **Marsiliales**

в) Сальвиниевидные – **Salviniales**

В шеститомном капитальном труде «Жизнь растений» (1974-1982) такие ископаемые порядка как кладоксилородные, зигоптеридиеподобные и археоптеридиеподобные даны как отдельные классы.

## ЗАНЯТИЕ 8

### Тема: СТРОЕНИЕ И ЦИКЛ РАЗМНОЖЕНИЯ УЖОВНИКА ОБЫКНОВЕННОГО (OPHYIOGLOSSUM VULGATUM)

**Отдел:** Папоротникообразные – Pteridophyta

**Класс:** Ужовниковидные - Ophioglossopsida

**Порядок:** Ужовникоподобные - Ophioglossales

**Семейство:** Ужовниковые - Ophioglossaceae

**Вид:** Ужовник обыкновенный – *Ophioglossum vulgatum*, гроздовник полулунный-*Botrychium lunaria*, гельминтостахис-*Helminthostachys zeylonica*

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития ужовника обыкновенного, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий ужовника, гроздовника, микроскопические препараты, таблицы схемы цикла развития, лупы, микроскопы.

#### Последовательность работы:

**Спорофит:** Спорофит обычно представлен многолетними, невьющимися корневищными травами с придаточными корнями, малоразвитым стеблем и немногими листьями, могут имеет микоризу. Стель стебля варьирует от протостели до сифоностели. Если сделать анатомический срез побега то мы увидим трахеи с окаймленными порами, утолщение трахеид лестничное и сетчатое. Механическая ткань стебля не развита.

Особенность этих видов в дихотомическом разделении листьев на ассимилирующую часть – трофофил и спороносную – спорофил. У рода гроздовник – обе части листа перисторассеченные, у ужовника трофофил с цельной пластинкой, а спорофил в виде колоска, похожего на язык змеи. Листья у ужовниковых мягкие, при основании с двумя влагалищными прилистниками и полного развития достигают развития в течении шести лет.

Взять лупу и рассмотреть спорангий. Он бывает величиной до 3 мм и образуют много спор.

**Гаметофит:** у них однодомный, двуполой червеобразный или цилиндрический, обычно подземный, бесцветный или буроватый, живет в симбиозе с грибом, многолетний (до 20 лет), иногда имеет ризоиды. Антеридии и архегонии располагаются на всей поверхности гаметофита). Сперматозоиды двужгутиковые. Зародыш, возникающий в результате оплодотворения развивается в стебель, переходящий в нижней части в корешок, окруженный корневым чехликом. Разрывая ткань заростка укореняясь, растение переходит к самостоятельной жизни. Все увиденные зарисовать (рис.11).

Род Гроздовник (*Botrychium lunaria*) – отличается от ужовника рассеченной стерильной частью листа и ветвистой спороносной его частью. В стебле имеется кольцо камбия. Камбий откладывает к центру стебля вторичную ксилему и кнаружи – вторичную флоэму.

Ужовниковые в ископаемом состоянии известны лишь с начала третичного периода. Это очень древняя группа растений. Об этом свидетельствует строение заростка, сходного с заростком псилотовых. (рис.11)

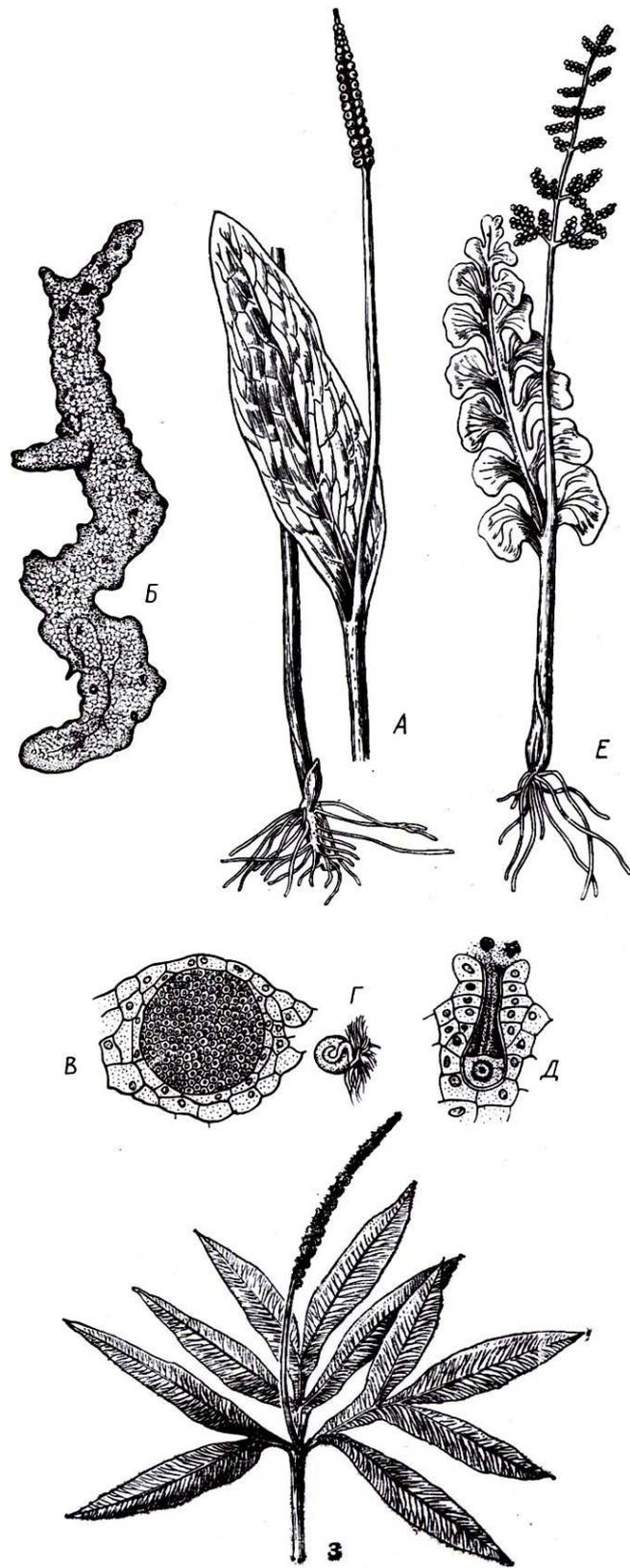


Рис 11. Ужовник обыкновенный – (*Ophioglossum vulgatum*)  
 А- общий вид, Б- заросток, В - антеридий, Г- сперматозоид, Д-архегоний  
 Е-гроздовник – (*Botrychium tunaria*)-общий вид Ж-гельминтостахис –  
 (*Helminthostachys zeylanica*)

### **Контрольные вопросы:**

1. Изучить спорофит уховника обыкновенного .
2. Изучить гаметофит уховника обыкновенного.
3. Изучить цикл развития уховника на примере гербария.
4. Какое строение имеет гаметофит и спорофит уховника?
5. Зарисовать цикл размножения уховника обыкновенного.

## **ЗАНЯТИЕ 9**

### **Тема: СТРОЕНИЕ И ЦИКЛ РАЗМНОЖЕНИЯ ЛЕСНОГО (МУЖСКОГО) ПАПОРОТНИКА (DRYOPTERIX FILIX MAS)**

**Отдел: Папоротникообразные – Polypodiophyta**

**Класс: Полиподиовидные – Polypodiopsida**

**Подкласс: Полиподиидные - Polypodiidae**

**Порядок: Аспидиеподобные - Aspidiales**

**Семейство: Аспидиевые - Aspidiaceae**

**Вид: Лесной (мужской) папоротник - Dryopterix filix mas**

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития лесного (мужского) папоротника, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособие и оборудование:** гербарий лесного папоротника, растения выращенного в горшках, микроскопические препараты (сорус, спорангий, спора, гаметофит), таблица схемы цикла развития, лупы, микроскопы.

### **Последовательность работы:**

Рассматривают, выращенные в горшках папоротник и гербарий. Обращают внимание на бесстебельность, расположение листьев и сорусов.

**Спорофит:** Спорофит папоротника лесного (*Dryopterix filix mas*) представляет собой многолетнее травянистое растение со сложными двоякоперистыми листьями, растущими пучком. Листья растут из верхушки, так как имеют стеблевую природу. Корневище (видоизмененный побег), растет горизонтально, близко к поверхности земли, покрыт мягкими бурыми чешуями и от него отходят тонкие придаточные корни. Корневище, со всех сторон, плотно покрыто остатками оснований листьев. Как видно из рисунка молодые

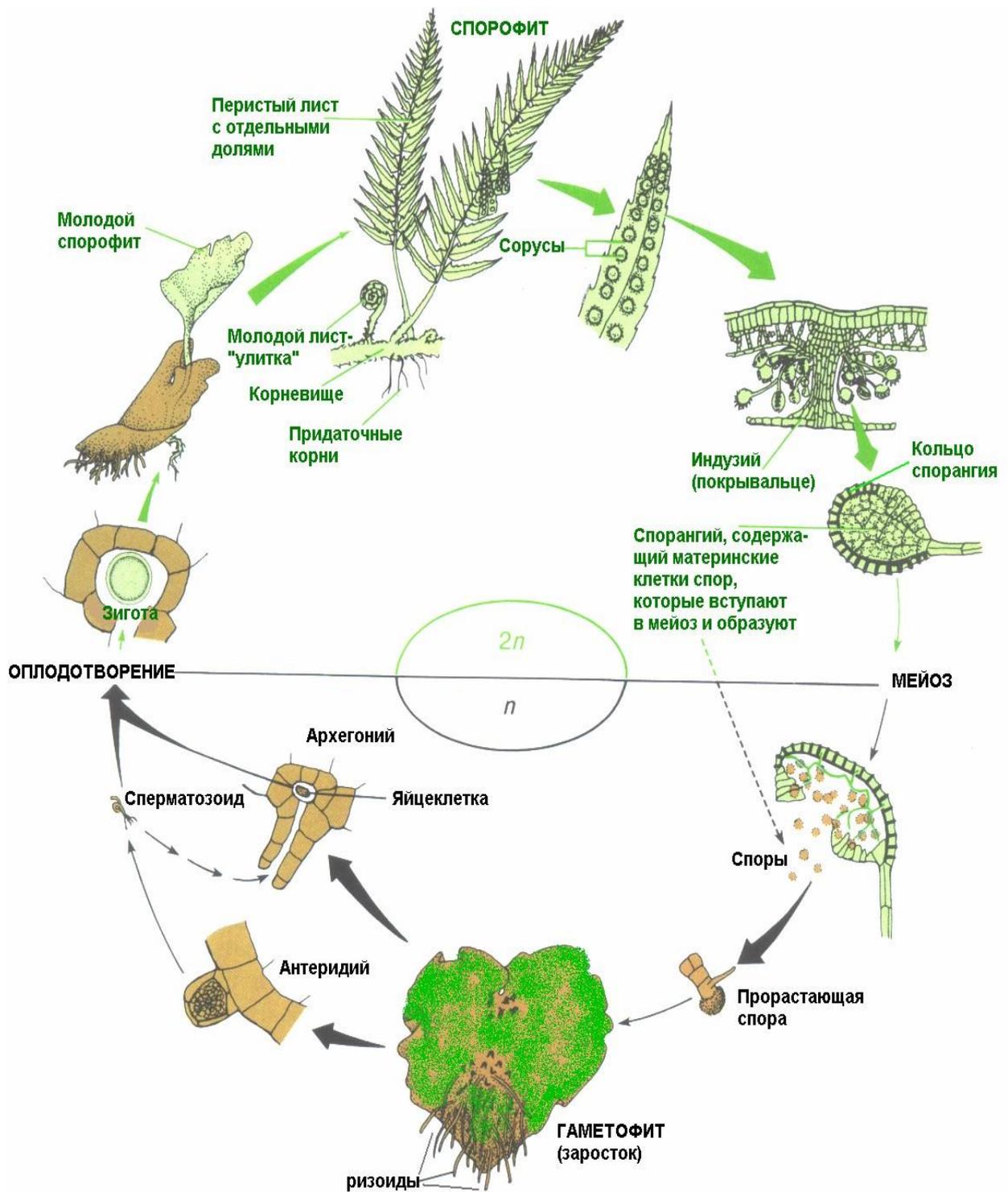
листья, выросшие из корневища, свернуты в улитку. Новые листья полностью развиваются лишь на третий год жизни, достигая в длину 1-1,2 м. Приготовить препарат из корневища лесного или взять готовый микропрепарат и рассмотреть его вначале под малым затем под большим увеличением микроскопа. Корневища имеют сложное анатомическое строение. Укороченный стебель покрыт эпидермисом, далее внешней и внутренней корой. Как видно из микроскопа клетки из внешней стороны коры выполняют механическую функцию. В стебле много проводящих пучков. Крупные пучки расположены в центре, а мелкие рассеяны по всему корневищу. Проводящие пучки отделены эндодермой от коры, после нее находятся одно или двухслойный перицикл, затем флоэма, состоящая из ситовидных трубочек и лубяной паренхимы. В центре пучка расположена ксилема. Рассмотренный поперечный срез корневища зарисовать в альбом (рис 10).

Рассматривая анатомическое строение листа папоротника лесного, можно видеть следующее: лист сверху и снизу покрыт эпидермисом, клетки которого имеют хлорофилловые зерна, в мезофилле имеются большие межклеточные пространства. На нижней стороне листа, по обеим сторонам центральной жилки, расположены сорусы (группа спорангиев). Сорусы округлые или сердцевидные и покрыты бесцветным покрывалом (индузием).

Археспориальная спора, находящаяся в спорангии последовательно делясь, образует 16 клеток. Они в свою очередь делятся редукционно образуя тетраспоры. Одноклеточная спора имеет 2 оболочки: внутреннюю – эндоспорий и внешнюю экзоспорий.

**Гаметофит:** Спора в теплой влажной среде прорастает и образует половой заросток – гаметофит. Он зеленый, с ризоидами, округло – сердцевидной формы, до 0,5 – 0,9 см пластинки, однодомные. На нем развиваются архегонии и антеридии. Заросток может существовать самостоятельно, края пластинки однослойные, а середина многослойная. Архегонии колбообразный и брюшком погружен в ткань заростка. В нем развивается яйцеклетка, а в антеридии спирально загнутые многожгутиковые сперматозоиды. В архегоний, клетки шейки растворяясь, превращаются в жидкость улавливающую сперматозоиды. Антеридий разрывается и сперматозоиды направляются к шейке архегония и оплодотворяют яйцеклетку. В результате образуется зигота и начинается бесполое поколение (спорофит). Клетки зиготы, митотически делясь, образуют молодой спорофит, затем зрелое растение. В нем набор хромосом диплоидный. *Dryopteris filix mas* размножается вегетативно, корневищем.

Зарисовать внешнее строение и цикл размножение папоротника лесного (рис.12).



**Рис.12 Цикл развития папоротника лесного**

**Контрольные вопросы:**

1. Какое строение имеет корневище папоротника лесного?
2. Какое строение имеет гаметофит и спорофит папоротника лесного?
3. Изучить цикл развития папоротника лесного, на примере таблиц и гербария.

4. Какое анатомическое строение имеет лист папоротника лесного?
5. Зарисовать цикл развития папоротника лесного.

## ЗАНЯТИЕ 10

### ТЕМА: СТРОЕНИЕ И ЦИКЛ РАЗМНОЖЕНИЯ САЛЬВИНИИ ПЛАВАЮЩЕЙ (SALVINIA NATANS)

**Отдел:** Папоротникообразные – Pteridophyta

**Класс:** Полиподиевидные – Polypodiopsida

**П/ Кл:** Сальвиниеидные –Salviniidae

**Порядок** Сальвинияподобные - Salviniales

**Семейство:** Сальвиниевые-Salviniaceae

**Вид:** Сальвиния плавающая - *Salvinia natans*

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития сальвинии плавающей, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий сальвинии плавающей, микроскопические препараты, таблица схемы цикла размножения, лупы, микроскопы.

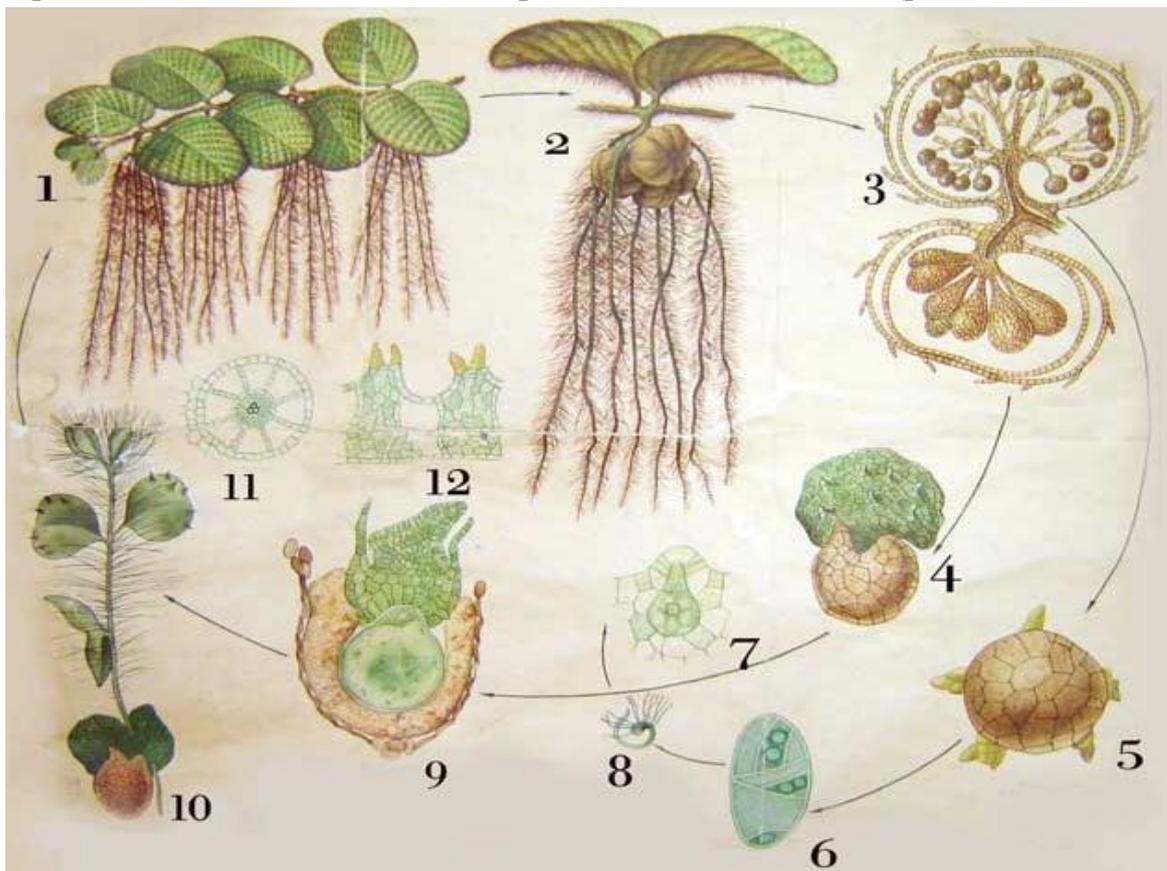
#### Последовательность работы:

Ознакомиться с внешним видом сальвинии плавающей на гербарии, экспонате, живом материале, зарисовать и изучить цикл размножения.

**Спорофит:** У сальвинии в цикле размножения доминирует бесполое поколение (спорофит)– горизонтально расположенный, достигающий 15 см. длины. Листья на побеге расположены мутовчато по 3: 2 листа имеют овальную форму, зеленые, находятся на поверхности воды, а 1 имеет нитевидную форму, находится под водой и выполняет функцию корня. У сальвинии отсутствуют настоящие корни. Приготовить поперечный срез стебля, листа и рассмотреть под микроскопом. Там мы видим, что механическая ткань не развита, проводящая ткань редуцирована, хорошо развита аэренхимная ткань, в центре стебля расположен концентрический проводящий пучок. Как видно из рисунка макро и микро спорангии собраны в сорусы и расположены в спорокарпиях, которые имеют короткие черешки, располагающиеся у оснований листьев и погружены в воду. При рассмотрении под лупой среза спорокарпия, мы видим,

что оболочка у него двухслойная. Середина заполнена воздухом. Это оболочка является гомологом индузия. У спорокарпия есть маленькая ножка, которая проникая в полость увеличивается и образует плаценту. Мега и микроспорангии связаны с плацентой. В спорокарпии созревают несколько шаровидных микроспорангиев и яйцевидно - овальных мегаспорангиев. В центре спорангия формируются археспориальные клетки, они затем образуют материнские и редукционно делясь образуют тетраспоры или гаплоидные споры. В микроспорангии созревают 64 микроспоры, а в мегаспорангии образуется много мегаспор, но созревает одна. Спорокарпий осенью отрывается от материнского растения и зимует на дне водоема. К весне индузий соруса разрушается и спорангии всплывают. Многочисленные антеридии прорастают сквозь стенку микроспорангия, а из мегаспоры развивается небольшой зеленый веерообразный заросток, который прорывает стенку мегаспорангия. После оплодотворения из зиготы развивается зародыш, из которого формируется взрослое растение сальвинии. Первое время зародыш живет за счет женского гаметофита. Процессы прорастания споры, оплодотворения и развития зародыша происходит в воде.

Зарисовать внешний вид и цикл размножения в альбом (рис 13).



**Рис 13. Цикл развития сальвинии плавающей**

1-общий вид, 2-часть побега с спорокарпием,  
3-поперечный срез микроспорангия и мегаспорангия,  
4-мегаспорангий с архегонием, 5-микроспорангий с антеридием, 6-  
антеридий, 7-архегоний, 8-сперматозоид, 9- зародышевый спорофит с  
мегаспорангием, 10-проросток, 11-внутреннее строение стебля, 12-внутреннее  
строение листа.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какое строение имеет спорофит сальвинии плавающей?
2. Какое строение имеет гаметофит сальвинии плавающей?
3. Как происходит цикл развития у сальвинии плавающей?
4. Какое строение имеет лист сальвинии плавающей?
5. Какое строение имеет спорокарпий сальвинии?
6. Зарисовать цикл развития сальвинии плавающей.

### **ЗАНЯТИЕ 11**

#### **Тема: СТРОЕНИЕ И ЦИКЛ РАЗМНОЖЕНИЯ МАРСИЛИИ ЧЕТЫРЕХЛИСТНОЙ (MARSILIA QUADRIFOLIA)**

**Отдел:** Папоротникообразные – Pteridophyta

**Класс:** Полиподиевидные – Polypodiopsida

**П/ Кл:** Марсилинидные – Marsiliniidae

**Порядок:** Марсилияподобные - Salviniales

**Семейство:** Марсилиевые - Marsiliaceae

**Вид:** - Марсилия четырехлистной - Marsilia quadrifolia

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития марсилии четырехлистной, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучит гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий весеннего и летнего стебля марсилии, микроскопические препараты (продольный разрез спороносного колоска, гаметофиты, поперечный разрез стебля), таблица схемы цикла развития, микроскопы.

## Последовательность работы:

Около двух столетий назад Карл Линней описал род марсилея, назвав его в честь итальянского ботаника графа Л. Марсилы (1658—1730), первого составителя списка растений, встречающихся на берегах Дуная.

Ознакомиться с внешним видом марсиллии четверёхлистной на гербарии, экспонате, живом материале, зарисовать и изучить цикл размножения.

**Спорофит:** Марсилия — один из наиболее обычных водных папоротников, довольно широко распространенных в теплых районах всего мира. В целом род лучше представлен в северном полушарии, но тропическая Африка и Австралия тоже богаты его видами. В роде около 60 современных видов, а 10 ископаемых — дополняют этот список. В умеренной зоне встречается сравнительно немного видов.

