

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ  
Флора Южного Урала**

**Направление подготовки 35.03.01 Лесное дело**

**Профиль образовательной программы Лесное хозяйство**

**Форма обучения очная**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **1. Конспект лекций**

- 1.1 Лекция №1** Жизненные форма растений. Морфология и анатомия
- 1.2 Лекция № 2** Систематика растительных организмов
- 1.3 Лекция № 3** Условия местопроизрастания. Биотипа. Численность
- 1.4 Лекция № 4** Видовой состав, особенности роста и развития
- 1.5 Лекция № 5** Значение групп низших растений в природе и хозяйственной деятельности человека
- 1.6 Лекция № 6** Моховые, систематика, особенности
- 1.7 Лекция № 7** Папоротникообразные (хвощи, папоротники)

### **2. Методические материалы по выполнению лабораторных работ**

- 2.1 Лабораторная работа № ЛР – 1** Жизненные формы низших растений. Строение талломов водорослей, грибов, лишайников.
- 2.2 Лабораторная работа № ЛР – 2** Определение групп и изучение одно – многоклеточных талломов водорослей.
- 2.3 Лабораторная работа № ЛР – 3** Определение и изучение строения представителей царства грибов и лишайников
- 2.4 Лабораторная работа № ЛР – 4** Моховидные. Особенности строения
- 2.5 Лабораторная работа № ЛР – 5** Изучение особенностей строения и онтогенеза отделов Плауновые, Хвощевые, Папоротниковые
- 2.6 Лабораторная работа № ЛР – 6** Определение видового состава и дендрологическая характеристика видов аборигенной и интродуцированной флоры Сосновых
- 2.7 Лабораторная работа № ЛР – 7** Морфология и анатомия органов Магнолиецветных

### **3. Методические материалы по проведению практических занятий – не предусмотрено РУП**

### **4. Методические материалы по проведению семинарских занятий – не предусмотрено РУП**

## **1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

### **1.1. Лекция № 1 ( 2 часа)**

**Тема: «Жизненные формы растений. Морфология и анатомия»**

#### **1.1.1. Вопросы лекции:**

1. Морфология как наука
2. Жизненные формы растений.

#### **1.1.2. Краткое содержание вопросов**

##### **1. Морфология как наука**

Морфология растений – наука ботанического цикла. Ботаника (от греч. botanicos – относящийся к растениям, botane – трава, зелень) как наука о растениях зародилась на заре человеческой истории и длительное время развивалась как наука прикладная, преследовавшая чисто утилитарные цели, связанные с земледелием и медициной. Первая попытка обобщения многочисленных ботанических сведений принадлежит великому древнегреческому мыслителю, ученику Аристотеля (384–322гг. до н. э.) Теофрасту(372–287гг. до н. э.). Великий мыслитель удивительно точно для своего времени сформулировал задачи ботаники как науки. В своем выдающемся труде «Исследования о растениях» он писал: «Различия между растениями и вообще природу их следует рассматривать, подвергая исследованию их части, свойства, распространение и жизнь». Труды Теофраста положили начало возникновению научной ботаники, а сам он, по образному выражению выдающегося шведского ботаника Карла Линнея(1707–1778),явился «отцом ботаники». Труды Теофраста оказали огромное влияние на развитие ботаники. В течение восемнадцати столетий (с III в. до н.э. до XVI в.) ученые не поднимались выше его ни в понимании истории развития растений, ни в описании их форм. Возрождение ботаники как науки началось в конце XV – начале XVI в. Этот период ознаменовался великими географическими открытиями. Благодаря развитию мореплавания были открыты Америка, Африка, Индия и европейцы познакомились с многими невиданными до того времени растениями и пряностями, получаемыми из них корицей, имбирем, гвоздикой, черным перцем. Появление в Европе «иноземных растений» заставило европейцев искать способы их сохранения и изучения. Стремление сохранить эти растения привело к созданию метода гербаризации, который был предложен итальянским ботаником Лукой Гини (1490– 1556). С целью изучения живых растений в Европе стали создаваться ботанические сады (Пиза – 1543 г., Падуя – 1545 г.).