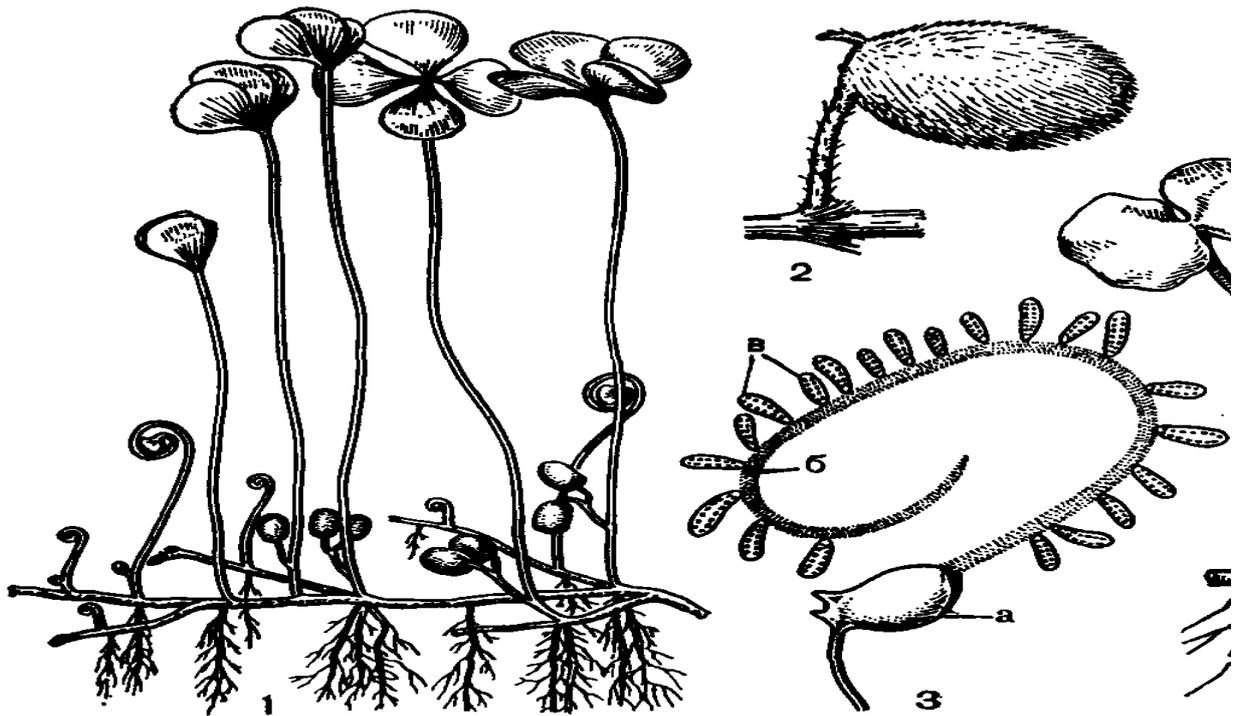
Марсилия — растения-амфибии. Часть их жизни проходит в воде, часть на суше. Некоторые из марсилей большую часть жизни проводят в погруженном состоянии, другие — на воздухе.

Марсилея четырехлистная — обычный, хорошо изученный папоротник. Распространена она в Центральной и Южной Европе, на Кавказе, в дельте Волги и Нижнем Поволжье, в бассейнах рек Средней Азии, в Северном Иране, Индии, Японии, в Северной Африке.

У марсиллии в цикле размножения доминирует бесполое поколение (спорофит). Наиболее характерными чертами этой группы папоротников, кроме их разноспоровости и водного или земноводного образа жизни, является наличие только им присущих органов — спорокарпиев.

Марсилия — небольшое травянистое растение с тонкими ветвящимися столонообразными корневищами, которые либо стелются по поверхности почвы, либо слегка погружены в топкий грунт. Междоузлия длинные у водных растений, но значительно короче у видов, растущих на суше. У некоторых марсилей, в частности у *марсилеи маленькой* (*M. minima*), на главной ветви корневища нерегулярно образуются клубневидные выросты. Они покрыты снаружи маленькими листочками и содержат в своей коре большое количество масла — запасного питательного вещества. Эти «клубни» дают начало новым корневищам, всегда с длинными междоузлиями (рис.14).

Растение многолетнее. Листья ширококлиновидно-округлые, цельнокрайние. Спорокарпии по 2—3 сидят на одной ножке у основания черешка. Высота растения обычно не превышает 10—20 см, хотя черешки плавающих листьев достигают иногда длины 70—80 см, а ветвящееся корневище — более 1 м.



**Рис.14. Цикл развития Марсилии четырехлистной**

1-марсилия четырехлистная (*marsilea quadrifolia*); 2-спорокарпий; 3-раскрытие спорокарпия

Проводящая система взрослых корневищ — сифопостела, в клубнеобразных выростах — подобие диктиостельт.

От узлов вниз отходят ветвящиеся или неветвящиеся корни. Число корней и их длина варьируют у различных видов (достигают длины 13 см).

Длинные тонкие черешки марсилии увенчаны четырьмя листочками. Лист марсилии очень напоминает лист клевера. Популярное название марсилии — «водный клевер» — связано именно с этой чертой папоротника. На первый взгляд кажется, что все четыре листочка марсилии попарно супротивны. На самом деле только два верхних действительно супротивны, а два нижних хотя и сближены, но, как показывает ход проводящих пучков, расположены очередно. Иногда встречаются растения, у которых развиваются листья с 5 или 6 листочками вместо обычных 4. Очередное расположение нижних листочков заметно у них более явно.

Листочки марсилии обладают нередким среди цветковых растений, но уникальным для папоротников свойством. Днем листья, как правило, находятся в развернутом положении, а на ночь складывают свои листочки — «спят». Размер и форма листочков — важные систематические признаки. Край пластинки варьирует от цельного до городчатого у преимущественно водных

видов и от городчатого до глубоко выемчатого — у сухопутных. У марсилии, находящихся в погруженном состоянии, листья либо полностью под водой, либо длинные черешки выносят их на поверхность, и они плавают на воде. Мезофилл листа четко дифференцирован на палисадную и губчатую ткани у воздушных листьев, но у погруженных различие между тканями почти не выражено. У плавающих листьев устьиц мало, и располагаются они главным образом на верхней поверхности.

После длительного периода вегетативного роста у марсилий появляются органы спороношения. Споры развиваются в микро- и мега-спорангиях, собранных в сорусы и заключенных в замкнутые вместилища, которые получили название спорокарпиев.

Спорокарпии могут развиваться и у погруженных в воду растений. Спорокарпии снабжены более или менее длинными ножками, которые отходят от черешка листа. Способ прикрепления ножек к черешку, их количество — важные признаки, по которым различаются 3 большие группы видов. В каждой группе видов, выделяемой по этим признакам, наблюдается тенденция к уменьшению числа спорокарпиев и к смещению их по направлению к основанию листа.

Спорокарпии различной формы и величины. Они шаровидные или бобовидные у преимущественно водных видов и почти квадратные или треугольные у наземных. Почти у всех растений молодые спорокарпии покрыты волосками, которые исчезают с возрастом у водных форм. Молодые спорокарпии мягкие, зеленые, но при созревании стенка становится толстой и очень жесткой, приобретает коричневую окраску и зрелые спорокарпии напоминают маленькие орешки.

Стенка спорокарпия хорошо противостоит механическим повреждениям и предохраняет споры от высыхания. Под защитой спорокарпия споры остаются живыми даже после того, как растение долгие годы пролежало в гербарии. Известны случаи, когда спорокарпии, хранившиеся в гербарии в течение 50 лет, попадая во влажную среду, прорастали. Для того чтобы вызвать раскрытие спорокарпия, достаточно процарапать его поверхность острым лезвием. Через час-два покажется студенистый тяж, несущий сорусы.

Каждый сорус окружен нежным покрывальцем, и два ряда сорусов заполняют всю полость спорокарпия. Ложе соруса гребневидное и несет сверху ряд мегаспорангиев, а по бокам многочисленные микроспорангии. Заложение спорангиев идет от верхушки ложа к основанию (сорусы градатного типа). Как правило, в микроспорангиях развивается по 64 споры, в то время как в мега-спорангиях — по одной крупной мегаспоре. Спорангии снабжены ножкой и однослойной стенкой. Рядом признаков они напоминают спорангии схизейных.

**Гаметофит.** Стенки спорангия разрушаются, и освобождающиеся споры выходят в воду. К этому времени они уже прошли первые этапы развития. Дальнейшее развитие, формирование гаметофита, развитие половых органов и оплодотворение делятся недолго (не более 24 ч у марсилии покрытой). Поэтому поиск в природных условиях гаметофитов марсилии — не очень простая задача.

Как женский, так и мужской гаметофит сильно редуцирован и состоит всего из нескольких клеток. На мужском гаметофите появляются крайне упрощенные антеридии, составленные тремя клетками стенки и одной первичной сперматогенной клеткой. Перед полным созреванием сперматозоидов стенка микроспоры разрушается и антеридии выступают наружу.

Сперматозоиды марсилии похожи на длинные спирально закрученные нити с большим, чем у остальных папоротников, числом оборотов спирали (до 13—14 оборотов у марсилии покрытой) и с многочисленными жгутиками. Нижние обороты частично окружают большой шаровидный пузырек — блефаропласт, который является остатком цитоплазмы сперматоцита. Свободно плавающие в воде сперматозоиды подплывают к женскому гаметофиту, почти целиком сведенному у марсилии к одному маленькому и простому архегонию. При созревании архегоний разрывает верхнюю часть оболочки мегаспорангия и оказывается снаружи. Вскоре он открывается на верхушке маленьким отверстием. Зрелый женский гаметофит окружен толстым покровом слизи, которая улавливает и задерживает сперматозоиды.

Развитие зародыша начинается сразу же после оплодотворения, без периода покоя, и заканчивается в довольно короткий срок.

В неблагоприятных условиях половой процесс может быть подавлен и растения полностью переходят к вегетативному размножению. Распространению марсилий способствуют как течения, так и некоторые водные обитатели. С достоверностью установлена возможность переноса спорокарпиев марсилий водоплавающими птицами, преимущественно различными видами уток, которые пожирают спорокарпии (вместе с другой пищей) и в своих желудках разносят их по водоемам.

Марсилии образуют либо чисто марсилеевые ассоциации, либо тростниково-марсилеевые. Иногда плавающие листья марсилеи находятся на поверхности воды в окружении рясок и сальвиний. В Ферганской долине этот папоротник образует довольно густые заросли не только в стоячей воде прудов, но часто и на почти высохших участках рисовых полей.

Практическое значение марсилеи невелико. В Средней Азии и в других местах эти папоротники развиваются на рисовых полях и их уничтожают как сорные растения. В дельте Волги и в среднеазиатских водоемах марсилия в

числе других водных растений образуют заросли, в которых нерестятся рыбы и развиваются их мальки.

Съедобной для человека является, кроме марсилии маленькой, и марсилия Драммонда. Ее крупные спорокарпии содержат большое количество крахмала. Из крахмальной пасты аборигены готовят лепешки, получившие название «нарду». Марсилия Драммонда — популярное аквариумное декоративное растение. Как аквариумные растения выращивают также все европейские виды и марсилею городчатую.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какое строение имеет спорофит марсилии четырехлистной?
2. Какое строение имеет гаметофит марсилии четырехлистной?
3. Как происходит цикл развития марсилии четырехлистной?
4. Какое строение имеет лист марсилии четырехлистной?
5. Какое строение имеет спорокарпий?

## **Отдел СОСНООБРАЗНЫЕ (ГОЛОСЕМЕННЫЕ) –PINOPHYTA (GYMNOSPERMATOPHYTA)**

Соснообразные Pinophyta (Gymnospermatophyta) является древнейшей группой семенных растений, их ископаемые остатки были найдены в девонском периоде палеозойской эры. Внутри отдела продолжается микрофильная и макрофильная линия эволюции. Соснообразные произошли от Pteridophyta и являются по своей организации промежуточной ступенью между папоротникообразными и покрытосеменными. Соснообразные являются самым сложным по строению среди архегониальных растений. Среди них есть деревья частично кустарники, произрастающие на суше, в воде растущих нет.

Спорофит хорошо развит и обладает над гаметофитом. В этот отдел входят растения, имеющие корень, стебель, лист, гаметофит редуцирован и живет на спорофите. Одной из важнейших особенностей является то что, у представителей этого отдела образуется семя, из зародыша которого развивается спорофит. Семя – новое образование и всех до этих пор изучаемых высших растений оно отсутствовало. Семя–это развитый метаморфозированный мегаспорангий. Тело соснообразных всегда деревянистое, поэтому они долго живут. У них, также очень сложное анатомическое строение. В видах живущих в настоящее время, есть эвстель и коллатериальные проводящие пучки. Деятельность камбия привела к утолщению и вторичным тканям, образованию ксилемы и флоэмы, образуется перидерма. Древесина состоит из трахеид. Настоящие трубочки (трахеи) у Соснообразных отсутствуют.

Корень состоит из главного и боковых. По анатомическому строению они похожи на Цветковые растения. У видов, произрастающих в тропиках, листья крупные, перистые растущие с верхушки, как у папоротникообразных.

У высокоорганизованных видов листья цельные, в большинстве хвоя (у сосновых) в виде чешуи например: туя, кипарис) или широколиственные (например: у гнетовидных – вельвичия, гнетум). В анатомическом строении листа есть складчатая паренхима и сложно устроенные проводящие пучки. У Соснообразных практически отсутствует вегетативное размножение.

Половые органы созревают в шишках, которые присущи только этому отделу.

В отделе Соснообразных есть 6 классов и до 800 видов. Из них представители 2 классов встречаются только в ископаемом виде.

**Классификация отдела следующая:**

**1 кл. Семенные папоротниковидные – Pteridospermatopsida**

**порядки: а) Семенные папоротникоподобные – Pteridospermales**

- б) кейтониеоподобные – *Caytoniales*
- 2 кл. Саговниковидные – *Cycadopsida*
- порядок: Саговникоподобные – *Cycadales*
- 3 кл. Беннеттитовидные - *Bennettitales*
- порядок: Беннеттитоподобные – *Bennettitapsida*
- 4 кл. Гинкговидные – *Ginkgopsida*
- порядок: Гинкгоподобные - *Ginkgoales*
- 5 кл. Соснообразные (Шишконосные)- *Pinopsida* (*Coniferapsida*)
- 1п/кл: кордаитовидные – *Cordaitidae*
- порядок: Кордаитоподобные - *Cordaitales*
- 2 п/кл Сосновидные (Хвойные) – *Pinoideae* (*Coniferoideae*)
- а) порядок: Сосноподобные (хвойные) – *Pinales* (*Coniferales*)
- 6 кл. Гнетовидные (оболочкосеменные)- *Gnetopsida* (*Chlamydospermatopsida*)
- а) порядок: Эфедреподобные – *Ephedrales*
- б) порядок: Гнетоподобные – *Gnetales*
- в) порядок: Вельвичиеподобные - *Welwitschiales*

## ЗАНЯТИЕ 12

### Тема: СТРОЕНИЕ И ЦИКЛ РАЗМНОЖЕНИЯ САГОВНИКА ПОНИКАЮЩЕГО (*CYCAS REVOLUTA*)

**Отдел:** Соснообразные (Голосеменные)–*Pinophyta*  
(*Gymnospermatophyta*)

**Класс:** Саговниковидные – *Cycadopsida*

**Порядок:** Саговникоподобные- *Cycadales*

**Семейство:** Саговниковые-*Cycadaceae*

**Род:** Саговник– *Cycas*

**Вид:** Саговник поникающий – *Cycas revoluta*

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития саговника поникающего, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудования:** гербарий листьев, макро-и микро спорофиллы, семена саговника, цветные рисунки, схемы.

### Последовательность работы:

При изучении саговника поникающего (*Cycas revolula*) вначале рассматривают гербарий и экспонаты. Изучаются сведения и рисунки из учебников и пособий.

**Спорофит:** Бесполое поколение саговника поникающего начинается с оплодотворения яйцеклетки и образования семени. Спорофит является крупным деревом. Используя схемы – рисунки, гербарии изучается и собираются сведения о строении надземных частей, о ветвлении и корневой системы. Обращают внимание на форму листьев, листорасположение, строение шишек и другие морфологические признаки. Рассматривают микроспорофиллы, собранные в шишки, спорангий (пыльник) и семяпочку на макроспорофиллах.

Саговник – древовидное растение, очень похожие на пальму, достигает 25м в высоту. На вершине ствола пучком расположены перисто-рассеченные, плотные листья, достигающие 3 м. Они растут верхушкой и вначале свернуты улиткой. После опадания листьев на стебле сохраняются остатки черешков, покрывающие его. Стебель снаружи покрыт корой с кожицей или перидермой, затем расположены коллатеральные приводящие пучки с лубом, камбием и древесиной состоящей из трахеид. В центре находится весьма развитая сердцевина с сердцевинными лучами, в коре и сердцевине имеются слизистые ходы. В сердцевине дерева накапливается крахмал, который называется «саго», поэтому это дерево называют саговником. Главный корень с боковыми растущими иногда вверх, имеющими вид кораллов и содержащими внутри гриб, азотофиксирующие бактерии и сине - зеленую водоросль *Anabaena*

Саговник – двудомное растение. У него имеются мужские шишки, которые достигают 1 м длины и весят до 40 кг. При рассмотрении экспонатов надо обратить внимание на то, что микроспорофиллы несут много микроспорангиев со многими мелкими спорами внутри. Проросшая микроспора состоит трех клеток: проталлиальной (заростковой), антеридиальной, дающей два сперматозоида и вегетативной, которая прорастает затем в пыльцевую трубку гаусторий. В таком виде микроспора распространяется и остальное ее развитие происходит в семяпочке.

**Гаметофит** – Все то, что образуется, при прорастании микроспоры является мужским гаметофитом. Изучить его строение с помощью схем – рисунков. Мегаспорофиллы также образуются на верхушке стебля. Они представляют собой перистые, желтовато – бурого цвета листья с двумя – шестью прямыми семяпочками по двум сторонам мегаспорофилла.

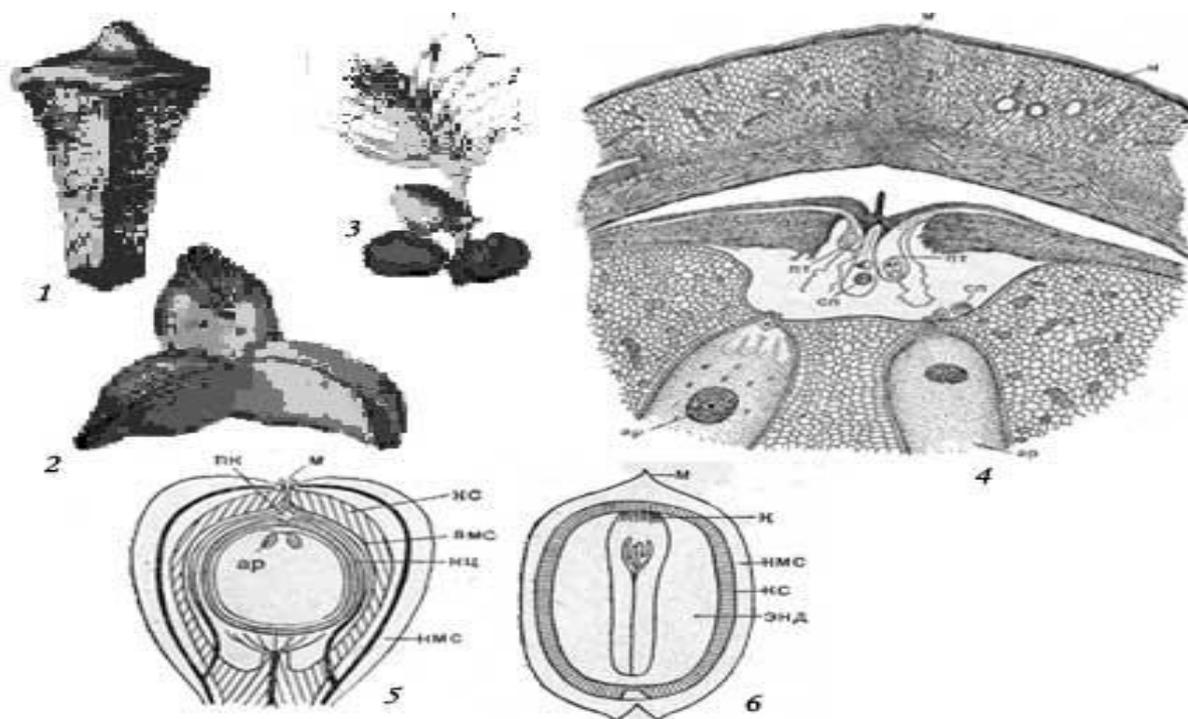
Семяпочка имеет трехслойный покров (интегумент), внешний и внутренний слои мясистые, а средний каменистый, внутри нуцеллус (мегаспорангий), вверху под микропиле (пыльцевход) имеется полость – пыльцевая камера. В нуцеллусе путем редукционного деления развивается крупная мегаспора, а из нее в результате митоза образуется первичный эндосперм и два архегония.

Все увиденное зарисовать в альбом. Микроспора при помощи ветра переносится на семяпочку, через микропиле попадает во внутрь семяпочки. Вегетативная клетка вырастает в пыльцевую трубку, служащую для проведения сперматозоидов до архегониев и высасывания питательных веществ из нуцеллуса. Из антеридиальной клетки образуется клетка – ножка и спермагенная клетка, которая делясь образует два сперматозоида, проникающих в камеру эндосперма и некоторое время свободно плавающих в жидкости, находящейся в камере, затем один оплодотворяет яйцеклетку одного из архегониев, а другой погибает.

Зигота сразу прорастает и формирует зародыш с двумя семядолями, а также подвесок, вдавливающий зародыш в эндосперм, откуда зародыш получает питательные вещества. Вся семяпочка превращается в семя. Окончательно семя созревает после опадания семени на землю. Зрелое семя окрашено в ярко красным цвет, плод похож на костянку и имеет 3 слоя, развившиеся из покрова: наружный – сочный, мягкий, средний – каменистый, плотный. Внутренний слой разрушается, а содержимое его используется клетками эндосперма.

Зарисовать в альбом общий вид саговника, строение вегетативных и генеративных органов (рис 15). Ознакомиться по книгам и схемам рисунка со строением и размножением других представителей кл. Саговниковидные, род *Zamia*, *Macrozamia*, *Bowenia*.

Рис226



**Рис. 15. Строение органов размножения саговника поникающего.**

1- микроспорофилл, 2-строение соруса, 3-мегаспорофилл, 4-продольный разрез верхней части семяпочки ( ар-архегоний, ПТ- пыльцевая трубка, Сп – сперматозоиды, И – интегумент, М- микропиле), 2- Продольный срез семяпочки ( НМС – внешний мягкий слой, ВМС – внутренний мягкий слой, М- микропиле, ПК – пыльцевая камера, НЦ- нуцеллус, ар- архегоний, К.С. – каменистый слой, НМС – внешний мягкий слой, М- микропиле).

#### **Контрольные вопросы:**

1. Общая характеристика отдела соснообразные.
2. Какое анатомическое и морфологическое строение имеет саговник поникающий?
3. Какое строение имеет спорофит и гаметофит саговника поникающего?
4. Изучить цикл развития саговника на примере гербария и таблиц.

### **ЗАНЯТИЕ 13**

#### **ТЕМА: СТРОЕНИЕ И ЦИКЛ РАЗМНОЖЕНИЕ ГИНКГО ДВУЛОПАСТНОГО (GINKGO BILOBA)**

**Отдел: Соснообразные (Голосеменные)- Pinophyta (Gymnospermatophyta)**

**Класс: Гинкговидные - Ginkgopsida**

**Порядок: Гинкгоподобные - Ginkgofles**

**Семейство: Гинкговые – Ginkgoactae**

**Род: Гинкго - Ginkgo.**

**Вид: Гинкго двулопастное - Ginkgo biloba.**

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития гинкго двулопастного, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий гинкго двулопастного, семена, рисунки, таблица схемы цикла размножения, фотографии.

### **Последовательность работы:**

**Спорофит** – Знакомьтесь с экспонатами и деревом гинкго двулопастного (*Ginkgo biloba*) или гербариями по учебнику или конспекту, изучите его строение и размножение. Гинкго - это дерево, достигающее от 30 – 40 м., с гладкой темно – серой корой, имеет моноподиальное ветвление. Анатомическое строение стебля гинкго следующее: сходно оно со стеблем хвойных: кора и сердцевина развиты слабо, а вторичная ксилема более мощная. При рассмотрении гербария обращают внимание на то, что побеги у него двух родов: а) удлиненные, с рассеянными на них листьями, б) укороченные, с листьями в пучках.

Листья имеют длинные черешки, в очертании треугольные, на верхушке двулопастные, с очень древним веерообразно-дихотомическим жилкованием. Листья на зиму опадающие, что у голосеменных довольно редкое явление.

Гинкго - двудомное растение. Микроспорофиллы собраны группой, наподобие соцветия сережки, мегаспорофиллы – на длинной ножке, обычно с двумя мегаспорангиями (семяпочками). В микроспорофиллах расположены микроспорангии. Семяпочки имеют типичное строение и похожи на семяпочку саговника.

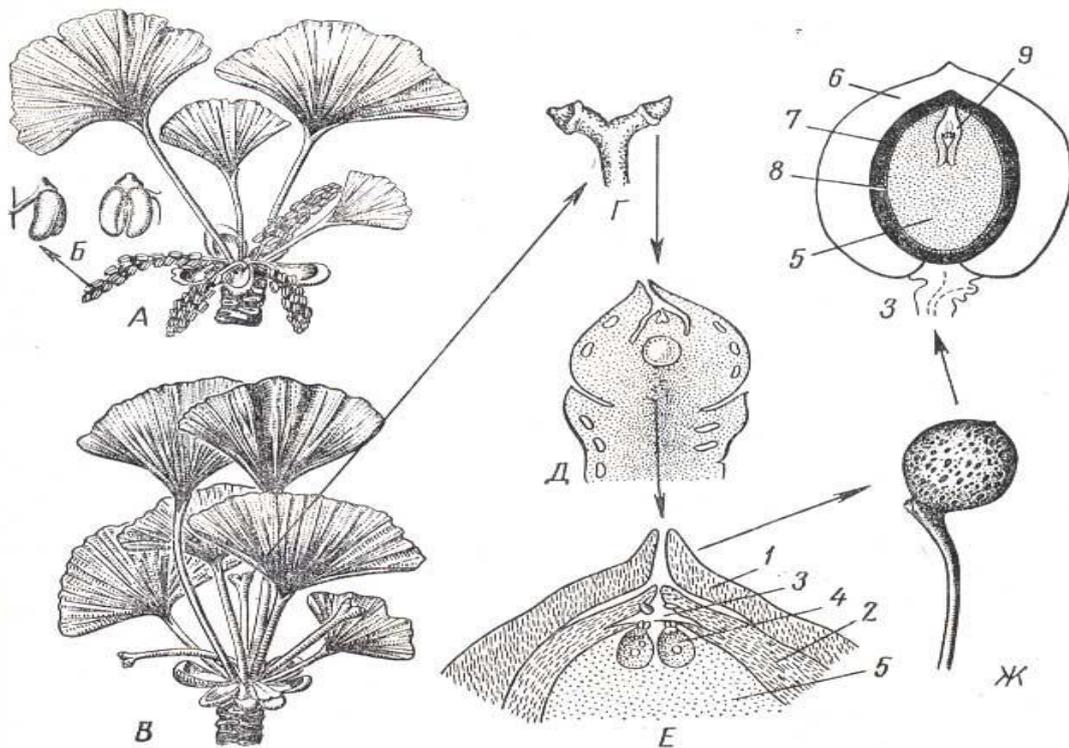
Как видно из рисунка микроспора или пыльца прорастает уже в микроспорангии и делится образуя 3 клетки: проталлиальную, антеридиальную

и вегетативную. В таком виде пыльца распространяется и различными способами могут попасть на пыльцевход семяпочки.

**Гаметофит:** В семяпочке пыльца (микроспора) прорастает и образует мужской гаметофит. Семяпочка окружена плотной оболочкой – интегументом, на верхушке не сомкнута и там образуется микропиле (пыльцевход). Внутри интегумента расположен нуцеллус. Верхние клетки нуцеллуса, растворяясь образуют пыльцевую камеру, а из нижних образуется материнская клетка мегаспорангиев. Вначале образует 4 мегаспоры, затем 3 из них растворяются. Одна клетка продолжает делиться и образует первичный эндосперм, в верхней части которого развиваются два архегония.

Микроспора, попавшая в пыльцевую камеру, продолжает расти. Из антеридиальной клетки образуется два многожгутиковых сперматозоида. Они располагаются в плазме гаустории. Кончик пыльцевой камеры разрывается и все содержимое высыпается на эндосперм. Один из сперматозоидов оплодотворит яйцеклетку одного из архегониев – образуется зигота. Второй архегоний и сперматозоид растворяются. В процессе деления зиготы формируется зародыш. Вновь образовавшееся семя имеет внешний и внутренний слой мягкий, сочный, ароматический и средний – каменистый. По внешнему виду семя похоже на сливу, в Китае и Японии мягкая часть его употребляется в пищу. Внутри семени находится зародыш с двумя семядолями и первичным эндоспермом, идущим на питание зародыша. Семядоли при прорастании остаются в земле.

Зарисовать строение и цикл размножения гинкго двулопастного в альбом (рис 16).



**Рис 16. Строение и размножение гинкго двулопастного**

А – укороченный побег с мужскими «соцветиями» (сережками), Б – микроспорофиллы с микроспорангиями, В – укороченный побег с женскими «соцветиями», Г – отдельное «соцветие» с двумя семяпочками, Д – Е – продольный разрез семяпочки, Ж – 3 – внешний вид и продольный разрез семени. 1- мясистый слой интегумента, 2- нуцеллус, 3- пыльцевая камера, 4- архегоний, 5- эндосперм, 6- мясистый внешний слой семени, 7- каменистый слой, 8- тонкий слой, 9- зародыш.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какое строение имеет спорофит гинкго двулопастного?
2. Какое строение имеет гаметофит гинкго двулопастного?
3. Какое строение имеют побеги и листья гинкго двулопастного?
4. Какое строение и цикл развития гинкго, на примере гербария и таблиц.

### **ЗАНЯТИЕ 14**

#### **ТЕМА: СТРОЕНИЕ И ЦИКЛ РАЗМНОЖЕНИЯ СОСНЫ ЛЕСНОЙ (PINUS SILVESTRIS)**

**Отдел: Соснообразные (Голосеменные) - Pinophyta  
(Gymnospermatophyta)**

**Класс: Сосновидные (Хвойные) - Pinopsida (Coniferopsida)**

**Порядок: Сосноподобные Pinales ( Coniferalis)**

**Семейство: Сосновые – Pinaceae**

**Род: Сосна – Pinus**

**Вид: Сосна лесная –Pinus silvestris**

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития сосны лесной, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** ветки сосны с шишками, шишки, препаровальные иглы, семена, микропрепараты древесины и пыльников, гербарии, схемы, рисунки.

#### **Последовательность работы:**

Знакомство с сосной лесной надо начать с гербария, экспонатов и живого материала.

**Спорофит:** Сосна лесная – это дерево, достигающее 20 – 40 м. высоты и 1 -2 м. в диаметре, имеет моноподиальное ветвление. Имеет, побеги двух родов: укороченный и удлиненный. В анатомическом отношении стебель сосны лесной (обыкновенной) характеризуется малым развитием коры и сердцевины, но большим вторичной ксилемы, отлагающейся хорошо развитым камбием. Древесина состоит из трахеид, первичная – из кольчатых и спиральных, вторичная – с окаймленными порами на радиальных стенках, сосудов нет. Древесинная паренхима мало развита, у некоторых совершенно отсутствует. Сердцевидные лучи хорошо развиты. Флоэма состоит из ситовидных трубочек без клеток – спутниц. У сосны ясно выражены годовые слои, особенно у растущих в условиях смены сезонов года. Также для сосны характерны смоляные ходы, возникающие схизогенно, а также образование смол и эфирных масел. Смоляные ходы часты в коре, в древесине, в хвое. Корень у сосны лесной – главный с боковыми. Развита микориза. Анатомическое строение корней такое же как у Цветковых растений. Листья сосны называются хвоей, они плоские, четырехгранные, на укороченных побегах располагаются по две, иногда 3 листа. При рассмотрении поперечного среза листа мы видим следующее: у них снаружи находится кожица с устьицами, за ней слой механических клеток (гиподерма) и смоляные ходы, затем расположен

мезофилл из складчатой хлоренхимы с извилистыми очертаниями клеточных стенок, образующих выросты внутрь клеток, в центре находится проводящий пучок. Снаружи он покрыт эндодермой. Пучок коллатеральный и двойной – он состоит из двух скоплений ксилемы, узкой полоски камбия и луба и окружен весь склеренхимой. Листья сосны имеют ксерофильное строение: жесткие, кожистые, многолетние 3-6 лет и опадают поочередно. Сосна лесная размножается только семенами, как у других соснообразных у нее доминирует в цикле размножения спорофит. Гаметофит, сильно редуцированный, живет за счет спорофита. Сосна является однодомным раздельнополым растением, на побеге всегда образуются либо шишки с микроспорофиллами, либо с мегаспорофиллами. Шишки с микроспорофиллами бывают желтого или красноватого цвета. На нижней стороне микроспорофилла находятся по 2 микроспорангия и в его гнездах образуются микроспоры (пыльца). Мужской гаметофит начинает развиваться уже в микроспорангии. У микроспоры есть 2 оболочки – внешняя – экзина, внутренняя – интина. Путем расхождения этих оболочек одной от другой образуются воздушные мешки – увеличивая поверхность пыльцы, они способствуют перенесению её ветром на большие расстояния. При прорастании микроспоры формируются пыльца, при делении которой образуются проталлиальные ризоидальные клетки, затем они растворяются. При втором делении ядра пыльцы образуются вегетативные клетки заростка, затем из других клеток пыльцы антеридиальная, которая в свою очередь делится на два лишенных жгутиков спермия, а за счет вегетативной клетки идет в дальнейшем рост пыльцевой трубки. В таком виде пыльца распространяется.

**Гаметофит:** Шишка состоит из мегаспорофиллов, которые расположены на верхушке побега. Шишки представляют собой продольную ось на которой в пазухах кроющих чешуй, сидят побеги - семенные чешуи, которые затем разрастаются и становятся деревянистыми. На верхней стороне семенных чешуй сидят по 2 мегаспорангия т.е. семяпочек. Семяпочка покрыта интегументом, который состоит из 3 слоев: средний твердый и плотный, два других более мягкие, иногда сочные. Пыльцевая камера под микропиле развита слабо. В нуцеллусе развивается крупная мегаспора и образуется женский гаметофит – первичный эндосперм, а в нем два архегония, весьма редуцированных, с мало развитыми канальцевыми клетками.

Первичный эндосперм хорошо развитый идет на питание развивающегося зародыша. Пыльца, попадая ветром на семяпочку, втягивается жидкостью выделяемой нуцеллусом, в пыльцевую камеру. Здесь пыльца прорастает в пыльцевую трубку, которая служит для проведения безжгутиковых спермиев к яйцеклетке. Когда пыльцевая трубка прорастает до

архегония, один из спермиев выходит из нее и сливается с яйцеклеткой, а второй спермий и архегоний погибает. Между опылением и оплодотворением у сосны лесной происходит большой период. Семяпочки достигает полного развития лишь на второй год, а пыльца попавшая в нее прекращает свой рост. Оплодотворение происходит после зимнего покоя, а мужской и женский гаметофит продолжают развиваться через 13 -15 месяцев после опыления. Зато оплодотворенная яйцеклетка сразу делится и образует зародыш со всеми его частями (зародышевый главный корень, стебелек, подсемядольное колено, почечка и от 2 до 18 семядолей, а также развитый подвесок, вдавливающий зародыш в эндосперм, идущий на питание зародыша. Семяпочка превращается в семя, а покров дает кожуру семени, часто деревянистую или кожистую. Зарисовать в альбом строение и цикл размножения сосны лесной (рис.17).

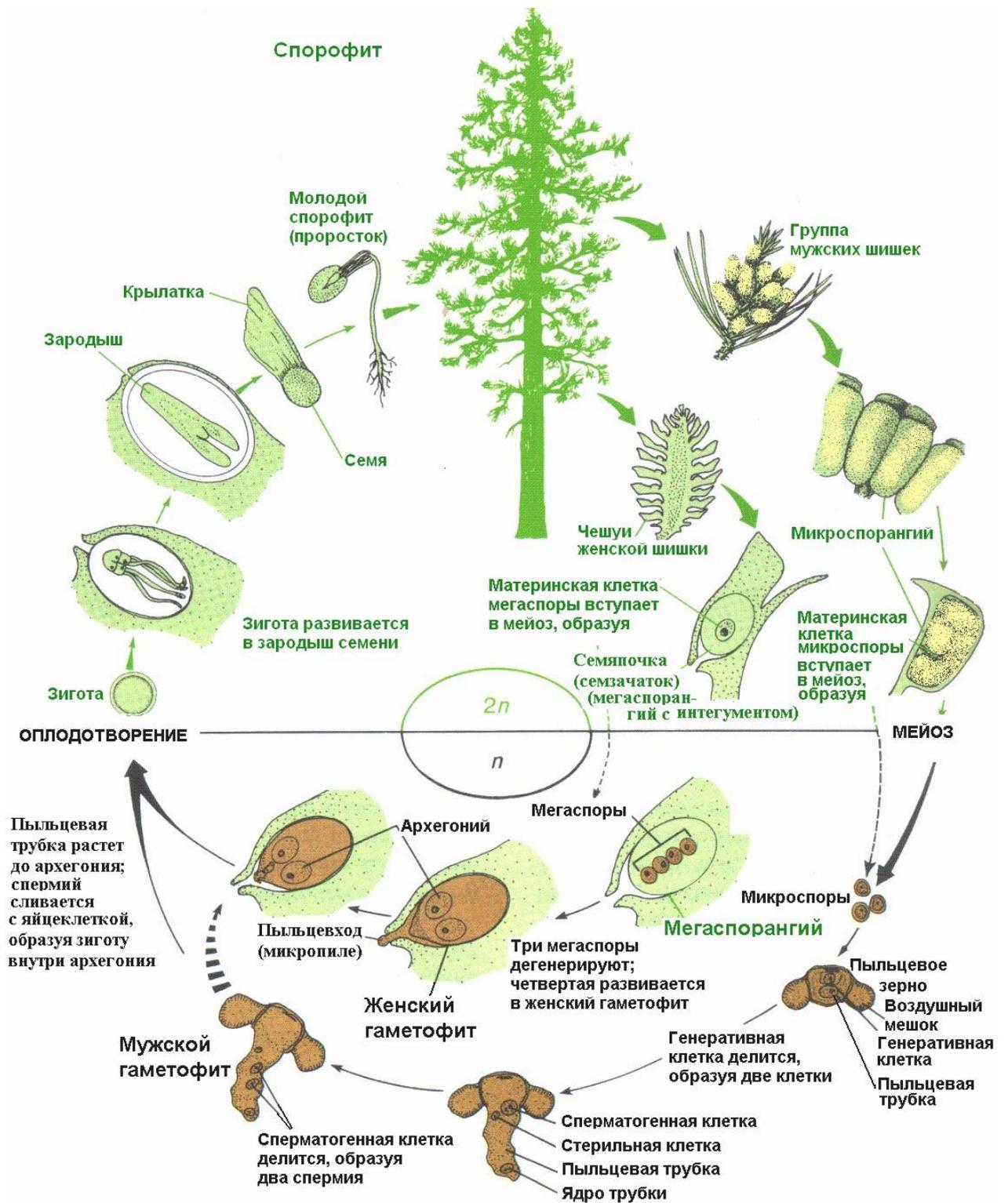


Рис. 17. Цикл развития сосны лесной (обыкновенной)

### **Контрольные вопросы:**

1. Какое строение имеет сосна обыкновенная?
2. Какое строение имеет спорофит и гаметофит сосны обыкновенная?
3. Какое строение имеют побеги и хвоя сосны обыкновенная?
4. Какое строение имеют микроспорофиллы и мегаспорофиллы сосны обыкновенная?
5. Изучить спорофит и гаметофит сосны на примере таблиц.

### **ЗАНЯТИЕ 15**

#### **ТЕМА: СТРОЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ ЭФЕДРЫ ДВУКОЛОСКОВОЙ (EPHEDRA DISTACHYA)**

**Отдел:** Соснообразные (Голосеменные) – Pinophyta  
(Gymnospermatophyta)

**Класс:** Гнетовидные – Gnetopsida (Chlamydospermatopsida)

**Порядок:** Эфедроподобные - Ephedrales

**Семейство:** Эфедровые – Ephedraceae

**Род:** Эфедра– Ephedra

**Вид:** Эфедра двуколосковая – Ephedra distachya

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития эфедры двуколосковой, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий и экспонаты эфедры, схемы, рисунки.

#### **Последовательность работы:**

Для изучения эфедры двуколосковой используют гербарии, экспонаты и схемы – рисунки. После ознакомления с гербарием и схемами рисунками делается вывод, что эфедра представляет собой небольшой безлистный кустарник ксерофитного облика.

**Спорофит:** Кусты эфедры, произрастающие в природе - это спорофит. Обращают внимание, что по строению побегов они похожи на хвощи на и австралийские казуарины. Видно из гербария, что побег эфедры ребристый и состоит из узлов и междоузлий, с супротивными или мутовчатыми листьями в виде зубчатых влагалищ.

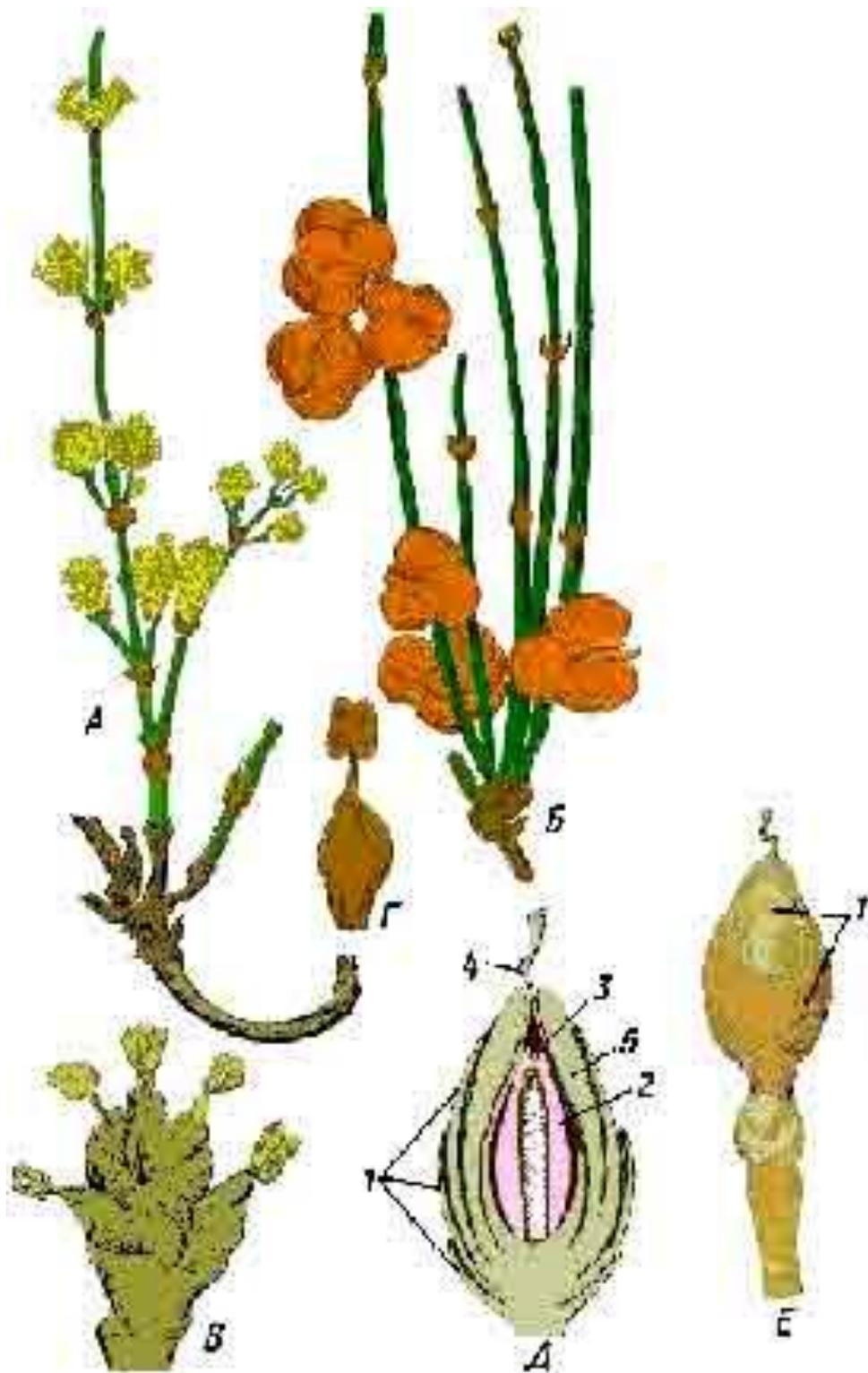
Эфедрa – двудомное растение. Если рассмотреть гербарий или экспонат, то мы видим что микростробилы собраны редкими (рыхлыми) колосками, имеющими внизу 8 пар чешуйчатых листьев, а в пазухах верхних листьев находятся отдельные микроспорофиллы (тычинки) с двумя листочками «околоцветника», микроспорофиллы с 2 - 8 двугнездными пыльниками. В пыльниках (микроспорангиях) образуется много эллипсовидных микроспор – пыльцы и они начинают развиваться в микроспорангии.

В проросшей споре бывает две проталлиальные, одна вегетативная и одна антеридиальная клетки. Ядро антеридиальной клетки, делясь образует спермагенную клетку и клетку - ножку. В таком виде микроспора (пыльца) распространяется при помощи ветра и попадает через микропиле семяпочки в пыльцевую камеру нуцеллуса. Мегастробилы тоже в колосках, имеют внизу чешуйчатые покровные листья, а сверху чаще одну семяпочку, полуприкрытую покровными листьями и наружным покровом семяпочки. Мегастробилы образуются на другом индивидуе.

Семяпочка окружена двумя оболочками: внешней сухой и внутренней интегументом. Одна из оболочек интегумента образует сверху у семяпочки микропиллярную трубочку. В верхней центральной части нуцеллуса формируется пыльцевая камера. Обычно созревают в эндосперме 2 архегония. В пыльцевой камере микроспора продолжает развиваться, образуя пыльцевую трубку, через ткань нуцеллуса, она движется и образует два спермия.

При разрыве кончика пыльцевой трубки один из спермиев, соединяясь с яйцеклеткой одного из архегониев, оплодотворяет её и из нее формируется зародыш. Зародыш состоит из двух семядолей, корешка и почечки. Наружный покров семени твердеет, а покровные листья часто делаются сочными, отчего семя напоминает костянку. Красная или желтая окраска привлекает животных поедающих и разносящих семена эфедры двуколосковой.

Зарисовать внешний вид и схему строения генеративных органов эфедры двуколосковой (рис 18).



**Рис. 18 Эфедра двуколосковая**

А – побег с мужскими «соцветиями», Б – побег со зрелыми семенами,  
 В – мужское «соцветие», Г – мужской «цветок», Д - семяпочка в разрезе,  
 Е – женский «цветок», окруженный бесплодными чешуями, 1- бесплодные чешуевидные листья, 2- нуцеллус, 3- пыльцевая камера, 4 – микропиллярная трубочка, 5 – покров «цветка», 6- женская шишка, окруженная чешуевидными листьями.

**Контрольные вопросы:**

1. Какое строение имеет спорофит эфедры двуколосковой?
2. Какое строение имеет гаметофит эфедры двуколосковой?
3. Какое строение имеет шишка эфедры двуколосковой?
4. Какое строение имеет семя эфедры двуколосковой?
5. Изучить строение и цикл развития эфедры на примере гербария и таблиц.

## Отдел Магнолиеобразные (Покрытосеменные) Magnoliophyta (Angiospermatophyta)

Магнолиеобразные являясь вторым отделом семенных растений, характеризуется сложным строением вегетативных органов, своеобразным способом полового размножения (наличие цветка), двойное оплодотворение количеством видов и возможностями приспособления к окружающей среде, широким распространением на Земном шаре, и резким отличием от высших споровых и соснообразных. Они являются филогенетически самыми молодыми среди высших растений, бурного развития они достигли в меловой период мезозойской эры. В начале XX века количество видов цветковых растений считали около 160 тысяч (Н.Кузнецов), в середине века более 200 тысяч, а в настоящее время их насчитывается около 250000, которые входят в 533 семейства и 13000 родов (А.Л.Тахтаджян, 1987 г).

Магнолиеобразные отличаются от других высших растений еще одним очень важным признаком, наличием специального органа полового размножения – цветком. Как и у всех высших растений у них в цикле развития есть две фазы генерации развития: спорофит (диплоидная, бесполовая генерация) и гаметофит (гаплоидная, половая генерация). Эти две фазы (генерации), не зависят от капельно – жидкой среды, плавно сменяют друг друга.

Цветок – это видоизмененный побег, состоящий из комбинации листьев и генеративных побегов, развившимся из бутона. В своем строении цветок Магнолиеобразных имеет следующие характерные, только ему присущие, признаки, резко отличающие его от других высших растений.

1. семяпочка одна или несколько и расположена внутри завязи пестика в закрытом виде;
2. пыльца попадает не прямо на микропиле семяпочки, а на рыльце пестика;
3. гаметофиты редуцированные (укороченные), нет гаметангиев и гаметофит формируется после нескольких митотических делений;
4. осуществляется двойное оплодотворение, один из спермиев оплодотворяет яйцеклетку, находящуюся в зародышевом мешке семяпочки, вторая соединяется с диплоидной центральной клеткой, в итоге образуется зародыш и питающий его триплоидная ткань эндосперма.

В типичных случаях, цветок, как побег, сидит в пазухе кроющего листа, имеет цветоножку, прицветники, цветоложе, к которому прикрепляются другие части цветка – околоцветник (простой или двойной) из чашечки и венчика свободный или сроснолистный, правильный (актиноморфный) или

неправильный (зигоморфный), иногда цветки могут быть вообще без околоцветника (у злаковых). Главные части цветка – тычинки и пестики.

Тычинки (андроцей) – это микроспорофиллы и состоят они из тычиночной нити и всегда из пыльника, заключавшего в себе группу (синангий) микроспорангиев, называемых пыльцевыми гнездами. В них путем редукционного деления образуются микроспоры, после прорастания превращающиеся в пыльцу. Пестик занимает центральную часть цветка, образованные сросшимися мегаспорофиллами, называемые здесь плодолистиками. Пестик состоит из завязи, столбика и рыльца. В завязи находится семяпочки (одна или несколько). Семяпочка состоит из одного или двух покровов (интегумент) с пыльцевходом (микропиле), заключающих в себе нуцеллус, или ядро семяпочки. Нижняя часть семяпочки представляет халазу. В нуцеллусе путем мейоза образуется четыре мегаспоры, из которых одна прорастает, образуя зародышевый мешок гомологичный женскому гаметофиту разноспоровых плаунов и папоротников и первичному эндосперму Голосеменных. Все клетки зародышевого мешка гаплоидны, за исключением вторичного центрального ядра – диплоидного, возникшего путем слияния двух гаплоидных клеток синергиды и антиподы.