В XV в. меняется круг лиц, занимающихся ботаникой. Как каждая научная дисциплина морфология растений имеет свои проблемы, свои задачи и свои методы исследования. Основные задачи морфологии сводятся к решению трех основных проблем, к изучению: 1) особенностей формирования органов растений (формообразовательного процесса) в ходе эволюции; 2) особенностей формирования органов растений в ходе онтогенеза; 3) топографических закономерностей, отражающих взаимное расположение вновь появляющихся органов. В конечном счете эти проблемы направлены на изучение единого формообразовательного процесса у растений. Основными методами морфологии растений являются наблюдение, описание и сравнение. Эти методы видоизменяются, усложняются в зависимости от задач, которые ставит перед собой исследователь, объекта изучения, а также уровня развития технических средств исследования. Как каждая наука, морфология растений имеет свою историю. История развития морфологии, как и ботаники вообще, начинается с работ Теофраста. В «Естественной истории растений» Теофраст назвал около 500 видов растений, разделив их на деревья, кустарники, полукустарники и травы, т. е. впервые дал представление о жизненных формах. Теофраст правильно расчленяет тело на вегетативные органы – корень, стебель, лист. Он дает описание листьев у целого ряда растений. Он впервые ввел употребление термины плод, околоплодник, сердцевина, сообщил некоторые данные о размножении растений, описал прорастание семян многих растений, дал представление о половых различиях у финиковой пальмы и т. д. Первые робкие шаги молодой развивающейся отрасли ботаники – морфологии – совпадают с эпохой Возрождения. Наиболее заметное влияние на ее развитие в этот период оказал итальянский врач, ботаник и философ Андреа Цезальпини (1519–1603). В его трудах морфологическая терминология разработана лучше, чем в травниках. Он впервые разрабатывает вопрос о гомологичных органах и рассматривает в качестве гомологов семядоли и настоящие листья растений. Значительную роль в развитии морфологии растений и разработке морфологической терминологии сыграл немецкий натуралист и философ Иоганн Вольфганг фон Гёте (1759–1832). Однако наибольшее значение в XVII в. имели работы итальянского биолога и врача Марчелло Мальпиги (1628–1694) и английского ботаника Неема Грю (1641–1712). Они впервые начинают изучать растение в процессе его развития. Попытку динамического подхода к изучению растений следует рассматривать как весьма прогрессивную, новую в морфологии. Но морфологические изыскания М. Мальпиги и Н. Грю были неполными и непоследовательными. Интересы их многогранны. Строение проростков, строение семян, формирование листьев, строение клеток и тканей, особенности корней и видоизмененных подземных органов – корневищ, луковиц, клубней – вот далеко не полный перечень вопросов, которые нашли отражение в

их трудах. Независимо друг от друга они опубликовали результаты своих исследований в «Анатомии растений» (работа Н. Грю вышла в 1672 г., М. Мальпиги – в 1675 г. и 1679 г.). Фактически до конца XVII в. не было выполнено ни одного цельного морфологического исследования. Поэтому период развития морфологии, начиная с работ Теофраста и заканчивая концом XVII в., принято называть начальным. На смену начальному периоду приходит описательный, или линнеевский период развития морфологии. В связи с тем, что к XVIII в. накопился огромный фактический материал, сосредоточенный в научных фолиантах античных и средневековых ученых, в коллекциях ботанических садов Италии, Германии, Франции, Голландии, Англии, России, собранный при изучении местных флор, возникла необходимость инвентаризации всего этого огромного количества видов. Выполнить эту работу было весьма сложно, так как у каждого автора были свои подходы к характеристике растений, не было выработано единой терминологии и приемов описания растений, что приводило к путанице. Часто ученые, работавшие в разных странах, давали различные названия одному и тому же виду (так появилась масса синонимов), или, наоборот, различные виды оказывались названными совершенно одинаково (так возникли амонимы). Огромной заслугой великого шведского ботаника К. Линнея было создание научной терминологии, т. е. введения точных названий для обозначения различных частей растений. Вся терминология была разработана на латинском языке. В «Philosophia botanica» (1751) К. Линней писал: «Исключительная польза терминов в краткости изложения».

## 2. Жизненные формы растений.

Все растения имеют одинаковое строение, но размеры и форма их существенно различаются. По характеру строения стебля и продолжительности жизни растений их разделяют на:

1. Деревья – растения с одревесневшим стволом и разветвленной кроной.  
В зависимости от высоты дерева их делят на:
  - а) деревья первой величины (высотой более 20м), например, сосна, ель,
  - б) деревья второй величины (высотой 10-20м), например, рябина, ольха,
  - в) деревья третьей величины (высотой менее 10м), например, крушина, клен остролистный.
2. Кустарники – растения с одревесневшим стволиком, которые начинают рано ветвиться. Высота кустарников не превышает 6м, например, акация желтая, орешник.
3. Лианы – растения с вьющимся или лазающим стволиком. Диаметр ствола достигает до 15см, а длина – до 30см. Например, актинидия, хмель.