Цветки могут быть двуполыми и однополыми. Они бывают часто собраны в разнообразные соцветия – одноосные (моноподиальные) и многоосные (симподиальные), простые, сложные и смешанные. Строение цветка обозначают сокращенно – формулами и диаграммами, дающими представление о строении и числе частей цветка. Например, формула цветка яблони:  $Ca_5 Co_5 A_{\infty} G_5$ .

Строение и цвет цветка, его околоцветника, тычинок и пестиков, завязи, семяпочек и их частей имеет большое значение в классификации Магнолиеобразных и являются решающим систематическим признаком.

Микроспора в гнезде пыльника делится на две клетки – вегетативную и генеративную. Попав на рыльце, пыльца начинает прорастать, образуя пыльцевую трубку, через столбик и завязь в семяпочку в ее нуцеллус и зародышевый мешок. Рост пыльцевой трубки происходит за счет цитоплазмы вегетативной клетки, а генеративная клетка делится, образуя безжгутиковые мужские половые клетки – два спермия; один из них сливается с яйцеклеткой, а другой – с центральной клеткой зародышевого мешка. Это явление было открыто С. Навашиным в 1898 г на препарате лесной лилии (*Lilium martagon*) и названо им «двойным оплодотворением».

Пыльца и пыльцевая трубка (Голосеменных и Покрытосеменных) гомологична мужскому гаметофиту разноспоровых плаунов и папоротников, а

генеративная клетка гомологична его антеридию, дающему две мужские половые клетки.

Яйцеклетка, после оплодотворения делится и превращается в зародыш будущего растения и подвесок. В зародыше формируется зародышевый корешок, стебелёк с верхушечной почкой и семядоли (первые зародышевые листья). Центральная клетка зародышевого мешка (вторичное ядро), ставшая после оплодотворения триплоидной, тоже делится и превращается в питательную ткань – вторичный эндосперм идущий на питание зародыша. Зародыш и эндосперм, развиваясь, вытесняют другие клетки зародышевого мешка и занимают всю семяпочку. Семяпочка превращается в семя, покровы её в околоплодник. Поэтому другое название отдела Магнолиеобразных, Покрытосеменные растения, т.к. у них семя, действительно, находится внутри плода.

Спорофит у Магнолиеобразных явно преобладает над гаметофитом. Цветок есть орган бесполого размножения. Понятия «женские и мужские цветки» гораздо лучше заменить на «тычиночные и пестичные цветки».

Магнолиеобразные по анатомическому строению являются наиболее совершенными представителями растительного мира. Они состоят из тканей сложной организации и дифференциации. Особенно характерно наличие настоящих сосудов ксилемы и вторичные анатомические изменения, наступающие во время утолщения стебля, корня и образования у них вторичных тканей (ксилемы, флоэмы, перидермы и корки).

Сложное морфолого – анатомическое строение Магнолиеобразных (Цветковых растений) связано непосредственно с их экологией. Почти все они растут на суше, но они обитают в холоде, жаре, на безводье и в воде. Вода является для цветковых растений вторичной средой обитания. Некоторые кустарники из цветковых растений приспособились к жизни в тропиках, на периодически затопляемых участках моря. (роды Авиценния, ризофора, соннератия). В связи с этим у них появились ряд особенностей: как «живородные» воздушные и ходульные корни. Это группа растений называется мангровыми растениями. На засоленных водах растут более 30 видов цветковых растений, некоторые виды цветковых растений обнаружены даже в Арктике и Антарктиде (*Aira Antarctica*), а также в Гималае, на высоте 6200 м. над уровнем моря (*Arenaria musciformis*).

### **Классификация Магнолиеобразных**

Классификация Магнолиеобразных (Цветковые растения) и установление их филогенетических связей находятся в зависимости от филогенетической

значимости отдельных систематических признаков. Эти признаки могут быть примитивными и древними, или по происхождению сравнительно молодыми. Но взгляды разных ученых на это весьма различны и установить соответствующие связи между отдельными систематическими группами на этой основе иногда очень трудно. Только у Энглера А. филогенетическая система, считающаяся сейчас устарелой, доведена до отдельных родов и иногда видов. Крупнейшие гербарии многих стран, а также и гербарий НПС «Ботаника» составлен на основе системы Энглера и имеет в своем составе 1 миллион экземпляров гербария.

Однако можно наблюдать примитивные или сложные, древнейшие и молодые, по происхождению признаки иногда в пределах одной систематической группы или таксоне, или даже в одном виде. Например у многих лютиковых (*Ranunculaceae*) цветки актиноморфны, но у дельфиниума (*Delphinium*), аконита (*Aconitum*) наоборот зигоморфный; у некоторых представителей сем. кувшинковые (*Nymphaeaceae*) завязь верхняя, у виктории царственной (*Victoria regia*) завязь нижняя; из сем. Розанные (*Rosaceae*) у земляники (*Fragaria*), ежевики (*Rubus*), завязь верхняя, у родов яблони (*Malus*), груши (*Pyrus*), шиповника (*Rosa*), завязь нижняя. В сем. Бурачниковые (*Boraginaceae*) все представители имеют цветки правильные, а синяк (*Echium*) – неправильные.

Кроме этого, простота признаков может быть первичной или вторичной, как результат упрощения, т.е. вторичного явления. Например, по А. Энглеру и Р. Веттштейну отсутствие околоцветника или простой околоцветник считается первичными признаками, а по Г. Галлиру, А. Тахтаджяну вторичное. Двуполые цветки и однодомные растения, по А. Энглеру и Р. Веттштейну, считаются признаками вторичными, а по Г. Галлиру и А. Тахтаджяну – первичными.

Среди современных филогенетических систем цветковых растений система русского ученого академика Тахтаджяна А.Л. отличается своей совершенностью, научной обоснованностью. Система разработана до родов.

Большинство систематиков делит Отд. Магнолиеобразные (Цветковые растения) на два класса:

1. Двудольные или Магнолиевидные (*Dicotyledones* или *Magnoliopsida*)
2. Однодольные или Лилиевидные (*Monocotyledones* или *Liliopsida*)

Основываясь на последних достижениях систематики Цветковых растений между Магнолиевидными (Двудольные) и Лилиевидными (Однодольные) существуют следующая разница и исключения в признаках:

1. Семя Магнолиевидных имеет две семядоли, у Лилиевидных однодольные. Но иногда у некоторых Магнолиевидных семя бывает однодольным. Например, из сем. Лютиковых (*Ranunculaceae*) у чистяка

(Ficaria); из сем. Маковые (Papaveraceae) у хохлатки (Corydalis); из сем. Примуловые, или Первоцветные (Primulaceae) у цикламена (Cyclamen) и в общем, на примере 40 растений можно наблюдать это строение. У лилиецветных выяснилось наличие двудольности семян у агафантуса (Agaphanthus) и цитрантуса (Cythranthus). Несмотря на исключения, этот признак – важнейший отличительный для обеих групп и удобен практически.

2. У Двудольных растений семядоли латеральные (имеют боковые размещение), У Однодольных – терминальные (находятся на верхушке семени).

3. У Магнолиевидных стебель и корень имеет вторичные утолщение; У Лилиевидных главный корень отмирает и деятельности камбия не наблюдается. Придаточные корни формируют мочковатую корневую систему. Как исключение, утолщение бывает у древовидных Лилиевидных драцены (Dracaena) и кордилины (Cordylina) путем новообразования сосудистоволокнистых пучков в периферической части стебля. Но у 23 видов Однодольных растений, некоторых Лилиевидных, лилии (Lilium) кукурузы (Zea mays), рогоз (Typha) и других, камбий существует, но скоро прекращает свою деятельность. У представителей сем. Лютиковые (Ranunculaceae) подофиллума (Podophillum) камбия нет.

4. Листья Магнолиевидных имеют разнообразное строение: простые, сложные, черешковые, сидячие, имеет влагалище, прилистники, целые, рассеченные, раздельные; Жилкование параллельное, дуговидное, перистое, пальчатое. У Лилиевидных листья чаще влагалищные, без прилистников, простые, цельнокрайные, с жилкованием параллельным или дуговидным, рассеченные листья бывают только у Пальм и Ароидных.

Однако у Двудольных листья могут быть влагалищными, без прилистников, узкими, параллельным или дуговидным жилкованием, например, У представителей сем. Гвоздичных (Caryophyllaceae), Подорожниковых (Plantaginaceae) и др.

5. Цветки Магнолиевидных бывают пятикруговыми или четырехкруговыми, пяти, четырехчленными (когда цветок круговой, т.е. в нем два круга околоцветника, два или один круг тычинок и один круг плодолистиков, а в круге обычно бывает 5,4 или 2 члена).

Поэтому для Магнолиевидных часты формулы  $CA_5 Co_5 A_{5+5}G_5$ . У Лилиевидных цветки часто пятикруговые, трехчленные; типичная формула  $CA_3 Co_3 A_{3+3} G_3$ . Но из этого правила есть много исключений. Так, у Магнолиевидных – Барбарисовых (Berberidaceae), Лавровых (Lauraceae) и других – круги бывают трехчленными, а у некоторых Лилиевидных вороньего глаза – (Paris), у рдеста (Potamogeton) – в кругах по четыре члена.

6. Представители этих двух классов образуют микроспоры и они отличаются по порядку расположения. У Магнолиевидных бывает симультантный тип образования микроспор – четыре микроспоры размещены тетраэдром, у Лилиевидных сукцеданный – все четыре микроспоры лежат в одной плоскости. Исключение из этого правила: У Двудольных – Семействах: Магнолиевые (Magnoliaceae), Роголистниковых (Ceratophyllaceae), у Однодольных в семействах: Орхидных (Orchidaceae), Касатиковые (Iridaceae), Ситниковые (Juncaceae), Пальм (Palmae) и др.

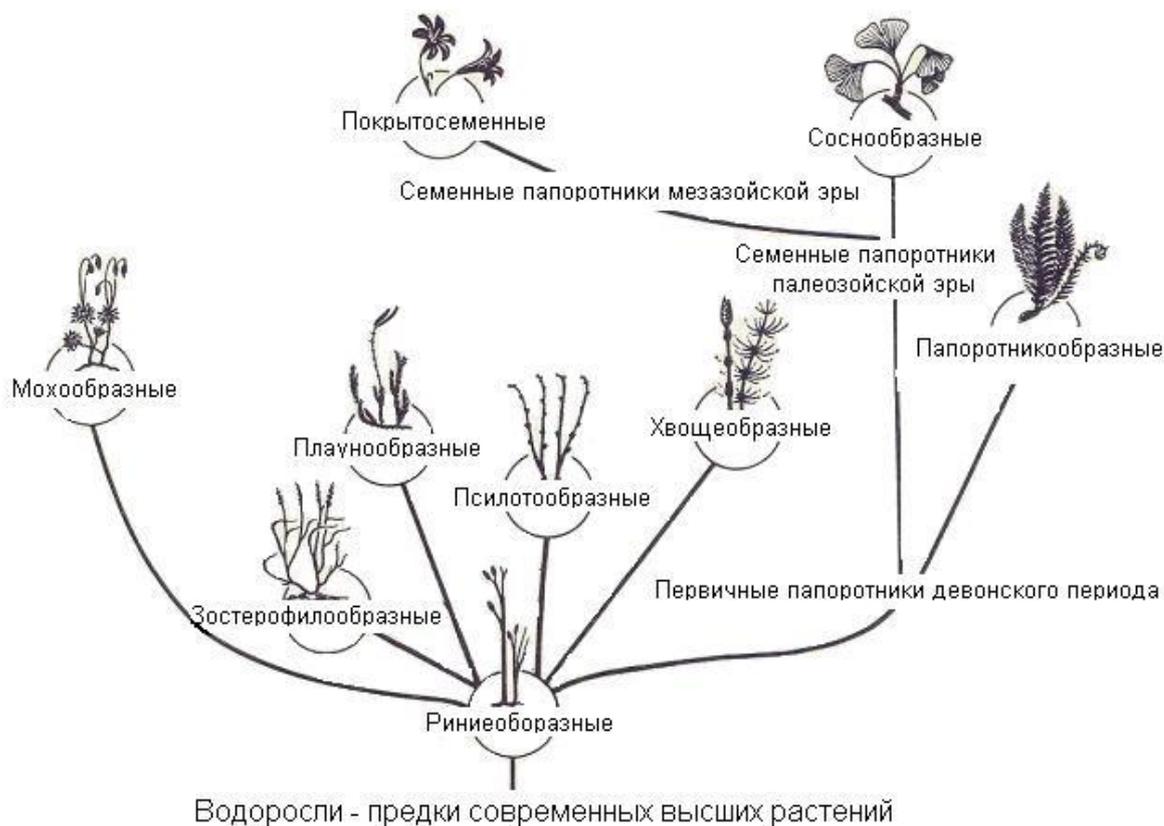
Сопоставление признаков двух классов показало, что их нельзя разделять только по одному признаку, а надо использовать и основываться на комплексе признаков. Некоторые ученые – систематики, авторы учебников (Кузнецов, Буш, Лотси) не признают Однодольные (Лилиевидные) отдельным классом и размещают их разных частях класса Двудольных (Магнолиевидных). Однако это деления не отражает правды, т.к. Однодольные являются своеобразной группой, отличающейся по многим признакам от Двудольных. Впервые систематическое значение однодольности и двудольности признал Д.Рей (XVII век), а затем Ф. Браун, Р. Варомлинг, А. Энглер, Р. Веттштейн, И. Горожанкин, М. Голенкин и А. Тахтаджан в своих филогенетических системах разделили раздел Магнолиеобразные на классы: Однодольные (Лилиевидные) и Двудольные (Магнолиевидные).

В течении долгих лет в преподаваемых в высшей школе учебниках П.М. Жуковского, М.В. Культиасова, М. Голенкина, Б.М. Козо-Полянского, Л.И. Курсанова и других, в учебниках ботаники С.А. Шостаковского, С.С. Сахобидинова также отдел Цветковые растения делятся на классы Однодольных и Двудольных.

В настоящее время многие систематики считают класс Двудольные первичными, а Однодольные произошли от порядка Многоплодных (Polycarpicales). (Р. Веттштейн, А. Тахтаджан). А. Энглер считал оба класса параллельными группами, хотя и располагал Однодольные растения перед Двудольными. Классики систематики А. Энглер и Р. Веттштейн считают Однодольных монолитной группой монофилитического происхождения. А по (Г. Галлиру, Н. Кузнецов у однодольных является полифилетической группой.

По последним сведениям в настоящее время на Земном шаре Магнолиеобразные: представлены, два классами 533 семействами, 13000 родами и приблизительно 250000 видами (рис.19).

Основываясь на современных научных данных (А.Тахтаджян, 1987) эволюцию разных отделов высших растений можно представить следующей схемой:



**Рис.19. Эволюционное развитие высших растений.**

## ЗАНЯТИЕ 16

### Тема: СТРОЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ ГАМЕТОФИТА И СПОРОФИТА МАГНОЛИООБРАЗНЫХ (ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ) MAGNOLIOPHYTA (ANGIOSPERMATOPHYTA)

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития магнолиообразных, их классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Наглядные пособия и оборудование:** бутон лилии или амариллиса (или другого растения), их цветок, микропрепараты роста пыльцы и строение семяпочки; рисунки - схемы двойного оплодотворения, микро и макроспорогенеза; микроскопы, чашки Петри, препаровальные иглы, бритва.

#### Последовательность работы:

1. Изучите на микропрепарате строение пыльника и мужского гаметофита цветкового растения.

Для этого надо взять, растущие в теплице только открывающиеся цветки (лилия или амариллис) и сделать из них поперечный срез или использовать готовый препарат. Выясните, из скольких ячеек состоит пыльник? В каждой ячейке один спорангий. Найдите на препарате стенку ячейки и археспорий в центре. Вы увидите, что стенка спорангия состоит из 4 слоев: эпидермиса, фиброза промежуточного и тапетума, который соприкасается с археспорием. Зарисуйте в альбом строение среза.

Затем надо изучить поперечный срез, пыльника сделанный с полностью открывшегося цветка лилии или амариллиса. Вы увидите, что внутренний слой спорангия-тапетум и промежуточный слой растворяются и превращаются в слизистое вещество. Это вещество является питанием для роста пыльцы. В ячейках много пыльцы. Они образуются в результате последовательного деления археспориальной клетки и из каждой в результате редукционного деления образуются гаплоидные клетки тетрады. В пыльнике пыльца растет и образует гаметофит, внутри которого формируется генеративная клетка, в последующем дающая начало двум спермиям. Пыльца покрыта интиной и экзиной. Зарисовать внешнее строение пыльцы. На готовом препарате изучить и зарисовать попадание пыльцы на рыльце и оплодотворение.

2. Изучить на готовом препарате строение семязпочки.

В микроскопе можно рассмотреть строение семязпочки лилии или тюльпана. Вначале зарисуйте строение семязпочки с книги или таблицы. После этого можно легко различать их строение и части в микроскопе. Найдите на препарате пыльцевую трубку и семязпочку, тип расположения семязпочки (правильные и неправильные). Найдите зародышевый мешок и окружающий его нуцеллус, а также яйцеклетку, синергиды, центральную клетку и антиподы. Зарисовать семязпочку и обозначить все её части (рис. 20).

3. Прочитайте самостоятельно, выучите, сделайте конспект, зарисуйте схему «Микроспорогенез и развитие мужского гаметофита», «Строение семязпочки и развитие женского гаметофита», темы: «Строение цветка» из книги «Морфология растений».

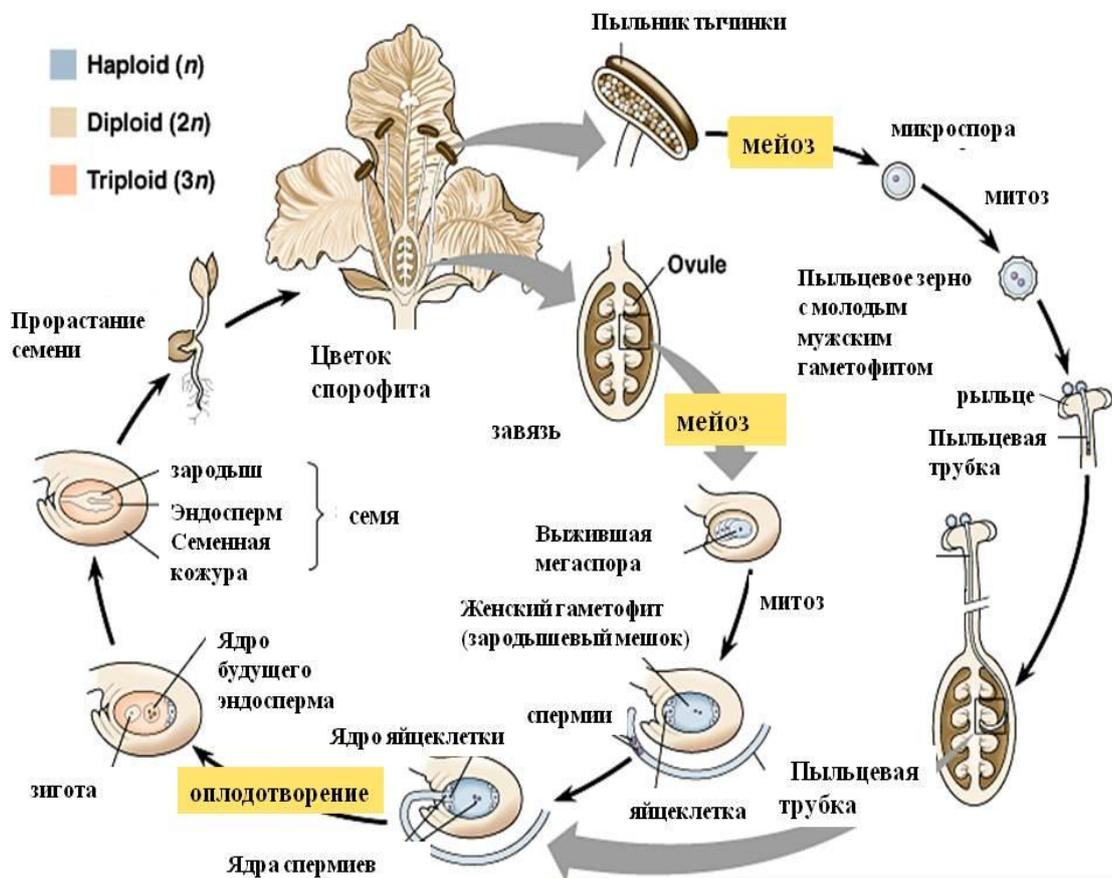
Основываясь на собранных, сведениях зарисуйте схему цикла развития Магнолиеобразных.

4. Порядок описания цветковых растений. При определении цветковых растений обратите внимание на следующее:

А) Жизненная форма, дерево, кустарник, полукустарник, травы (многолетняя, двулетняя, однолетняя); класс- магнолиевидные (двудольные), лилиевидные (однодольные)

Б) Корневая система

- главный корень, придаточные корни, боковые корни.
- форма: (биотип), главный корень, придаточный корень, корнеотпрысковое, ветвистые.
- метаморфозы: корнеклубни, корнеплоды, клубни.



**Рис. 20. Цикл развития цветковых растений (обобщённый)**

### В) Стебель.

- прямостоячий, ползучий, вьющиеся,
- ветвистый, не ветвистый.
- опушённый, не опушённый
- разрез: округлый, четырехгранный, трехгранной, плоский.
- метаморфозы: корневище, луковица, клубни, колючка
- простые: черешковые, сидячие, влагалищные; с прилистниками, без, прилист, основные вздутые раструб, форма листовой пластинки; края пластинки: цельные, пальчатое, зубчатое, жилкование: параллельное, дугообразное, сетчатое.
- сложные без прилистников, с прилистниками; форма листа: форма листочков; края листьев - цельные, пальчатые, зубчатые, тупозубчатые, количество листочков,

- листорасположение: очередное, супротивное, мутовчатое, вокруг корневой шейки (прикорневые).

- метаморфозы: колючки, усики, филлодии

#### Д) СОЦВЕТИЯ.

- моноподиальные: головка, сережка, початок, кисть, зонтик, простой колос, корзинка; сложные: – сложный колос, сложный зонтик.

- симподиальные : монохазий (завиток), дихазий, плейохазий.

- нет соцветия (цветки расположены одиночно)

#### Ж) ЦВЕТОК.

- актиноморфный, зигоморфный,

- околоцветник: сложный, простой (чашечковидный, венчиковидный без околоцветника,

- чашечка: свободная, сросшаяся (степень соединения, форму),

- венчик: свободный, сросшийся (степень соединения форму); количество лепестков, цвет, наличие бугорков, наличие нектарников.

- тычинка: длина одинаковая или неодинакова, количество,

- пестик: простой (апокарпный, синкарпный, количество плодолистиков), сложный (число плодолистиков)

- в пестике: завязь верхняя, нижняя, полунижняя, количество рылец,

- составте формулу цветка ( С<sub>a</sub>, С<sub>o</sub>, А, G)

#### З) ПЛОД.

- простой, многосеменной сухой; листовка, боб, стручок, стручочек, коробочка; односеменные сухие: орех, орешек, семянка, крылатка, зерновка, желудь; многосеменные сочные: ягода, яблока, тыква, померанец костянка.

сложный: сложная многолистовка, сложная многосемянка, сложный многорешек, сложная многокостянки.

- соплодие

Рассмотрев части растения еще раз определить при помощи определителя его семейство, род вид. Этикетку определенные растения записать в следующем порядке.

Название семейства (на латинском, русском)

Ход определения семейства (теза, антитеза )

Ход определения рода ( теза, антитеза )

Ход определения вида.

## ЗАНЯТИЕ 17

### ТЕМА: СТРОЕНИЕ И ЦИКЛ РАМНОЖЕНИЯ МАГНОЛИИ КРУПНОЦВЕТКОВОЙ (*MAGNOLIA GRANDIFLORA*)

**Класс:** Магнолиевидные (Двудольные) – *Magnoliopsida*  
(*Dicotyledones*)

**П/кл:** Магнолиидные – *Magnoliidae*

**Порядок** Магнолиеподобные- *Magnoliales*

**Семейство:** Магнолиевые - *Magnoliaceae*

**П/ с.** Магнолиевые-*Magnolideae*

**Род:** Магнолия – *Magnolia*

**Вид:** Магнолия крупноцветковая – *Magnolia grandiflora*

**Цель занятия:** Изучение строение и цикл развития магнолии крупноцветковой, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий, экспонаты, лупа, препаровальные иглы, схемы рисунки магнолии, книги.

#### **Последовательность работы:**

По современным представлениям порядок Магнолиеподобные являются самими древними растениями. Об этом говорит их анатомо-морфологическое строение, особенно форма цветоложа и порядок расположения, форма частей цветка.

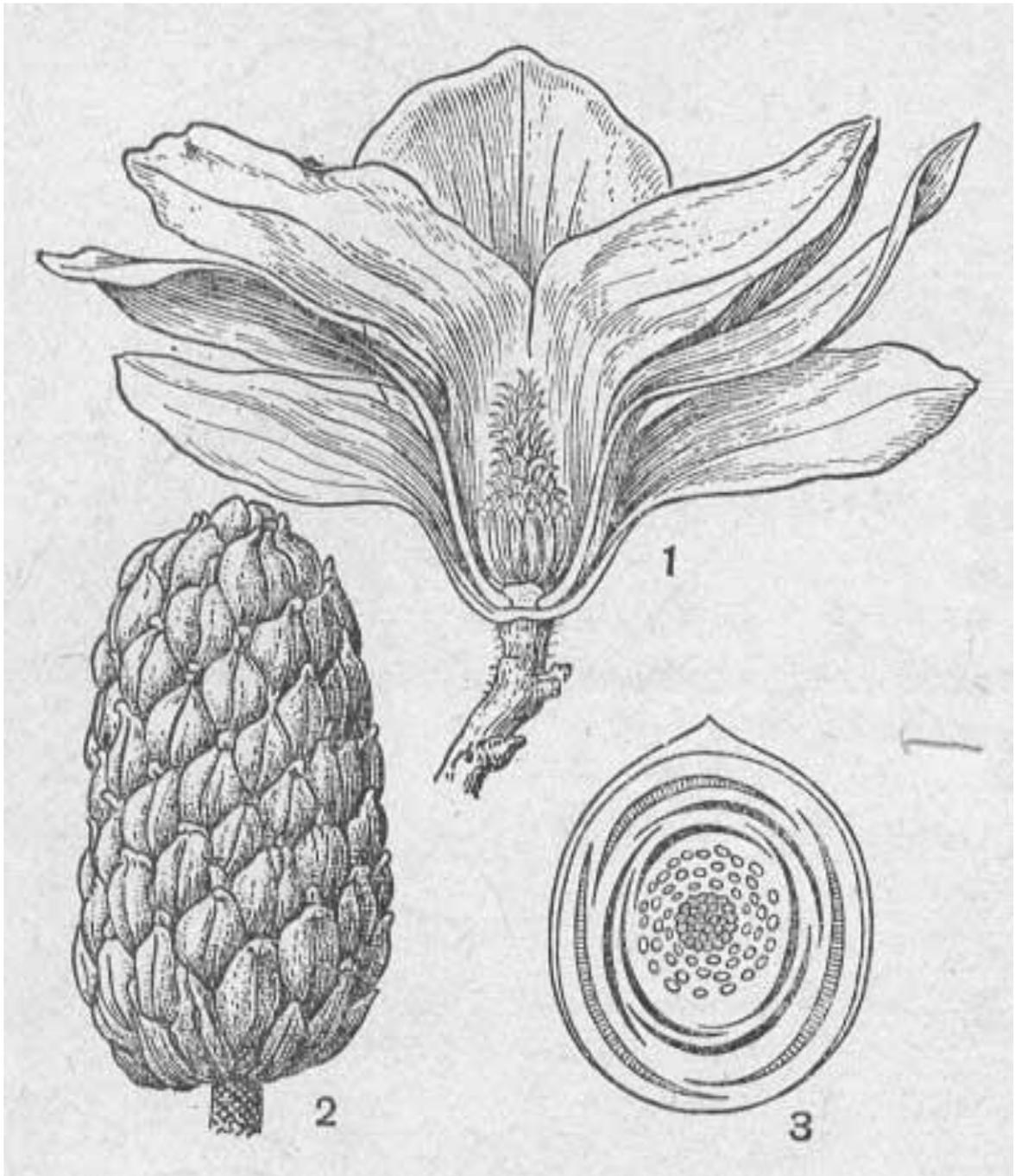
Для изучения темы выполнить следующее:

1. Ознакомиться со строением магнолии крупноцветковой (*Magnolia grandiflora*) на гербарном или живом материале. С порядком изучения растений вы ознакомились выше. Дайте характеристику растению, по рисунку и гербарии—каково строение стебля, веток (пирамидальный, овальный, раскидистый) и запишите. Опишите форму, размеры, поверхность и края листа. Изучите строение цветка на гербарном и живом материале. Изучая части околоцветника, обратите внимание на форму цветоложа (конусообразное) Цветки крупные до 10 см, лепестки белые, желтые, розовые в количестве 6- 12 , образуют 3 членные круга, нити тычинок расширенные, пестики почти свободные и расположены на цветоложе спирально. Определить порядок

расположения тычинок по следам на черешке соплодия, а гинецея по расположению плодов на конусообразном цветоложе.

2. Изучив части околоцветника, порядок расположения на цветоложе тычинок и порядок расположения семязачек пестика, сравнить их с чешуйчатыми листьями у сосны. Найти филогенетическую близость между Цветковыми растениями и Голосеменными.

Зарисовать в альбом цветок магнолии, расположение частей цветка, строение соплодия. Составьте и запишите в альбом диаграмму и формулу цветка. Формула цветка магнолии крупноцветковой  $C_{a_0} C_{o_{6-12}} A_{\infty} G_{\infty}$  (рис 19). Вторым под семейством семейства Magnoliaceae является Лириодендровидные (Liriodendroideae) и сюда входит тюльпанное дерево (*Liriodendrom tulipifera*) которое является декоративным растением. Изучите строение его на гербарном материале. Обратите внимание на своеобразное строение листа – оно четырехлопастное. Количество тычинок и пестиков многочисленное. Зарисуйте побег с листьями и цветками. Используя книги и конспект лекций записать в тетрадь историю появления магнолии и тюльпанного дерева в Узбекистане, а также современные сведения о местах их произрастания и хозяйственном значении. Записать в тетрадь названия видов магнолий, произрастающих в Узбекистане. Таким, образом несмотря на то, что сем. Магнолиевые является первым представителем цветковых растений, план строения цветка и древесины похоже на Голосеменные. (рис.21)



**Рис. 21 Магнолия крупноцветковая**

1- разрез цветков, 2- внешний вид соплодия, 3- диаграмма цветка.

**Контрольные вопросы:**

1. Какое строение имеет магнолия?
2. Какое строение имеет цветок магнолии?
3. Зарисовать цветок магнолии?

## ЗАНЯТИЕ 18

### Тема: СТРОЕНИЕ И ЦИКЛ РАЗМНОЖЕНИЯ ЛЮТИКА ЕДКОГО (*RANUNCULUS ACER*)

**Класс:** Магнолиевидные (Двудольные) – *Magnoliopsida*  
(*Dycotyledonese*)

**п / Кл Лютиковидные - *Ranunculiidae***

**Порядок: Лютикоподобные - *Ranunculales***

**Семейство: Лютиковые - *Ranunculaceae***

**П/ сем: Собственно лютиковые – *Ranunculoideae***

**Род: Лютик - *Ranunculus***

**Вид: Лютик едкий- *Ranunculus acer*.**

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития лютика едкого, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий родов лютика (*Ranunculus*), дельфиниум (*Delphinium*) рогоглавника (*Ceratocephalus*) чернушки (*Nigella*), живые растения, схемы, рисунки, лупы, препаровальные иглы, книги – определители.

#### **Последовательность работы:**

В сем. Лютиковые входят 66 родов и более 2000 видов и они входят в 5 п/сем. Центральным родом этого сем. является род лютик (*Ranunculus*). Сем. Лютиковые – травянистые растения, п/сем резко отличаются друг от друга строением цветка. Ознакомьтесь с имеющимся гербарием.

Выполните следующие задания:

1. Изучить разнообразие строения представителей семейства, произрастающих во флоре Узбекистана: - роды, имеющие простой околоцветник – ветреница (*Anemone* - венчикообразный), ломонос (*Clematis* – чашечковидный), василистник (*Thalictrum* – без околоцветника).

- роды, имеющие сложный околоцветник - лютик (*Ranunculus*), водосбор (*Aquilegia*), рогоглавник (*Ceratocephalus*).

- роды, имеющие зигоморфные цветки дельфиниум (*Delphinium*), аконит, борец (*Aconitum*)

2. Дайте характеристику лютику едкому (*R. acris*) и лютику ползучему (*R. repens*) по порядку установленному для цветковых растений. Особое внимание обратите на строение вегетативных органов и строение цветка.

3. Зарисуйте изученные растения: внешний вид, строение листьев и плодов, составьте формулу и диаграмму цветка.

4. Определить 3-4 вида изучаемого рода и записать последовательность определения в тетрадь.

5. Ознакомьтесь с культурными видами сем. Лютиковые – пеон (*Paeonia*) чернушки (*Nigella*) и показать их значение.

Лютик едкий (*Ranunculus acris*) произрастает на влажных лугах, болотах, на краях арыков, высота побега достигает 30- 80 см, листья пальчато - или перистораздельные, редко цельные. Это многолетние травы с корневищами. Стебель прямостоящий, цилиндрический, разветвленный, внутри полый, листорасположение очередное. Прикорневые листья длинночерешковые, а со стебля коротко, сидячие, без прилистников.

Цветки желтые часто одиночные, имеют длинные цветоножки, собраны в соцветия (дихазии, извилины), иногда в многоцветковых (кисти, метелки).

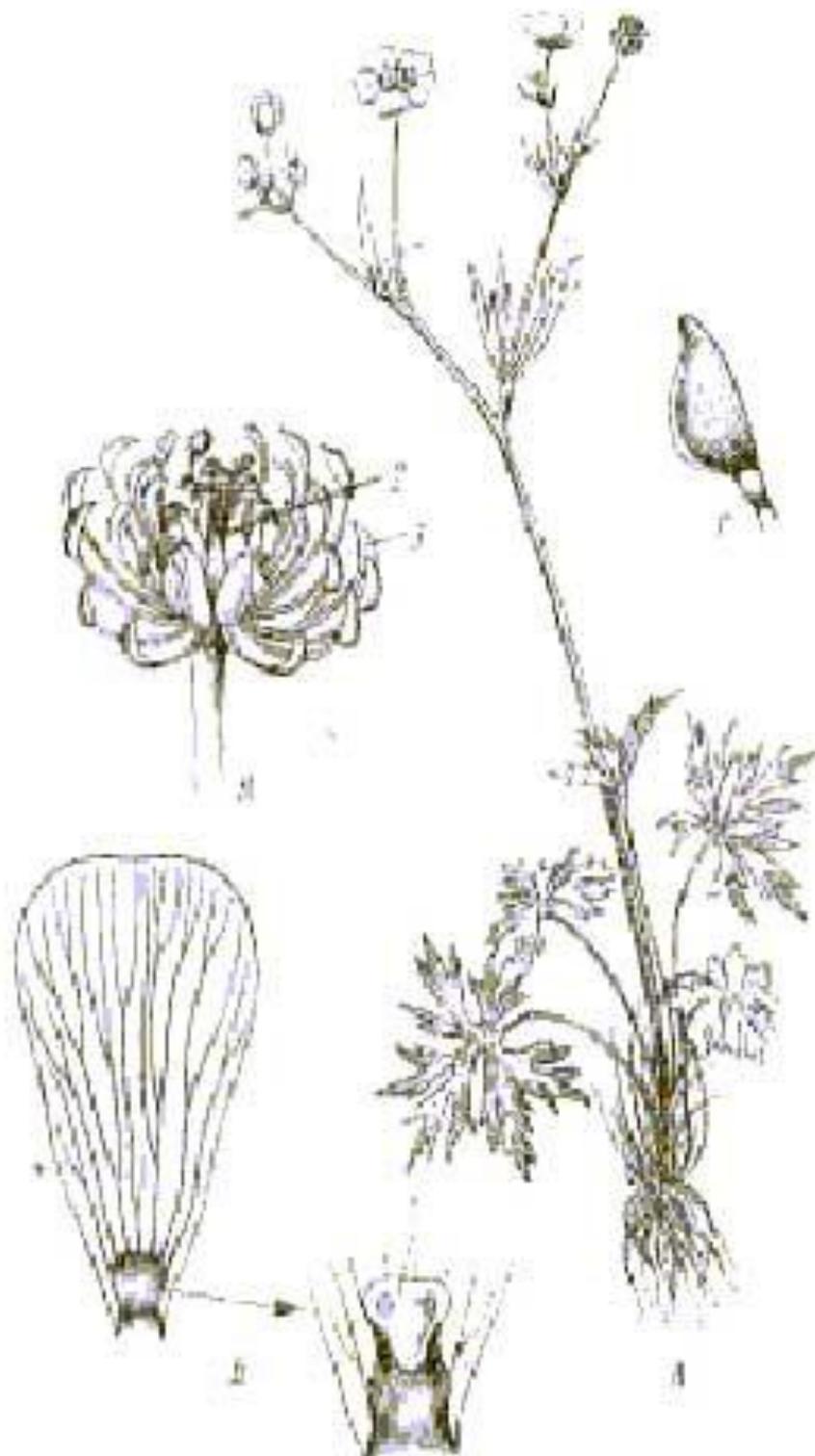
Околоцветник двухслойной, у основания с внутренней стороны есть нектарники, которые покрыты чешуйками. Тычинок много и они расположены спирально, свободные. Гинецей апокарпный, сложный, неопределенный, расположены спирально на конусообразном цветоложе. Завязь верхняя, одногнездная с одной семяпочкой. Формула цветка  $C_5 C_5 A_{\infty} G_{\infty}$

ПЛОД – сборная семянка.

В конце занятия зарисуйте общий вид растения, строение цветка, лепестков. Составьте формулу и диаграмму цветка и запишите в тетрадь. Если на занятии недостаточно гербария лютика едкого, то для определения можно воспользоваться гербариями лютика ползучего (*Ranunculus repens*) лютика ядовитого (*R. sceleratus*) или лютика Северцова (*R. severtzovii*)

Собрать литературные данные по широко распространенным в пастбищах Узбекистана видам сорных растений, ядовитых для сельскохозяйственных животных: рогоглавник криворогий и пряморогий (*Ceratocephalus falcatus*, *C. orthoceras*) или лютик Северцова (*R. severtzovii*).

Определить их виды по определителю (рис.22).



**Рис. 22. Люттик едкий**

А) общий вид, Б) лепестки, В) цветок без венчика, 2- плод (семянка). 1- лепесток с нектарником, 2- гинецей, 3-андроцей - пыльники.

### Контрольные вопросы:

1. Сколько родов и видов входят в сем. Лютиковые?
2. Какие растения входят в сем. Лютиковые?
3. Где растет лютик едкий?
4. Какое строение имеет лютик едкий?

## ЗАНЯТИЕ 19

### ТЕМА: СТРОЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ БАРБАРИСА ЧЕРНОГО (*BERBERIS NIGRA L.*).

**Класс:** Магнолиевидные (Двудольные) – Magnoliopsida  
(Dycotyledonese)

**Сем.:** Барбарисовые - Berberidaceae –

**Род:** – Барбарис - *Berberis*

**Вид:** Барбарис черный- *Berberis nigra L.*

**Цель занятия:** Изучение строения и размножение барбариса черного, её классификацию и размножение на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий рода, барбариса (*Berberis*). Живые растения, схемы, рисунки, лупы, препаровальные иглы, книги – определители.

### Последовательность работы:

Родина барбариса – Крым и Кавказ. Надо взять гербарий и рассмотреть растения. Он представляет собой высокий (до 3 м) очень колючий, ветвистый кустарник с обильной корневой порослью. Листья на коротких черешках очередные, обратнойцевидные с колючими ресничками. Цветки желтые, душистые, собраны в красивую поникающую кисть. Цветет в мае – июне. Плод – продолговатая кислая ягода красного цвета.

Размножение: делением куста, корневыми отпрысками, семенами. Лечебные свойства: применяют при болезнях печени и желчного пузыря, простудных заболеваниях, повышенном кровяном давлении, женских болезнях. Отвар плодов пьют при лихорадящих состояниях (рис.23).

Выполните следующие задания:

1. Изучить 2-3 вида рода барбарис по гербарию и дать им характеристику.
2. Зарисовать общее строение барбариса.

3. Определить 1-2 вида род. Барбарис и записать в тетрадь последовательность определения. Приготовить этикетки на гербарий.



**Рис.23 Цветки и плоды барбариса черного.**

**Контрольные вопросы:**

1. Сколько родов и видов входят в сем. Барбарисовые.
2. Какие растения входят в сем. Барбарис?
3. Где растет барбарис?
4. Какое строение имеет барбарис?

**ЗАНЯТИЯ 20**

**ТЕМА: СТРОЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЯ ХОХЛАТКИ СЕВЕРЦЕВА  
(CORYDALISSEVERZOVII)**

**Отдел:** Магнолиообразные – *Magnoliophyta*

**Класс:** Магнолиовидные – *Magnoliopsida*

**Порядок:** Лютикоцветные - *Ranunculales*

**Семейство:** Дымянковые– *Fumariaceae*

**Род:** Хохлатка – *Corydales*

**Вид:** Хохлатка северцова– *Corydales seversovi*

**Цель занятия:** Изучение строения и размножения хохлатки северцова, её классификацию и цикл размножение на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий рода **Хохлатка** (*Corydalis*), Живые растения, схемы, рисунки, лупы, препаровальные иглы, книги – определители.

### **Последовательность работы:**

**Род Хохлатка** (*Corydalis*) — крупный род травянистых растений подсемейства Дымянковые (*Fumarioideae*) семейства Маковые (*Papaveraceae*) порядка Лютикоцветные (*Ranunculales*), распространённых в умеренных регионах всего Северного полушария.

Представители рода — большей частью многолетние растения, но встречаются также и однолетники. Листья папоротникообразные, дважды- или триждысложные. Соцветия кистевидные или одиночные цветки на длинных цветоносах. Верхний лепесток имеет резковыраженный шпорец, в котором накапливается нектар. Нектар хохлаток доступен только насекомым с длинным хоботком (например, шмелям). Другие опылители хохлатки — самцы комаров и мухи-журчалки. Плод — сухая коробочка стручковидной формы. Благодаря клубневидным утолщениям корня с запасом питательных веществ хохлатка может вегетировать ранней весной. В распространении семян активную роль играют муравьи.

**Род Хохлатка** (*Corydalis*), многочисленные виды которого (их всего 280) обитают в умеренной Евразии и Северной Америке. Многие хохлатки - геофиты с клубнями, как правило корневого происхождения, и эфемероиды - подснежники, как наша обычная в средней полосе Хохлатка обыкновенная (*C. solida*), обитающая в широколиственных лесах. Это - красивоцветущее растение с кистями довольно крупных розово-фиолетовых цветов, интенсивно посещаемых шмелями.

Цветки хохлатки резко зигоморфные прежде всего из-за вытянутого в шпорец одного из двух лепестков наружного круга. Если же сравнить диаграмму цветка хохлатки с диаграммой, например, аконита, то легко заметить, что тип зигоморфии здесь иной. Если у аконита плоскость, проведенная через ось соцветия, кроющий лист и центр цветка, совпадает с плоскостью зигоморфии, то у хохлатки она перпендикулярна последней. Подобный тип называется поперечной зигоморфией, и существует он только в семействе маковых.

Венчик хохлатки имеет и еще ряд любопытных деталей, но, пожалуй, особенно интересен андроцей. Тычинок всего 2, каждая из них 3-раздельная и

несет на верхушке по 3 можника. Средний пыльник нормальный, из двух половинок, боковые же фактически соответствуют половинкам.

Формула цветка хохлатки может быть написана следующим образом:  $K_2 C_{2+2} A_{2(1/2+1+1/2)} G_{(2)}$ . Плоды хохлатки - стручковидная коробочка. Семена обладают ариллусом и растаскиваются муравьями. Интересна у хохлатки и односемядольность, однако единственная семядоля возникает здесь в результате срастания (так называемая синкотилия), т.е. совершенно не так, как у однодольных.

#### **Хохлатка Северцова— *Corydalis severzovii***

Высокогорный вид. Встречается на глинистых склонах гор Западного Тянь-Шаня. Введена в культуру Петербургским ботаническим садом в 1882 году. Имеет пару типичных сизых листьев у самой земли и высокую, до 15 см, кисть. Цветков в ней мало, от 2 до 6, они довольно крупные 3,5-4,5 см длиной, желтые или оранжево-желтые, краснеющие при отцветании, с тонким шпорцем. Цветет в апреле. Хорошо размножается семенами и вегетативно.

Выполните следующие задания:

1. Изучить 2-3 вида рода хохлатка по гербарию и дать им характеристику.
2. . Зарисовать общее строение хохлатки.
3. Определить 1-2 вида рода Хохлатка и записать в тетрадь последовательность определения. Приготовить этикетки на гербарий. (Рис24)



**Рис.24 Цветки хохлатки северцова**

### Контрольные вопросы:

1. Какое строение имеет хохлатка Северцова?
2. Сколько родов и видов есть в сем.
3. Как пишется формула цветка хохлатки Северцова?
4. Дайте характеристику сем. Дымянковые.
5. Признаки присущие этому семейству.
6. Какие виды сем. Дымянковые, входят в Красную книгу?

## ЗАНЯТИЕ 21

### ТЕМА: СТРОЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ ПАСЛЕНА ЧЕРНОГО (*SOLANUM NIGRUM* L.)

**Отдел:** Магнолиообразные – *Magnoliophyta*

**Класс:** Магнолиовидные – *Magnoliopsida*

**Под/класс:** Лютиковые - *Ranunculidae*

**Порядок:** Паслёновые - *Solanales*

**Семейство:** Паслёноподобные - *Solanaceae*

**Род:** паслен - *Solanum*

**Вид:** паслен черный – *Solanum nigrum* L.

**Цель занятия:** Изучение строения и размножения паслена черного, его классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий рода, паслен (*Solanum*). Живые растения, схемы, рисунки, лупы, препаровальные иглы, книги – определители.

### Последовательность работы:

**Паслен черный** – *Solanum nigrum* L. (семейство пасленовые). Яровой однолетний монокарпик 10–80 см высоты со стрежневым корнем. Стебли прямостоячие. Листья черешковые, яйцевидные, заостренные, цельнокрайние или выемчато-зубчатые, 11-13 см длины и 6-9 см ширины. Цветки по 3-8 в зонтиковидных соцветиях. Венчик белый, колесовидный, 6-7 мм в диаметре, с яйцевидно-ланцетными долями.

Плоды – шаровидные, обычно черные ягоды 8-10 мм в диаметре. Цветет со второй половины лета до глубокой осени. Размножается семенами, опадающими вместе с плодом близ материнского растения, или распространяемых животными и птицами на значительные расстояния. Сорняк. Растет одиночно и мелкими группами при обилии 1-2(3) по мусорным местам близ жилья, вдоль дорог, полей, садов как обычное растение.

Побеги и незрелые ягоды содержат алкалоиды, в том числе ядовитый гликоалкалоид соланин (до 6,3%, в зрелых плодах он отсутствует). В надземной массе присутствуют тритерпеноиды, каротиноиды, флавоноиды, углеводы (до 2,2%), бетаин, стероидные сапонины, дубильные вещества, органические кислоты (до 3,1%), полисахариды, токоферолы. В листьях обнаружены лимонная (5%) и аскорбиновая (до 815,5 мг%) кислоты, в плодах – сахар (10-18%), крахмал, пектин (0,54%), в семенах – до 36% жирного масла. Выделено эфирное масло.

В молодых растениях содержание алкалоидов невелико и в некоторых регионах они используются в пищу. На Кавказе листья паслена черного употребляют вместо шпината, в Сибири - ошпаренные ягоды используются для приготовления начинки для пирогов, повидла, варенья. Плоды применяют в ликероводочном и консервном производстве (рис.25).



**Рис.25 Цветы и плоды паслена черного**

Ягоды обладают красящими свойствами – окрашивают ткани в коричневый, серый и голубой цвета. Используется для изготовления лаков. Проявляет инсектицидную активность. Хороший медонос.

Выполните следующие задания:

3. Изучить 2-3 вида рода паслен по гербарию и дать им характеристику.
4. . Зарисовать общее строение паслена.
3. Определить 1-2 вида род. паслен и записать в тетрадь последовательность определения. Приготовить этикетки на гербарий.

### **Контрольные вопросы:**

1. Разнообразие представителей сем. Пасленовые, растущих в флоре Узбекистана.
2. Значение культурных и дикорастущих видов сем. Пасленовые
3. Изучение представителей семейства.
4. Сколько родов и видов входят в сем. Пасленовые?
5. Какие растения входят в сем. Пасленовые?
6. Какое строение имеет паслен черный.

### **ЗАНЯТИЕ 22**

#### **Тема: СТРОЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ ШИПОВНИКА (*ROSA CANINA*) И МИНДАЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО (*AMYGDALUS COMMUNIS*)**

**Класс:** Магнолиевидные (Двудольные) - *Magnoliopsida* (*Dicotyledones*)

**п /к. Розидные - *Rosidae***

**Порядок: Розоподобные – *Rosales***

**семейство: Розанные – *Rosoceae***

**п/ сем: Розовые- *Rosaideae***

**род: Шиповник - *Rosa***

**вид: Шиповник собачий- *Rosa canina***

**П/ семейство: Сливовые – *Prunoideae***

**Род: Миндаль – *Amygdalus***

**Вид: Миндаль обыкновенный – *Amygdalus communis*.**

**Цель занятия:** Изучение строения и размножения шиповника собачего и миндаля обыкновенного, их классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий представителей родов: шиповник (*Rosa*) земляника (*Fragaria*), яблоня (*Malus*), груша (*Pyrus*), персик (*Persica*) вишня (*Cerasus*), лапчатка (*Potentilla*)

черноголовник (Poterium), заспиртованные или высушенные цветы, лупы, препаровальные иглы, книги.

### Последовательность работы:

По последним сведениям в семейство Розанные входят 100 родов и 3000- 3500 видов. По нескольким морфологическим признакам это семейство делится на 4 п/сем. Они отличаются друг от друга по строению цветка, особенно по строению цветоложа (рис. 21). Чтобы выполнить задание надо выполнить следующее:

Изучить на основе гербария и рисунков схем различные виды относящиеся к разным под /сем. На основании сопоставления цветков и плодов:

- шиповник ( Розовые) цветоложе кувшинообразное, у ежевики и малины выпуклое, завязь нижняя. формула цветка  $C_{5+5} C_{5} A_{\infty} G_{\infty}$  ,плод-орешек, костянка;

- яблоня, груша, айва (Яблоневые) цветоложе вогнутое, блюдцевидное, завязь нижняя. Формула цветка  $C_{5} C_{5} A_{\infty} G_{(5)}$

- Плод – сочный – яблоко; в родах вишня (Cerasus), персик (Persica ), абрикос (Armeniaca), цветоложе вогнутое, плодолистик один. Формула цветка  $C_{5} C_{5} A_{\infty} G_{1}$ . Плод - сухая или сочная костянка;

- в клубнике (Fragaria) цветоложе вытянуто конусообразное и растет вместе и с завязью. Плод - орешек, сочный, ложный;

2. Зарисовать у представителей п/сем. строение листьев поперечный разрез цветка, чашелистики, венчик, тычинки, гинецей и плоды.

3. Определить эти виды и записать в тетради последовательность определения.

4. Записать названия родов и видов травянистых растений сем. Розанные (Poterium-черноголовник, лапчатка – Potentilla, манжетка – Alchimilla).

1. Все признаки свойственные сем. Розанные можно увидеть на примере шиповника (Rosa canina). Шиповник – это кустарник, достигающий 2-3 м. Произрастает в тугаях, адирах и в горах. Стебли ветвистые и колючие, листья – непарноперистосложные, из(3) 5-7 листьев, прилистниками, имеет стержневой корень, хорошо размножается вегетативно. Цветки одиночные или в соцветиях, околоцветник 5- членный, тычинок неопределенно много, пестиков много и они расположены во внутренней поверхности вогнутого бокалообразного цветоложа. Рыльце пестика выходит из гипантия. Когда созревают плод растет гипантий и становится сочным и мясистым. Окраска – бледно-розовая, красная, темно- красная. В мякоти гипантия находится в

большом количестве витамин С, а также В<sub>2</sub>, К, РР и провитамин А. Шиповник является ценным лекарственным растением. В Узбекистане произрастают 17 видов (рис.26)

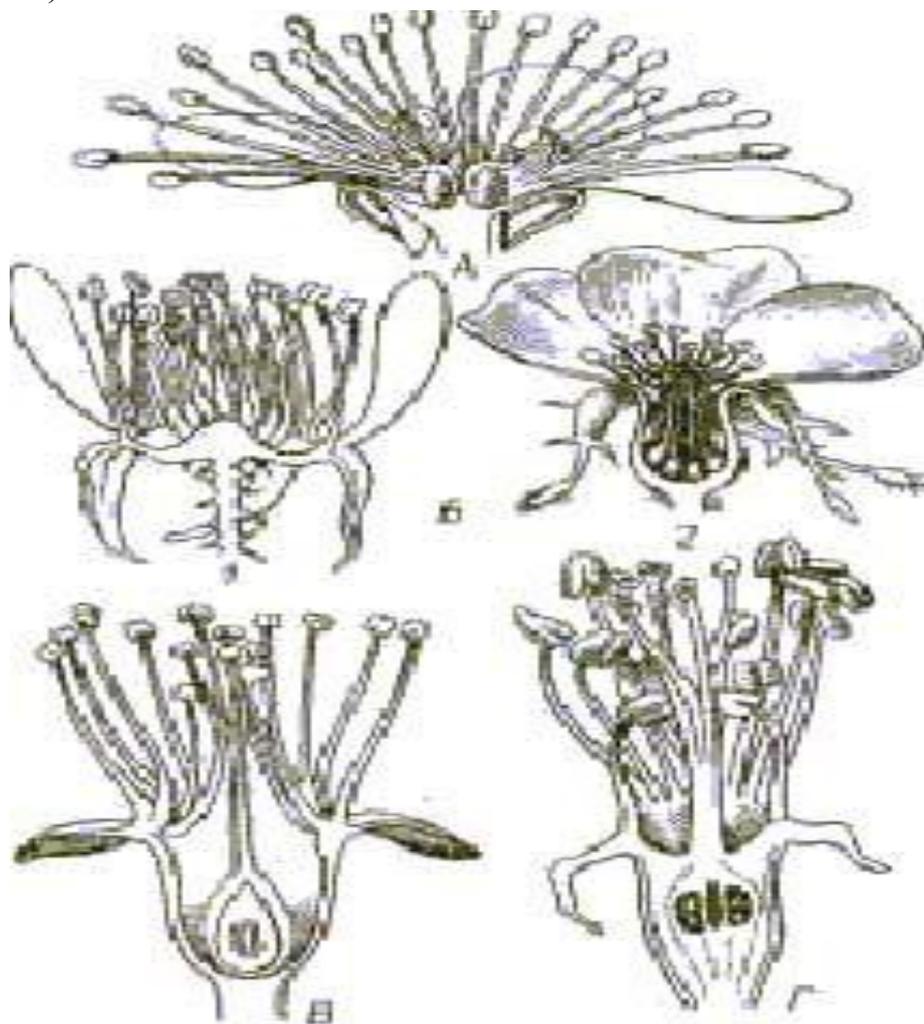


Рис.26. Цветки сем. Розанные.

- А) Вязовидная филипендула (*Filipendula ulmaria*) Спирейные,  
Б) Шиповник (*Rosa majais*) (2) и малина (*Rubus idaeus*) Розанные (1); В)  
Миндаль (*Amygdalus communis*), Сливовые; Г) Яблоня (*Malus domestica*),  
Яблоневого;

дикорастущих шиповников. Шиповники являются дикими предками культурных сортов роз.

При помощи книги определите 2-3 вида шиповника, лапчатки и запишите последовательность определения в тетрадь. Зарисовать строение шиповника. Ознакомится с представителем п/сем. Сливовые (*Prunoideae*) миндалем обыкновенным (*Amygdalus communis*). Изучить готовые гербарии коллекции плодов и растущим во дворе видом. Дать характеристику ему по уже

знакомой вам схеме. Внимательно изучить строение стебля, листа, цветка и плодов, затем сопоставить со строением шиповника (рис 22).

Миндаль обыкновенный достигает 4-6 м. высоты, субтропическое дерево без колючек. Листья коротко черешковые, простые, удлинено-ланцетные, края, пильчато –зубчатые. У цветков один пестик и завязь полунижняя, этим он отличается от других п / сем. Формула цветка  $C_{a5} C_{o5} A_{\infty} G_1$ . Плод - густоопушенная костянка. Ядро горькое несъедобное (*A. communis* var. *amara*); в природе существуют съедобные виды. Миндаль обыкновенный в диком виде произрастает только в горах Паркентского района Ташкентского вилоята, а культурные сорта выращивают на юге Узбекистане, в Ферганской долине. В ядрах находится до 67 % масел, очень полезное пищевое и лекарственное растение. Зарисовать схематическое изображение миндаля обыкновенного (рис. 23).

В конце выполнения задания определить дикие виды, произрастающие в Узбекистане: миндаль бухарский (*A. bucharica*), миндаль колючий (*A. spinosissima*), миндаль Петунникова (*A. Petunnikovii*) и записать в тетради последовательность определения.

Найти в литературе и записать названия широко распространенных видов, сортов культурных деревьев и кустарников сем. Розанные. (рис.27.28)

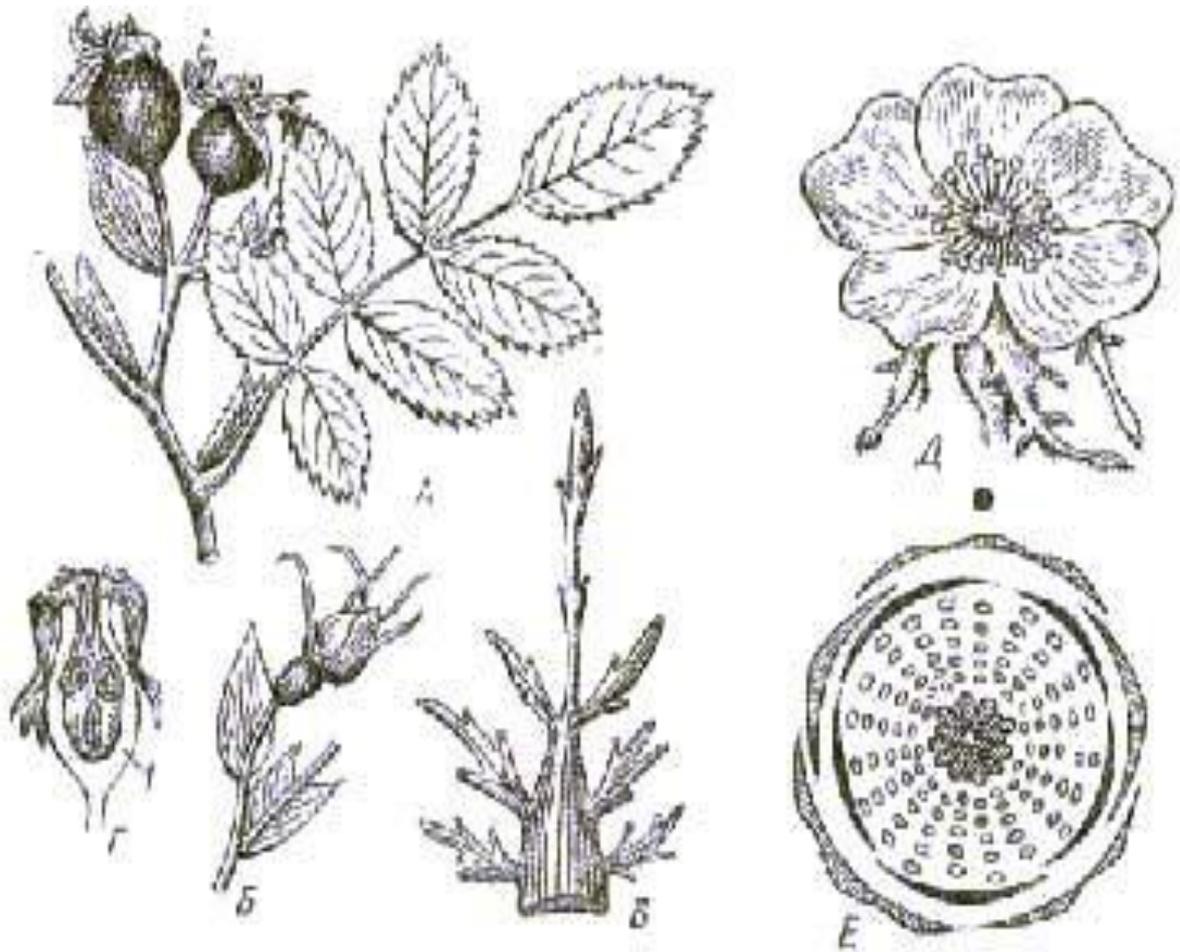


Рис. 27 Строение шиповника (*Rosa canina*)

А-Б репродуктивные побеги; В- околоцветник. Г- сложное соплодие (1-гипантий); Д- цветок. Е – диаграмма цветка.



Рис 28. Миндаль обыкновенный (*Amygdalus communis*)

1- побег с цветами; 2-побег с листьями и плодами.3- плод – орех.

### **Контрольные вопросы:**

1. Разнообразие представителей сем. Розанные, растущих в флоре Узбекистана.
2. Значение культурных и дикорастущих видов сем. Розанные
3. Изучение представителей семейства.
4. Сколько родов и видов входят в сем. Розанные?
5. Какие растения входят в сем. Розанные?
6. Какое строение имеет шиповник собачий

### **ЗАНЯТИЕ 23**

#### **ТЕМА: СТРОЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЯ МАЛЬВА НЕЗАМЕЧЕННАЯ (*MALVA NEGLECTA*)**

**Класс: Магнолиевидные (Двудольные) - Magnoliopsida  
(Dycotyledones)**

**п /к. Дилленевые- *Dilleniidae***

**Порядок: Мальвовые - *Malvales***

**семейство: Мальвоподобные – *Malvaceae***

**Род: Мальва – *Malva***

**Вид: Мальва незамеченная – *Malva neglecta***

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития мальвы, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий представителей родов: мальвы заспиртованные или высушенные цветы, лупы, препаровальные иглы, книги.

#### **Последовательность работы:**

**Мальва.** Родина – Кавказ, Балканский полуостров и остров Крит. Растение многолетнее, культивируемое как двулетнее или однолетнее. Стебли

мощные ветвистые от самого основания, 80–250 см высотой. Листья крупные, лопастные, по краю зубчатые, до 10 см в поперечнике.

Стебли и листья шершаво-волосистые. Цветки крупные, простые или махровые, до 12 см в диаметре, ширококолокольчатые, белые, розовые, красные до почти черных, собраны в длинные кистевидные соцветия, насчитывающие иногда до 150 цветков.

Цветет в июле – сентябре. Размножается посевом семян в открытый грунт или холодные парники в мае – июне. Использование: для групп, миксбордеров, декорирования стен, изгородей, а также на срезку – цветки долго сохраняются свежими, бутоны все раскрываются.

Это одна из самых высоких цветочных культур, и в этом качестве она незаменима в больших цветниках для заднего плана. Небольшими группами из мальвы разбивают также плоское пространство, образованное растениями средней высоты.

Выполните следующие задания:

5. Изучить 2-3 вида рода алтея по гербарию и дать им характеристику.
6. Зарисовать общее строение алтея.
3. Определить 1-2 вида род. Алтея и записать в тетрадь последовательность определения. Приготовить этикетки на гербарий.(рис.29)



**Рис. 29 Мальва**

**Контрольные вопросы:**

1. Разнообразие представителей сем. Мальвовые, растущих в флоре Узбекистана.
2. Значение культурных и дикорастущих видов сем. Мальвовые
3. Изучение представителей семейства.
4. Сколько родов и видов входят в сем.?
5. Какие растения входят в сем. Мальвовые?
6. Какое строение имеет мальва.

## ЗАНЯТИЕ 24

### Тема: СТРОЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ (MEDICAGO SATIVA)

**Класс:** Магнолиявидные, (Двудольные)- Magnoliopsida  
( Dicotyledoneas)

п / Кл Розоидные – Posiidae

порядок Бобоподобные – Falales

семейство: Бобовые - Fabaceae (Leguminosae)

п/ сем. Бобовые – Faboideae

род: Люцерна - Medicago

Вид: Люцерна посевная - Medicago sativa

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития люцерны посевной, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий родов: горох (Pisum), люцерна (Medicago), софора (Vexibia), астрагал (Astragalus), эспарцет (Onobrychus), клевер (Trifolium), верблюжья колючка, янтак (Alhagi), солодка (Glycyrrhiza), псоралея (Psoralea), пажитник (Trigonella), донник (Melilotus); живые растения, рисунки – схемы, лупы, препаровальные иглы, книги.

#### Последовательность работы:

В настоящее время в семействе Бобовые входит 650 родов и 18000 видов. это многолетние, двулетние и однолетние травы, кустарники, деревья. Листья очередные, с прилистниками, тройчато, парно – и непарносложные, реже пальчатые или простые; цветки пазушные или в соцветиях (зонтик, кисть, головка), двуполые, энтомофильные и у них в корнях живут в симбиозе клубеньковые бактерии.

Эти признаки являются важными и характерными, для этого семейства.

В пределах семейства для определения, имеет важное значение порядок расположения их тычинок. В родах софора (Vexibia – Sophora), термопсис (Thermopsis) все 10 тычинок свободные, у родов люпин (Lupinus), дрок (Genista) 10 тычинок соединены нитями и образуют трубку. Но у множества родов 9 тычинок соединены нитями, а одна свободная – у гороха (Pisum), нута

(Cicer), люцерны (Medicago), клевера (Trifolium), верблюжьей колючки (Alhagi).

У бобовых строение плода тоже имеет своеобразное строение. У некоторых родов бобы растрескиваются (у маша, фасоли, гороха, нута), у других бобы многосеменные, но бывают одногнездные (Coronilla, Hedysarum), а у эспарцета и псоралеи боб односеменной и не растрескивается (рис 24).

Выполните следующие задание:

1. Охарактеризуйте строение, различие вегетативных и генеративных органов несколько видов Бобовых – акация белая (*Robinia pseudoacacia*) или (*Sophora japonica*), клевер (*Trifolium repens*, *T. pratense*), верблюжья колючка (*Alhagi camelorum*, *A. kirghisorum*).
2. Зарисуйте лист, цветок и семя охарактеризованных растений.
3. Определить по книге – определителю 3-4 вида этого семейства.
4. Записать в тетрадь и показать значение нескольких культурных видов сем. Бобовых.

Люцерна посевная (*Medicago sativa*) – многолетняя поликарпическая трава, достигающая 50-90 (100) см. роста. Корень длинный (до 15 м.) стержневой и на нем много клубеньков, размером с зерна пшеницы, проса. В клубеньках живут азотфиксирующие бактерии (*Azotobacter radicola*), которые выполняют функцию фиксации и накопления атмосферного азота. Стебель прямой, разветвленный, ребристый, срез округлый. Листья тройчато сложные, с длинными эллипсовидными прилистниками, края пильчатые (рис 30).

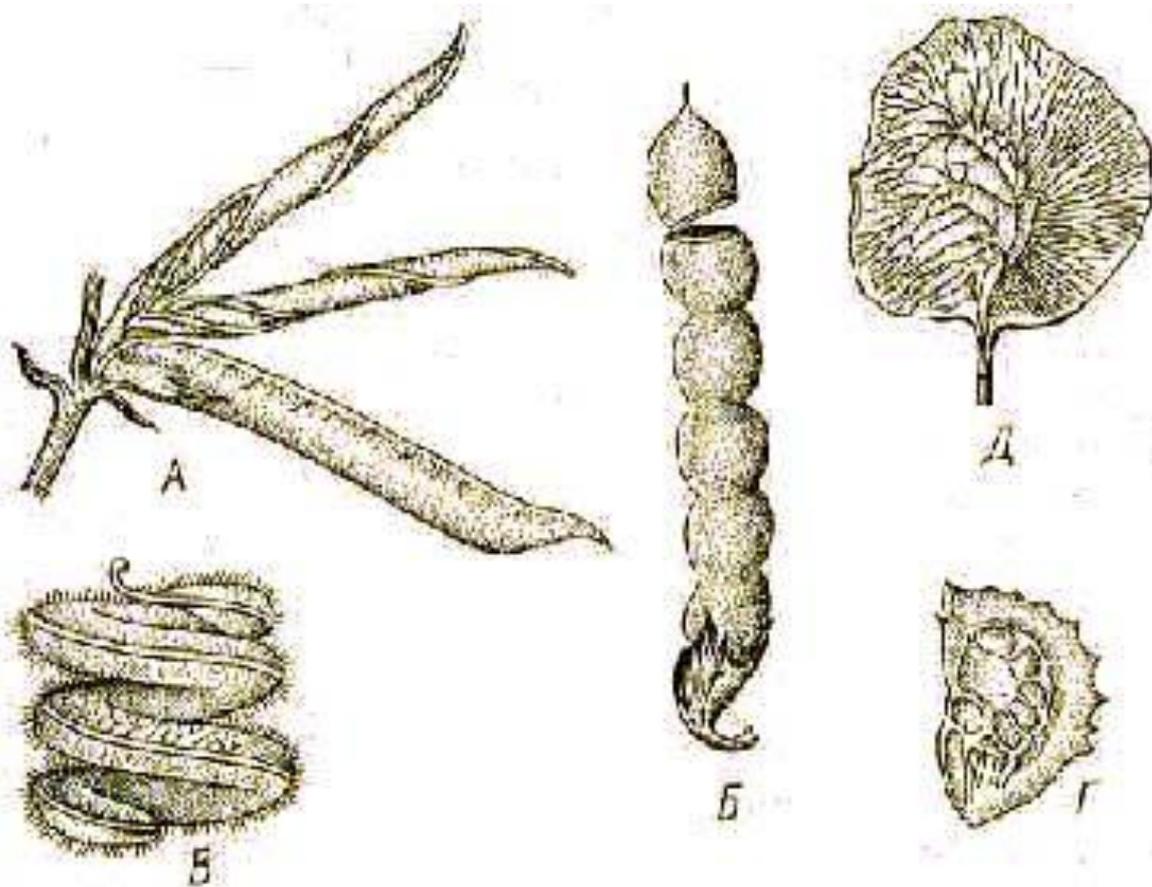


Рис.30. Разнообразие плодов сем. Бобовых (Fabaceae)

А – типичный боб вики (*Vicia sativa*), Б – разламывающий боб копеечника (*Hedysarum obscurum*), В – спирально закрученный боб люцерны (*Medicago sativa*), Г – односемянный боб эспарцета (*Onobrychis sativa*), Д – крылатый одно, двусемянный боб красного сандалевого дерева - (*Pterocarpus indica*).

Цветы собраны в соцветие – кисть, имеют типично зигоморфное строение. Околоцветник двойной, чашечка из 5 сросшихся чашелистиков. Венчик из 5 лепестков, мотыльковый – из них 3 свободные (парус и 2 весла), а 2 сросшиеся в лодочку. Тычинок 10 в двух кругах (5 длиннее и 5 короче), двубратственных (9 срослись нитями в трубку, одна свободная), редко однобратственных (все 10 срослись нитями), а у родов *Sophora* и *Termopsis* тычинки свободные. Пестик один, из одного плодолистика, завязь верхняя, одногнездная, из нескольких семяпочек. Формула цветка  $C_5C_0_{1+2+(2)} A_{(5+4)+1} G_1$

Плод – боб, одногнездный, многосемянный, распадающийся или односемянный. Рассмотреть гербарий и зарисовать лист, соцветие, цветок, тычинки, пестик и плоды. Затем определить 2-3 дикорастущих вида, относящихся к роду люцерна (*Medicago*). Записать в тетрадь порядок определения.

К концу занятия дать такую же характеристику акации белой и софоры японской из сем. Бобовых, которую мы сделали выше. Объясните их разницу с люцерной посевной (жизненная форма, формула цветка, строение боба).(рис.31)

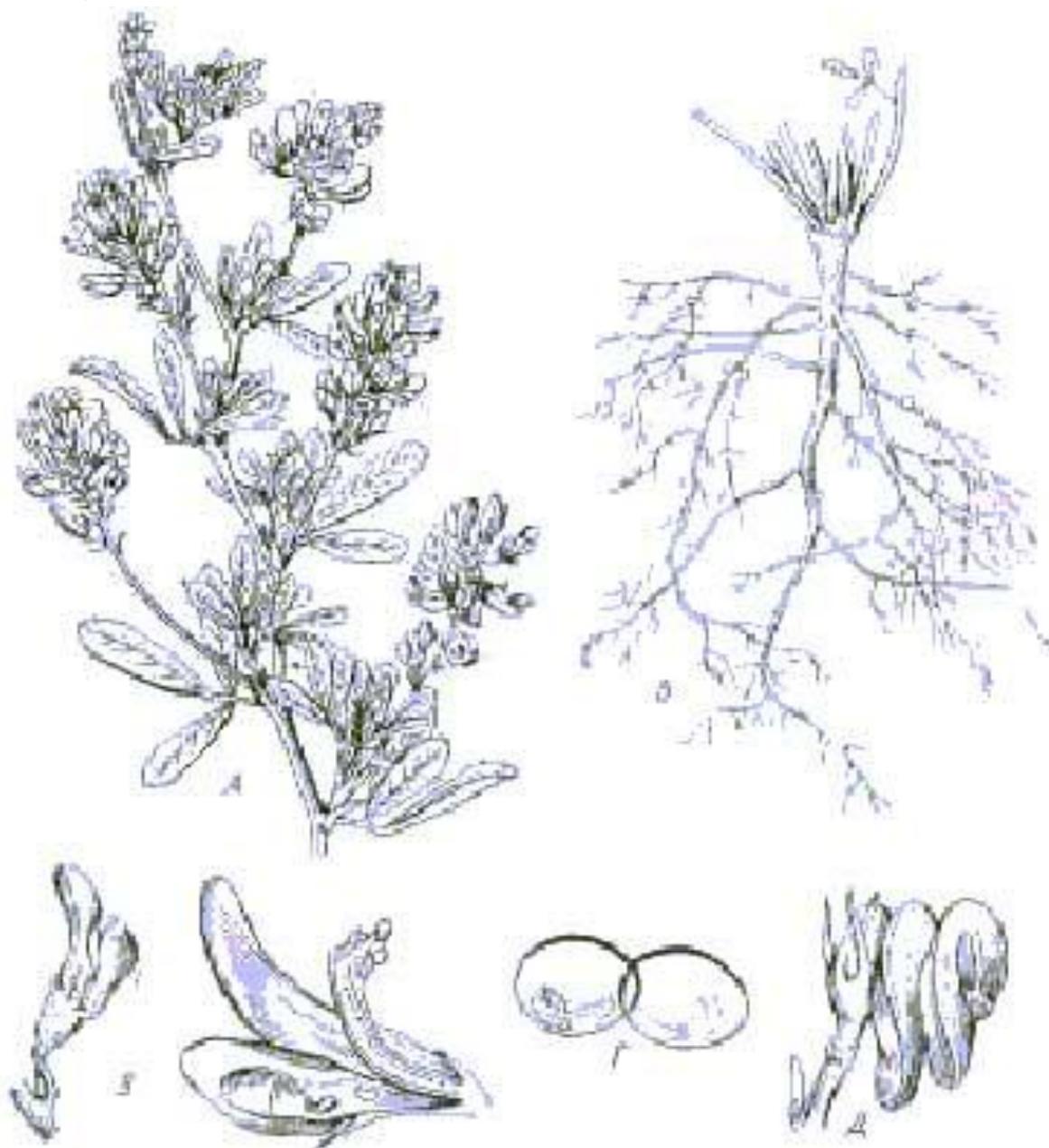


Рис.31 Люцерна посевная (*Medicago sativa*)

А – Побег с листьями и цветами, Б - Корневая система, В – Цветок (общий вид и продольный срез),Г – Семя, Д – Плод – боб.

### Контрольные вопросы:

1. Общая характеристика сем. Бобовые .
2. Строение люцерны посевной?
3. Сколько родов и видов входят в сем.?

4. Какое строение имеет люцерна посевная?
5. Какое строение имеет цветок люцерна посевной?

## ЗАНЯТИЕ 25

### Тема: СТРОЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ МЯТЫ АЗИАТСКОЙ (MENTHA ASIATICA)

**Класс:** Магнолиевидные (Двудольные) – Magnoliopsida (Dycotyledones)

**п/Кл:** Ясноткоидные – Lamiidae

**Порядок:** Ясноткоподобные - Lamiales

**Семейство:** Яснотковые – Lamiaceae, (Labiatae)

**Род:** Мята - Mentha

**Вид:** Мята азиатская или мята перечная - Mentha piperita L., Mentha asiatica

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития мяты азиатской, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, отвечать на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарии мяты (Mentha), шалфея (Salvia), зопника (Phlomis), зизифоры (Ziziphora), душицы (Origanum), эремостахиса (Eremostachys), лупы препаровальные иглы, книги, схемы, рисунки.

#### Последовательность работы:

Семейство Яснотковые является одним из больших семейств цветковых растений. В него входят 200 родов и 3500 видов. Они широко распространены на земле, очень многие космополиты. В семейство входят 11 п/сем, некоторые из них моно

типные. Самое большое п/сем в сем. Яснотковые состоит из 34 родов.

Важной характерной чертой семейства являются то, что стебель четырехгранный, листья без прилистников и расположение супротивное, надземные органы опущены, многие представители выделяют эфирные масла.

Соцветие колос или мутовка 6, 14, 30 цветковая, выходящая из пазухи листа, иногда расположенная кольцом на верхушке стебля образуя соцветие головка.

Цветки зигоморфные, двугубые, иногда актиноморфные (*Mentha*). околоцветник двойной, сростнолистный, чашелистиков и лепестков по 5, чашечка правильная или неправильная (двугубая из 3+2 чашелистиков), венчик двугубый (верхняя губа из 2, нижняя из 3 лепестков), редко почти правильный, 4 – раздельный (у родов *Mentha*, *Lycopus*) или одногубый (у *Ajuga*, *Teucrium*). Тычинок 4, свободных неодинаковых (2 длинных и 2 коротких, редко 2 у *Salvia*, *Rosmarinus*), пестик один, из 2 плодолистиков, завязь ложно четырехгнездная, со столбиком и раздельным рыльцем. обычная формула цветка  $Ca_{(5)} Co_{(2+3)} A_{2+2} G_{(2)}$

Плод – 4 орешка семя с неразвитым эндоспермом и толстыми семядолями с белком и маслом.

Для изучения этой темы надо выполнить следующие задания;

1. Отберите разные по строению 2-3 вида растений и опишите по общепринятой методике: шалфей (*Salvia*), зопник (*Phlomis*), душица (*Origanum*), зизифора (*Ziziphora*)
2. Зарисовать у каждого вида строение листа, анатомическое строение побега, общий вид цветка, строение чашелистиков, лепестков, тычинок, пестиков и плодов.
3. Определить 3 вида растений этого семейства и записать в тетрадь последовательность определения.
4. Ознакомится, записать и выучить видовые названия базилика серого, райхона (*Ocimum basilicum*) шалфея блестящего (*Salvia splendens*), мяты перечной (*Mentha piperita*), а также описать их значение.

Мята азиатская (*Mentha asiatica*) широко распространенное в Узбекистане поликарпическое растение. Стебель достигает 60-70 (100) см, ветвистый, прямостоячий, четырехгранный, покрыт мелкими шелковистыми волосками, края зубчатые, соцветия располагаются на верхушки стебля или на молодых побегах, образованных на верхней части стебля, в пазухах листьев. цветоножка равна чашечке или бывает короче, образуя на общей цветоножке мутовку. Прилистники нитевидные, с нежными волосками. Чашечка бледно – фиолетовая 2,0 – 2,5 (3) мм, густоопушенная, зубчики меньше венчиковой трубки в 1,5 – 2 (3) раза. венчик 3-4 мм, беловато – розовый (рис 32).

Цветет июне – августе, в июле – сентябре образуются семена, растет по краям рынков, каналов, горных саев, сильно увлажненных местах.

В Узбекистане распространено 3 вида дикорастущей мяты.

Определить несколько видов сем. Яснотковые (Губоцветные). найти и записать значение культурных видов.



Рис. 32. Строение мяты перечной (*Mentha piperita* L.)

1- корневище, 2 – стебель с колосковидными соцветиями, 3 – лист (а-вид сверху, б-снизу), 4- расположение тычинок на венчике, 5-пестик, 6-цветок, 7- чашечка

### Контрольные вопросы:

6. Общая характеристика сем. Яснотковые.
7. Строение мяты азиатской?
8. Сколько родов и видов входят в сем.?
9. Какое строение имеет мята азиатская?
10. Какое строение имеет цветок мяты?

## ЗАНЯТИЯ 26

### Тема: СТРОЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО (*TARAXACUM OFFICINALES*)

**Класс:** Магнолиевидные (Двудольные) – *Magnoliopsida* (*Dicotyledoneae*).

**п/кл:** Астериидные – *Asteriidae*

**порядок:** Астроподобные – *Asterales*

**семейство:** Астровые – *Asteraceae*

**род:** Одуванчик - *Taraxacum*

**вид:** Одуванчик лекарственный - *Taraxacum officinalis*

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития одуванчика лекарственного, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**необходимые наглядные пособия и оборудования:** гербарий родов одуванчик (*Taraxacum*), василек (*Centaurea*), горчак (*Acroptilon*), девясил (*Inula*), тысячелистник (*Achillea*), дурнишник (*Xanthium*), подсолнечник (*Helianthus*), софлор (*Carthamus*), лупы, препаровальные иглы, книги.

#### Последовательность работы:

Семейство Астровые, являясь самым большим семейством кл. Магнолиевидные, в эволюции цветковых растений занимает самое высокое положение. В настоящее время считается, что в это семейство входит 1250 – 1300 родов и приблизительно 20.000 – 25.000 видов, а это в свою очередь составляет 1\10 часть всех цветковых растений. У этого семейства свойственный только ему признак, соцветие – корзинка. В свою очередь у мелких корзинок соцветие сложный щиток или метелка (тысячелистник - *Achillea*, ханделия, - *Handelia* полынь - *Artemisia*). Корзинка заключена в многолистную обёртку, состоящую из нескольких концентрических кругов покровных листьев. Количество, форма, цвет листьев обертки являются важным систематическим признаком. Цветоложе корзинки плоское, вогнутое может быть удлиненное, поэтому этим определяется форма корзинки.

Цветки расположены в 4 круга 5 – членные. Околоцветник или полностью отсутствует или видоизменился в чешуйки, волоски. Венчик сростнолепестной, имеется 5 тычинок, пыльники сростные и образуют

трубочку. Гинецей один, завязь нижняя, рыльце 2 губое и находится на середине кольца пыльника (рис 25).

Формула цветка:  $Ca_{(ред)} Co_{(5)} A_{(5)} G_{(2)}$

Венчик бывает трубчатый, язычковый, ложно-язычковый, воронковидный. (рис 33).

Основной тип цветка – это 5 – зубчатый актиноморфный трубчатый 2 – полый цветок (центральные цветки подсолнечника и ромашки). У язычковых цветков тоже в основании есть трубочка, но верхушка удлинённая, 5 – зубчатая, 2 – полая зигоморфная. Такие типы цветков произошли от трубчатых цветков, (одуванчик, цикорий).

Ложно-язычковые цветки произошли от 2 – губых зигоморфных цветков, у них редуцировались 2 зубчика и сохранились внизу 3. В большинстве случаев они стерильны, у них нет гинецея, тычинок и расположены по краям корзинки (подсолнечник, ромашка).

Плод – семянка, в большинстве случаев имеет выросты.

Воронковидный цветок похож на трубчатый, но на верхней части расширен, бесполое – стерильные и расположены по краям корзинки (василек – *Centaurea*).

В одной корзинке могут в центре находится трубчатые цветки, а по краям одновременно язычковые, ложно-язычковые, воронковидные. Такие цветки привлекают большое количество насекомых. Цветки в корзинках могут быть или только обоеполые или обоеполые и однополые или бесполое. В корзинках мать и мачехи (*Tussilago farfara*) однополые цветки расположены рядом друг с другом. У дурнишника (*Xanthium*) пестичные и тычиночные цветки у основания пестичные. Все вышеперечисленные особенности строения цветков

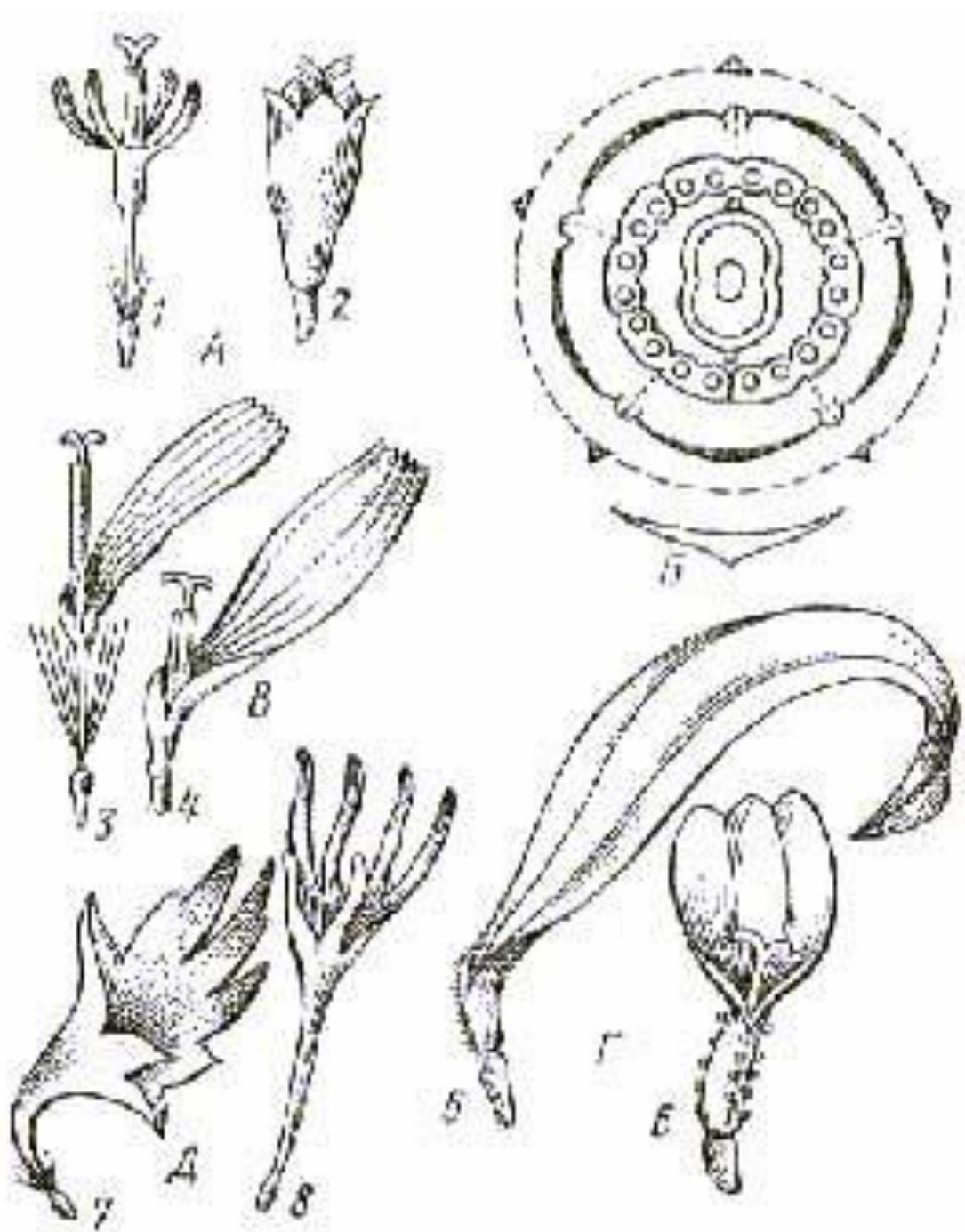


Рис. 33. Цветки сем Астровые (Asteraceae)

А – трубчатый; Б – диаграмма трубчатого цветка; В – язычковый; Г – ложноязычковый; Д – воронковидный; 1,7 – василек синий (*Centaurea cyanus*), 2 – полынь горькая (*Artemisia absinthium*), 3 - одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), 4 – цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus*), 5 – подсолнечник однолетний (*Helianthus annuus*), 6 – тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), 7 – василек луговой (*Centaurea jacea*)

имеют важное, значение в определении растений сем. Астровые. В определении видов же обращают внимание на строение вегетативных органов.

Для изучения этой темы надо выполнить следующие задания:

1. Изучить соцветие сем. Астровые при помощи лупы и препаровальной иглы: язычковые цветки (одуванчик, осот, цикорий, козелец, козлобородник); трубчатые цветки (девясила, дурнишника, полыни ворсянки, мать и мачехи); трубчатые и ложно-язычковые цветки (подсолнечника, топинамбура, ромашки, тысячелистника); язычковые и воронковидные цветки (василка).
2. Все изученные растения охарактеризовать и записать в тетрадь по общей схеме.
3. Зарисовать типы цветков одного вида из каждой группы: лист, внешнее строение корзинки, строение цветоложа (для этого надо очистить корзинку от цветков), строение обертки (внутренние, средние, внешние).
4. Определить изучаемые растения, записать последовательность определения, дать узбекское, латинское название растений.
5. Изучить и показать значение культурных видов сем. Астровые.

Ознакомится со строением типичного представителя сем. Астровые одуванчиком лекарственным (*Taraxacum officinalis*). Одуванчик лекарственный – это многолетнее растение, имеющее стержневой корень, достигающий 15-25 см. Космополит, широко распространен в природе. Имеет укороченный побег не поднимающийся над землей. Листья простые, перисто – рассеченные и расположены вокруг корневой шейки розеткой.

На каждой цветоножке расположено по одной корзинке 3-4 см в диаметре. Листья обертки расположены в 3 ряда, внутренние узкие ланцетовидные, верхушка загнута вовнутрь, 7-12 мм. длины, цветоложе гладкое. в корзинках все цветы 5 зубчатые, язычковые, обоеполые, золотисто – желтые, 5 тычинок соединенные пыльниками в трубочку. Гинецей синкарпный, образован из 2 плодолистков, завязи нижняя (рис. 28).

Формула цветка  $C_{a_{O(ред)}}C_{o(5)}\Phi_{15}G_{(2)}$ . Плод пепельно – бурый, неопределенно – четырехгранный, в верхней части выпуклые, 3-4 мм, верхушка 0,5 – 1,5 мм. пирамидальная, рыльце 9-10 мм, летучка белая, 6-7 мм.

Цветет и плодоносит в течении всего года. В конце занятия зарисовать одуванчик лекарственный. Определить несколько видов одуванчиков (*Taraxacum officinale*, *T. montanum*, *T. maracandicum*, *T. bicornе*).

Изучить по гербарии несколько культурных видов сем. Астровые (подсолнечник однолетний, подсолнечник клубненосный – топинамбур, сафлор, георгина, календула, астра).(рис.34)



Рис. 34. Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*)  
 А- общий вид, Б – продольный разрез соцветия, В- цветок, Г – плод.  
 1 – листья обертки, 2- цветоложе, 3- летучка.

### Контрольные вопросы:

1. Общая характеристика сем. Астровые?
2. Какое строение имеет одуванчик лекарственный?
3. Какое строение имеет соцветие одуванчика лекарственного?
4. Какие признаки присущие этому сем.?
5. Какое строение и как размножается одуванчик лекарственный?
6. Сколько родов и видов входят в сем. Астровые?

## ЗАНЯТИЕ 27

### ТЕМА: СТРОЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЯ ЛУКА СУВОРОГО (*ALLIUM SUVOROVII*)

**Класс:** Лилиевидные (однодольные) - *Liliopsida* (*Monocotyledones*)

**Подкласс:** Лилиевидные – *Liliidae*

**Порядок:** Лилиеподобные – *Liliales*

**Семейство:** луковые – *Alliaceae*

**Род:** Лук - *Allium*

**Вид:** Лук суворова (анзур) - *Allium suvorovii* (*anzur*)

**Вид:** Лук душистый - *Allium adorum*

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития лука душистого, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Лук суворова (анзур).** Родина – среднегорье Тянь-Шаня. Очень эффектное растение с цветоносами 80–150 см высотой. Луковица округло-коническая с острым носиком на вершине, покрыта серебристыми пленчатыми сухими чешуями. Листья ремневидные, сизо-зеленые, прикорневые, до 50 см длиной, ко времени цветения верхушки их подсыхают, что отрицательно отражается на декоративности растений. Цветки звездчатые фиолетовые, в плотных, шаровидных соцветиях до 10–12 см в диаметре. Цветет в конце мая – июне. Луковицы съедобны.

**Размножение:** посев семян и посадку луковиц проводят осенью. **Использование:** цветы анзуров хороши не только свежими на участках и в букетах, но и в сухих композициях, особенно в напольных вазах.

Родина – Китай.

Лук душистый – длительно вегетирующее многолетнее растение, размножается семенами и делением куста. Цветки у этого вида очень душистые. Листочки околоцветника с внутренней стороны снежно-белые, с наружной – грязновато-розовые с центральной темно-зеленой жилкой. Благодаря похожим на сочную траву темно-зеленым листьям и рыхлым ажурным зонтикам с ароматными белыми, похожими на звездочки цветками, лук душистый очень привлекателен. Поэтому во все времена его выращивали как декоративное растение, а цветки использовали для букетов. Размножается семенами и вегетативно.

Очень красиво смотрится в миксбордерах, куртинами на газонах, низкорослые формы незаменимы для альпинариев. Он также прекрасный медонос, причем мед из него не имеет ни лукового запаха, ни привкуса.

Выполните следующие задания:

7. Изучить 2-3 вида рода лука по гербарию и дать им характеристику.
8. . Зарисовать общее строение эремуруса.

3. Определить 1-2 вида род. Лука и записать в тетрадь последовательность определения. Приготовить этикетки на гербарий.



Рис.35 Лук суворова (анзур)

#### Контрольные вопросы:

1. Дать характеристику сем. Луковичные.
2. Какое строение имеет лук душистый?
3. Какое строение имеет соцветие лука душистого?
4. Какие признаки присущие этому семейству?

#### ЗАНЯТИЕ 28

#### Тема: СТРОЕНИЕ И ЦИКЛ РАЗМНОЖЕНИЯ ТЮЛЬПАНА ГРЕЙГА (TULIPA GREIGII RGL)

**Класс:** Лилиевидные (Однодольные) - Liliopsida (Monocotylegonease)

**П/кл:** Лилиидные - Liliidae

**Порядок:** Лилияподобные - Liliales

**Семейство:** Лилейные – Liliaceae

**Род:** тюльпан - Tulipa

**Вид:** тюльпан Грейга, красный тюльпан - Tulipa greigii Regel

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития красного тюльпана, его классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий родов: тюльпан (*Tulipa*), лук (*Gagea*), рябчик (*Grutillaria*), ринопеталум (*Rhinopetalum*), лупы, препаровальные иглы, схемы, рисунки.

### **Последовательность работы:**

В современных учебниках ботаники сем. Лилейные (*Liliaceae*) состоят из 11 под семейств. Лилейные являлись одним из подсемейств, Тахтаджян А.Л. (1966,1987), научно обосновал выделен в отдельное семейство в их нынешнем виде. Виды семейства отличаются от близкостоящих семейств следующими систематическими показателями:

1. Только луковичные растения.
2. Проводящие трахеи и они имеют лестничную перфорацию только в корнях.
3. Околоцветник- простой венчиковидный, части свободные, нектарники образуются внутри лепестков.
4. Гинецей синкарпный. Плод трехгнездная коробочка. В состав этого семейства входят 10 родов и 470 видов.

Большинство видов представляют собой многолетние луковичные травы с мочковатым корнем и прямостоячим стеблем, в основном виды эфемероиды. Листья простые, сидячие, цельнокрайные, расположение на стебле очередные. Луковица мясистая, обернута чешуйчатой кожурой.

Цветки крупные, расположены по одиночке (тюльпан) или в соцветии (гусинный лук), имеют красные, желтые, белые, фиолетовые цвета. Части цветка расположены по 3 в 4 круга. Формула цветка  $C_{6+3} A_{3+3} G_3$ .

Плод–трехгнездная, вскрывающаяся коробочка. В Узбекистане распространены 4 представителя рода Лилейные.

Выполните следующие задания:

1. Ознакомиться, дать характеристику 1-2 вида рода тюльпан (*Tulipa*), гусинный лук (*Gagea*) и записать в тетрадь.
2. Зарисовать строение цветка, тычинки пестика, соцветия гусеничного лука.

3. Сопоставьте и отметите признаки, отличающие друг от друга тюльпан от гусинного лука, лук от чеснока.
4. Определите 2-3 вида рода тюльпана, гусинного лука, корольковии и запишите последовательность определения. Приготовить этикетки для гербария.

В тюльпане Грейга (*Tulipa greigii* Rgl) собраны все признаки свойственные сем. Лилейные. Красный тюльпан достигает 15-45 см роста, у него яйцеобразно округлая луковица, эфемероид. Листья 3-4 шт., расположены на стебле неравномерно, края загнуты, на поверхности имеют темно-красные пятна, низ широко –ланцетновидный, продолговатый, без черешка, длина 4-5 см, ширина 3-10 см. Цветок красный, длина 4-5 см, розовый, иногда желтый, желтоватый, основание желтые и на нем есть черные пятна яйцевидной формы. Тычинок 6, нить черная или желтая, пыльники желтые, фиолетовые, серые (рис.36).



Рис.36 Тюльпан Грейга (*Tulipa greigii* RgL)

1-2- общий вид; 3-цветок без околоцветника, 4- завязь в поперечном разрезе,  
5 – диаграмма цветка.

Коробочка желтоватая, бледно-бордовая, длина 11 см, ширина 4 см. семя яйцевидное, бледно-бордовые 1-3 до 0,7 см. цветет в апреле-мае плодоносит в июне-июле. Растет в нижней части пояса гор, на каменистой почве. Резко сокращающийся ареал редкого вида. Внесен в «Красную книгу».

Зарисовать строение красного тюльпана и показать его части.

### Контрольные вопросы:

1. Дать характеристику сем. Лилейные.
2. Какое строение имеет красный тюльпан?
3. Какое строение имеет соцветие красного тюльпана?
4. Какие признаки присущие этому сем.?

## ЗАНЯТИЕ 29

### Тема: СТРОЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ ЭРЕМУРУСА МОЩНОГО (EREMURUS ROBUSTUS)

**Класс:** Лилиевидные (однодолные) - Liliopsida (Monocotyledones)

**Подкласс:** Лилиевидные – Liliidae

**Порядок:** Лилиеподобные – Amaryllidales

**Семейства:** Ширавые – Asphodelaceae

**Род:** Эремурус – Eremurus

**Вид:** Эремурус мощный - Eremurus robustus

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития эремуруса мощного, его классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарий рода эремурус, лупы, препаровальные иглы, схемы, рисунки.

### Последовательность работы:

Рассмотреть растения рода эремурус на примере гербария и книг.

**Род Эремурус**, или **Ширяш** (*Eremurus*) —многолетних травянистых растений подсемейства Асфodelовые (*Asphodelaceae*) семейства Ксанторреевые (*Xanthorrhoeaceae*).

Корневище короткое, часто сверху окружено остатками старых листьев. Корни мясистые, скученные, цилиндрические или веретенообразно утолщённые. Стебель одиночный, безлистный, выходящий из прикорневой розетки и несущий цветочную кисть. Листья часто многочисленные, линейно-трёхгранные, снизу килевидные, узкие или широкие, плоские.

Цветочная кисть удлинённая, крупная. Цветки белые, розовые, грязно-красные, жёлтые или бурые, сидящие по одному в пазухе прицветника. Околоцветник колокольчатый или чашевидный, увядающий, доли свободные

или при основании сросшиеся. Тычинок 6, подпестичные, с нитевидными нитями. Пыльники продолговатые или линейные. Завязь трёхгнёздная; столбик нитевидный; рыльце маленькое.

Коробочка почти шаровидная, перепончатая или полудеревянистая, гладкая или реже поперечно-морщинистая, трёхгнёздная, растрескивающаяся на три створки. Семена неправильно трёхгранные, с острыми гранями. У некоторых видов Эремурусов наблюдается интересное приспособление для перекрёстного опыления насекомыми. Расправленный в начале цветения колоцветник сейчас же после созревания и выхода пыльцы вянет, заворачивается и представляет грязно-бурый комочек, на котором хорошо выделяются его сочные зелёные килевые отростки лепестков.

Представители рода встречаются в засушливых местообитаниях в Западной и Центральной Азии, а также на юге Европы.

Наиболее распространённый из них — Эремурус представительный (*Eremurus spectabilis*) с буровато-жёлтыми цветками, встречается и на Кавказе, а Эремурус крымский (*Eremurus tauricus*) — в Крыму.

Эремурусы алтайский, Ольги, мощный, Регеля используются как пищевые и красильные растения. Листья и корни эремуруса Регеля окрашивают шерсть и шёлк в розовый, жёлтый и оливковый цвета. Из корня эремуруса представительного можно получать клей, поскольку он содержит полисахарид эремуран, считающийся ценным заменителем гуммиарабика. Клей применяли в переплётном и сапожном деле. Возможно, этот клей входил в состав цемента многих древних построек Средней Азии, сохранившихся до наших дней.

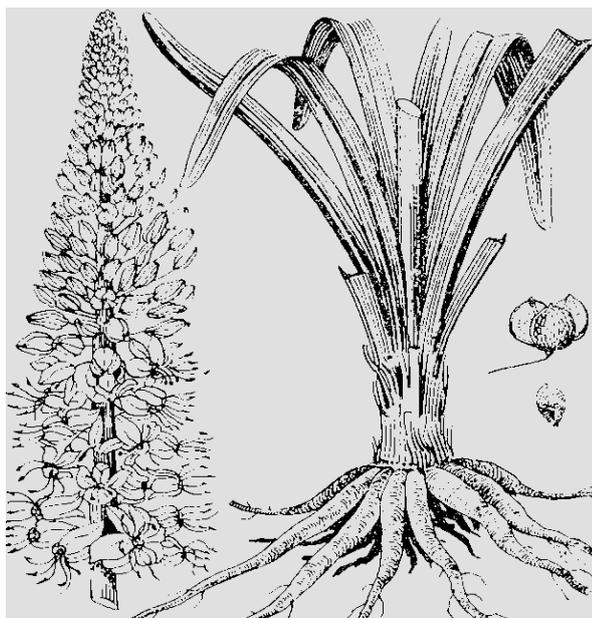
Все виды очень декоративны, многие нуждаются в охране. В средней полосе России в качестве садовых растений используются следующие виды и сорта: Эремурус гималайский (*E. himalaicus*), Эремурус алтайский (*E. altaicus*), Эремурус мощный (*E. robustus*), Эремурус Ольги (*E. olgae*), Эремурус гребенчатый (*E. cristatus*), 'Cleopatra' – цветки оранжевые, 'Romance' – цветки розовые, 'Isobel' – цветки лососевые.

Выполните следующие задания:

9. Изучить 2-3 вида рода эремурус по гербарию и дать им характеристику.

10. . Зарисовать общее строение эремуруса.

3. Определить 1-2 вида род. Эремурус и записать в тетрадь последовательность определения. Приготовить этикетки на гербарий. (рис.37)



**Рис.37** Общий вид эремуруса мощного

**Контрольные вопросы:**

1. Какое строение имеет эремурус ?
2. Сколько видов эремуруса входит в Красную книгу?

**ЗАНЯТИЕ 30**

**Тема: СТРОЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ ПШЕНИЦА МЯГКАЯ  
(TRITICUM AESTIVUM)**

**Класс:** Лилиевидные (Однодольные) – Liliopsida (Monocotyledones)

**П/кл:** Лилиидные – Liliidae

**Порядок:** Мятликоподобные – Poales

**Семейство:** Мятликовые- Poaceae (Gramineae)

**Род:** Пшеница - Triticum

**Вид:** Пшеница мягкая - Triticum aestivum

**Цель занятия:** Изучение строения и цикл развития пшеницы мягкой, её классификацию и цикл развития на латинском языке.

**Задачи занятия:** Изучить гербарный и живой материал, научить студентов, используя латинскую терминологию, систематизировать и закрепить знания, ответить на вопросы преподавателя по данной теме.

**Необходимые наглядные пособия и оборудование:** гербарии пшеницы (*Triticum*), мятлик (*Poa*), пырей (*Agropyron*), костер (*Bromus*), ячмень (*Hordeum*), кукуруза (*Zea*), лентоостник (*Taeniatherum*), эгилопс (*Aegilops*) лупы, препаравальные иглы, книги.

### **Последовательность работы:**

Мятликовые (злаковые) являются самым большим семейством класс Лилиевидных. В настоящее время это семейство объединяют – 11.000 видов из 900 родов. Они образуют основную часть растительного покрова (степи, пустыни), также являются очень важными пищевыми и кормовыми растениями. Широко, распространены на Земном шаре. В основном травы, в тропиках частично есть виды деревьев (бамбуки).

Стебель полый, соломенный, иногда сердцевина заполнена губчатой мягкой тканью (кукуруза, сорго, арундо). Корневая система мочковатая, состоящая из придаточных корней.

Листья простые (кроме, бамбука), линейноланцетные, параллельнонервные, цельнокрайные, в месте перехода пластинки во влагалище есть язычок (вероятно, из 2 сросшихся прилистников) в виде пленки, волосков. Язычок – важный систематический признак, но иногда он отсутствует.

Цветки мелкие, бесцветные, без околоцветника, собраны в укороченное простое соцветие- колосок. Колоски в свою очередь собраны в сложные соцветия: сложный колос, колосковидную метелку-ложный колос или султан, метелку и очень редко кисть или початок.

Колосок имеет 2 покровные или колосковые чешуи, соответствующие листочкам обертки зонтика или корзинки. Имеются нижняя и верхняя колосковые чешуи, с зубцами или тонкими выростками – остями. При каждом цветке есть нижняя цветковая чешуя, или пленка – это прицветник цветка (она с остью) и верхняя цветковая чешуя, или пленка, входящая в нижнюю. Верхняя, сросшаяся из 2 листочков и составляет собой остаток наружного 3- членного круга типичного околоцветника. Однодольных растений. Затем вовнутрь идут еще 2 пленочки – остаток внутреннего 3-членного круга околоцветника у ковыля 3, перловника –1, кукурузы и лисохвоста их нет. Пленочки вследствие набухания способствуют раскрытию цветка.

Тычинок в цветке 3 (только наружный круг), редко их 6 (у риса, сахарного тростника и 2 (*Anthoxanthum*), может быть и одна (у *Zinna*). Тычинки свободные с пыльниками, прикрепленными к нитям серединой, поэтому они подвижны. Пестик один, из 2-3 плодолистиков, с верхней

одногогнездной завязью, чаще с 2 сидячими перистыми рыльцами, иногда с короткими столбиками.

Плод сем. Мятликовые – зерновка. Семя с мучнистым крахмалом, наружным белковым (алеуроновым или протеиновым) слоем и прилегающим к эндосперму зародышем с единственной семядолей- щитком, которая служит для высасывания питательных веществ из эндосперма (рис 38).

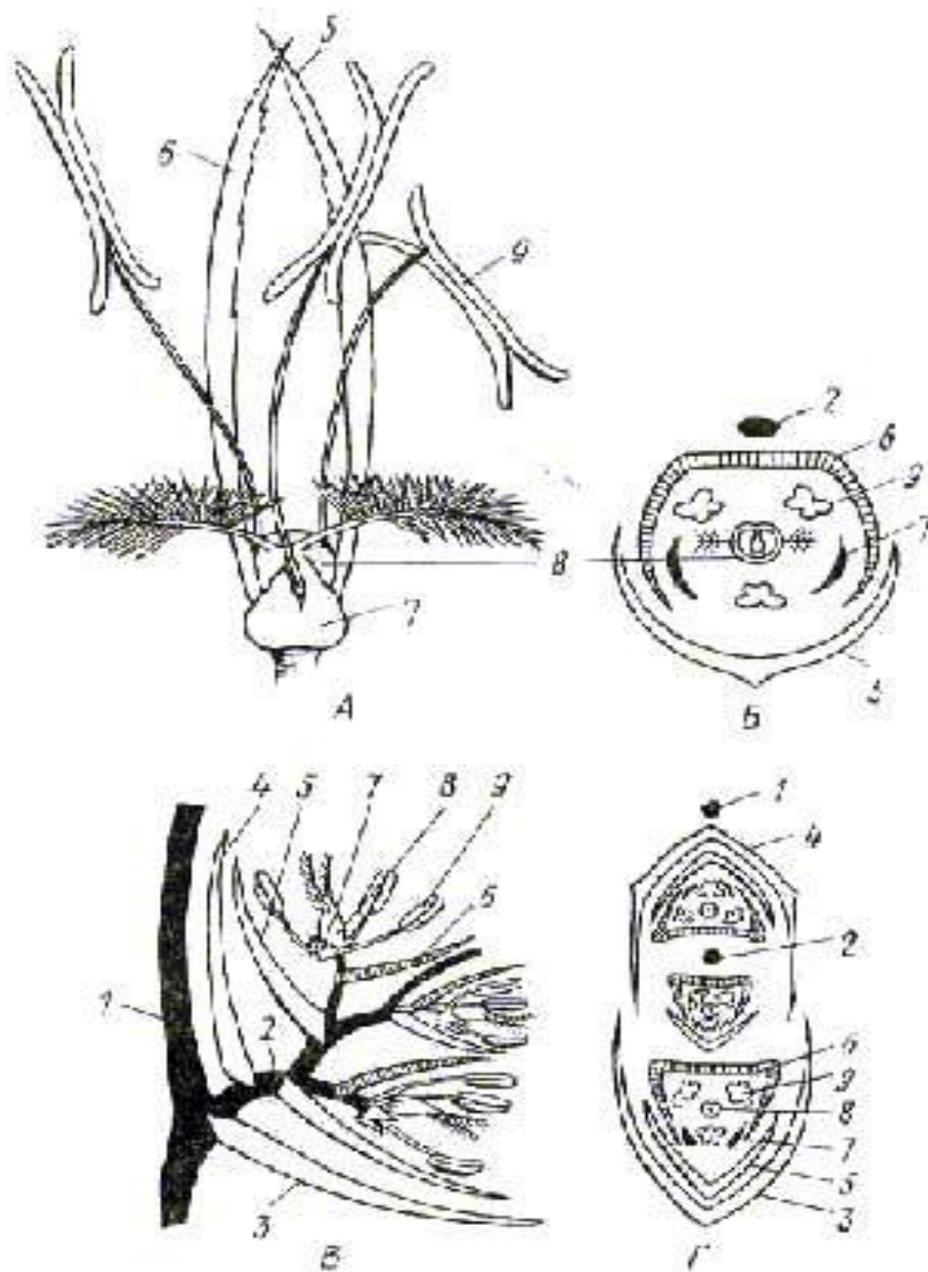


Рис 38. Колос и цветок сем.Мятликовые (Poaceae) (схема).  
 А- цветок, Б- диаграмма цветка, В- трехцветковый колосок, Г- диаграмма колоска.

1. Стержень колоса, 2. стержень колоска, 3 нижняя (внешняя) колосковая чешуя, 4. внешняя (внутренняя) колосковая чешуя, 5. внешняя (нижняя) цветковая чешуя, 6. внутренняя (внешняя) цветковая чешуя, 7. околоцветные пленки (лодикулы), 8. гинецей (пестик), 9. андроцей (тычинки).

Выполните следующие задания:

1. Изучить 2-3 вида рода Мятликовые по гербарию и дать им характеристику. Пырей ползучий (*Agropyron repens*), овес посевной (*Avena sativa*), пшеница твердая (*Triticum durum*), кукуруза (*Zea mays*), рис посевной (*Oryza sativa*).

2. Зарисовать общее строение листьев, соцветий, колосков, цветков и чешуй колосков и цветков изученных растений. Составить диаграмму цветков.

3. Определить 3-4 вида род. Мятликовые и записать в тетрадь последовательность определения. Приготовить этикетки на гербарий.

Со строением семейства Мятликовых можно ознакомиться на примере пшеницы. Пшеница однолетнее, двулетнее (осенние) растения с мочковатыми корнями, лист ланцетовидный, стебель травянистый состоит из узлов и междоузлий, впоследствии он становится соломиной. Соцветие сложный колос. Колоски 3-7 цветковые и выходят из углублений стрелки колоса. Стержень колоса кривой, угловатый, не ломается (у культурных видов) или ломаются (у дикорастущих видов), чешуйка колоска двухостная (зубчатая) нижняя (внешняя) чешуйка цветка (чешуйчатый лист) длинноостная или зубчатая, верхняя (внутренняя) с перегородкой. Тычинок 3, рыльце пестика состоит из 2 концов и перистое, завязь завернута 2 лодикулами. В основном они самоопыляющиеся и энтомофилы.

Плод- зерно, свободно сыпется. В роде пшеница есть 19 видов, из них 13 распространены на Кавказе, в Центральной Азии 4 вида. Пшеница является растением, имеющим большое значение в жизни человека, больше половины хлеба употребляемый человечеством в мире из пшеницы. Многие культурные сорта пшеницы являются сортами твердой пшеницы (*Triticum durum*) и мягкой пшеницы (*T. aestivum*), особенно широко распространена мягкая пшеница.

Возьмите из гербария колос и внимательно его изучите. Запишите в тетрадь длину, количество колосков, количество семян в колоске, измерить размер семян, описать цвет.

Рис (*Oryza sativa*) . изучить и описать условия прорастания, строение стебля и корней, только рису присущие особенности, строение цветков, плодов. Составьте формулу и диаграмму цветка. Покажите отличия от пшеницы (рис 31).

Изучить строение кукурузы (*Zea mays*). Показать свойственные именно кукурузе строение стебля, по каким признакам отличаются образование корней у риса и пшеницы. Составьте и дайте объяснение формуле и диаграмме цветка (рис 39-40).

Определите 3-4 дикорастущих вида Мятликовых и запишите в тетрадь. Изучите несколько культурных видов, запишите в тетрадь их название (просо, ячмень, сорго, овес, щетинник итальянский).

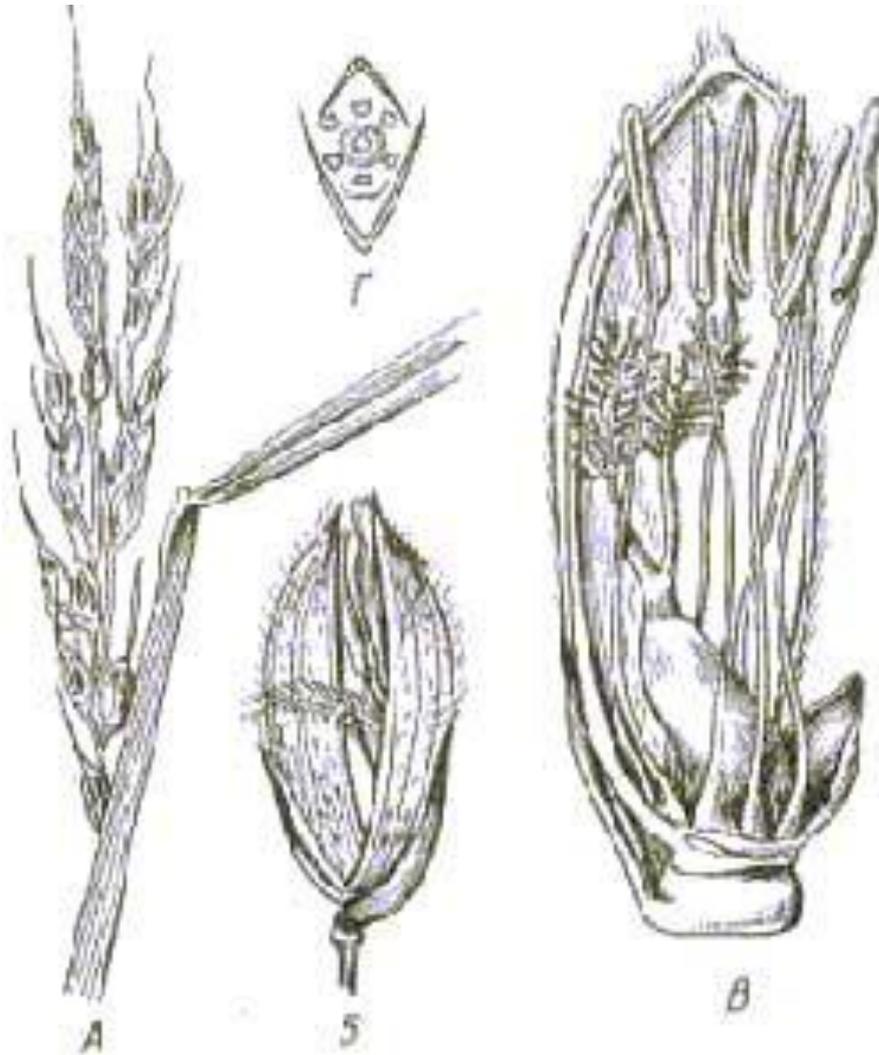
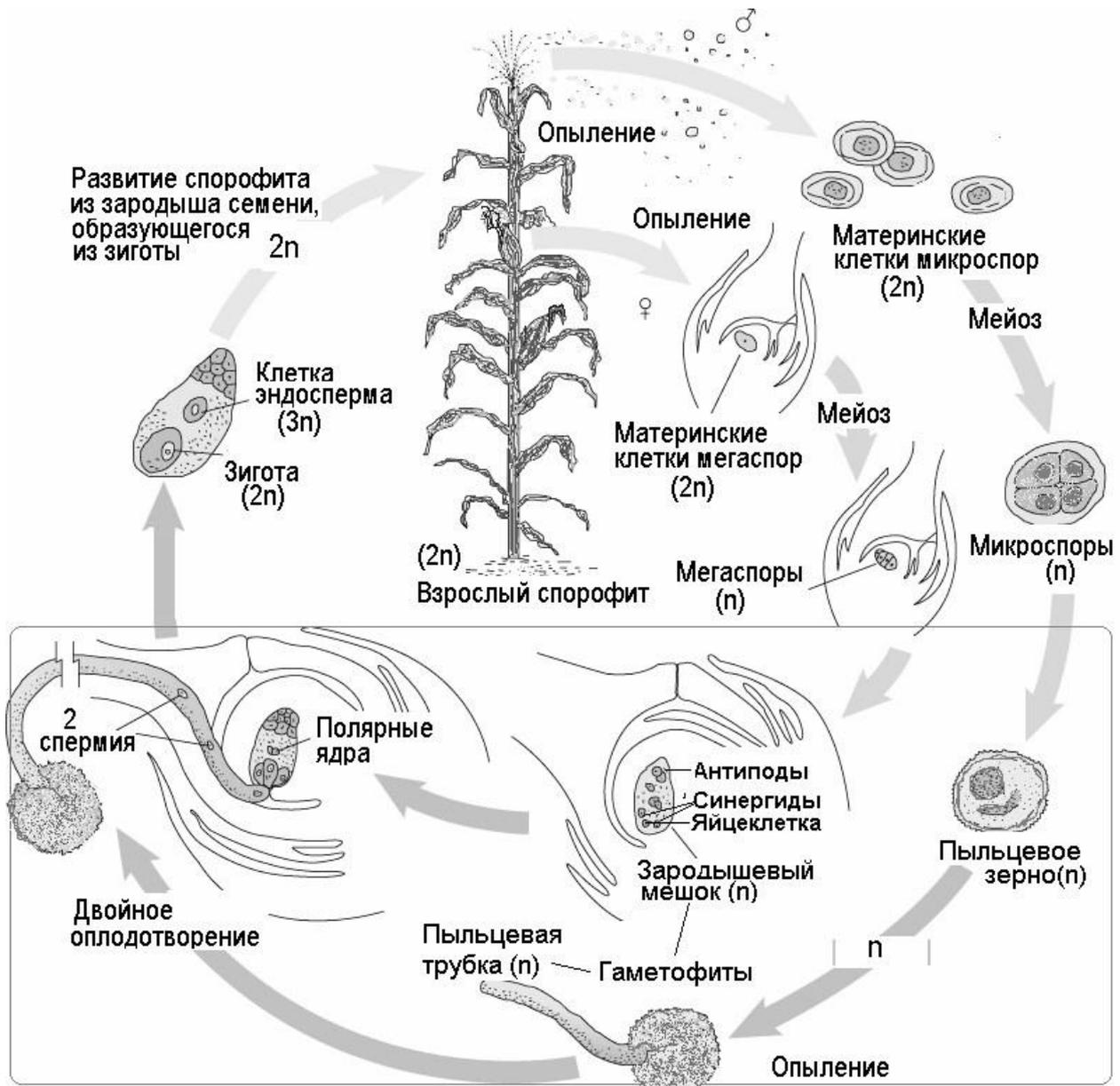


Рис 39. Рис (*Oryza sativa*).

А- соцветие, Б- колосок, В –цветок, Г- диаграмма цветка



**Рис.40 Жизненный цикл кукурузы**

**Контрольные вопросы:**

1. Дать характеристику сем. Мятликовые.
2. Какое строение имеет пшеница мягкая ?
3. Какое строение имеет соцветие кукурузы?
4. Какие признаки присущие этому семейству?

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лотова Л.И. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений. Учебник. Изд. 7-е, стереотип. – М.: ЛЕНАНД, 2018. – 512 с.
2. Басов В.М., Ефремова Т.В. Практикум по анатомии, морфологии и систематике. Учебное пособие. Изд. Стереотип. – М.: ЛЕНАНД, 2018.- 238 с.
3. Кавеленова Л.М., Прохорова Н.В. Жизненные циклы высших растений: учеб. пособие / Федер. агентство по образо-ванию.– Самара: Издательство «Самарский университет», 2007. – 36 с.
4. Коровкин О.А. Ботаника. – Москва: КНОРУС, 2018.- 434 с.
5. Курсанов Л.И. и др. Птом. Систематика растений. Ташкент, 1963
6. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника. Систематика растений. Изд. «Просвещение». Москва.1975
7. П.Рейвн, Р.Эверт, С.Айкхорн – Современная ботаника. М.Мир. 1990. I-II том.
8. Жизнь растений. Москва. 4-6 т.т. «Просвещение», 1978
9. Шостаковский С.А. Систематика высших растений. - изд. «Высшая школа». Москва.1970
- 10.Хржановский В.Г., Пономаренко С.Ф. Практикум по общей ботаники. Москва. 1979.
- 11.Яковлев Г.П. и др. Ботаника. «Высшая школа». Москва. 1990

**Хайдаров Х.К., Умурзакова З.И.**

**БОТАНИКА**

Пособие для практических занятий по систематике высших растений.

(Методическое пособие)

**Редактор: Т.М. Теплякова**

**Тех.редактор: Х. Амирдинов**

/

*Boshishga 04.V.2018 yilda ruxsat etildi.*

*Qog'oz bichimi 60x84 1/16. Hajmi 6,7 b.t.*

*Buyurtma №159. Adadi 200 nusxa.*

---

**Samarqand davlat universitetining kichik bosmaxonasida**  
*kompyuterda terilgan nusxasidan chop etildi.*

*703004, Samarqand sh., Universitet xiyoboni, 15.*