4. Кустарнички – растения, высота которых не превышает 1м. Наземные побеги этих растений образуются из покоящихся почек, а стволы одревесневают. Например, черника, брусника, вереск.
5. Полукустарники – растения, наземные побеги которых не полностью одревесневают, а верхняя часть побегов на зиму отмирает. Например, малина, полынь.
6. Многолетние травы – растения с недревесневающим стволом, наземные части которого ежегодно отмирают. Например, одуванчик, сныть, клевер.
7. Двулетние травы – растения, жизненный цикл которых проходит в течение двух лет. Например, редька, капуста, свекла, морковь и другие.
8. Однолетние травы – растения, весь жизненный цикл которых проходит за один вегетационный период. Примером однолетних растений могут служить злаковые: пшеница, кукуруза.
9. Суккуленты – растения, произрастающие в суровых климатических условиях, и какой-то орган растения дифференцирован или редуцирован. Например, кактус.
10. Водные растения – организмы, обитающие в водной среде. Они бывают двух видов:

## **1.2. Лекция № 2 ( 2 часа)**

**Тема:** «Систематика растительных организмов»

### **1.1.1. Вопросы лекции:**

1. Царство Растения
2. Подцарство Высшие растения

### **1.1.2 Краткое содержание вопроса**

#### **1. Царство Растения**

Количество видов: более 400 тысяч. Растения – отдельное царство живых организмов. В растительных клетках имеются ядра (эукариоты). За редким исключением, растения питаются, создавая себе на свету питательные вещества из углекислого газа и воды в процессе фотосинтеза. Растения обычно ведут прикрепленный образ жизни, обладают неограниченным ростом, поглощают вещества в виде растворов и газов. Их клетки содержат пластиды, имеют крупную центральную вакуоль и клеточную оболочку, содержащую целлюлозу. В качестве запасного углевода используют крахмал. Исходный уровень знаний: царство, эукариоты, автотрофы, слоевище, вегетативное, половое и бесполое размножение, гам. Количество видов. В настоящее время альгологи описали около 100 тысяч видов водорослей. Местообитание водорослей. В самом названии «водоросли» зашифровано основное место обитания этих организмов. Действительно большинство

водорослей - обитатели пресных и морских водоемов. Они населяют толщу воды (фитопланктон) или прикреплены к дну ризоидами (фитобентос). Однако водоросли можно встретить и на почве, и во льдах, и в составе лишайников, и даже внутри волоса ленивца! Строение тела водорослей. Водоросли могут быть одноклеточными, колониальными или многоклеточными. Тело многоклеточных водорослей не имеет тканей и органов, состоит из одинаковых клеток, поэтому называется слоевище, или таллом. Клетки водорослей имеют строение, типичное для растений. Пластиды у водорослей бывают двух типов: мелкие дисковидные (хлоропласты) и крупные разнообразной формы (хроматофоры). Питаются водоросли автотрофно за счет фотосинтеза. Минеральные вещества и воду поглощают всей поверхностью тела. Дышат они, используя кислород воздуха (аэробно). Размножаются вегетативно, бесполом и половым путем. При вегетативном размножении отделяются части слоевища. При бесполом - в особых клетках (спорангиях) образуются споры, из которых развиваются организмы, подобные материнскому. При половом размножении происходит образование и слияние половых клеток (гамет). У некоторых водорослей при половом размножении происходит чередование поколений (спорофита и гаметофита). В подцарстве Низшие растения выделяют одиннадцать отделов водорослей. Мы рассмотрим только три из них.

Отдел Зеленые водоросли самый обширный на данное время. В нем можно встретить как одноклеточные, так и многоклеточные формы. Все они отличаются в первую очередь чисто-зелёным цветом своих слоевищ. Ученые считают, что именно зеленые водоросли стали предками высших растений. Представителями этого отдела являются хламидомонада, хлорелла, спирогира, улотрикс, ульва и другие. Представители: хламидомонада, хлорелла, улотрикс, спирогира. Хламидомонада – одноклеточная зеленая водоросль. Она имеет два жгутика для передвижения в воде. Определить направление движения ей помогает светочувствительный глазок (стигма), расположенный в крупном чашевидном ярко-зелёном хроматофоре. Две мелкие сократительные вакуоли необходимы клетке для выведения избытка воды из организма. Кроме автотрофного питания, эта удивительная водоросль способна к поглощению органических частиц из внешней среды, т.е. гетеротрофному питанию. В благоприятных условиях (летом) хламидомонада размножается с помощью спор. Клетка теряет жгутики и делится. В результате внутри образуется от четырех до восьми спор со жгутиками. Оболочка разрывается, и споры выходят во внешнюю среду, где вырастают во взрослых особей. В неблагоприятных условиях (осенью) происходит половое размножение. Хламидомонады широко распространены в толще пресных водоемов и служат пищей для мелких животных.

Хлорелла - одноклеточная зеленая водоросль без жгутиков. Хроматофор у неё чашевидной формы. Хлорелла в процессе фотосинтеза образует много органических веществ и выделяет большое количество кислорода, так как усваивает в десять раз больше солнечной энергии, чем другие растения. Помимо этого, ее клетки содержат много полезных для человека веществ. Эти свойства определили использование хлореллы в космических кораблях. Размножается хлорелла только бесполым путем. Как и хламидомонада, она обитает в толще пресной воды и служит кормом простейшим и другим мелким животным. Нитчатые водоросли. Улотрикс - водная нитчатая водоросль, ведущая прикрепленный образ жизни. Хроматофор имеет форму незамкнутого кольца.

Род Спирогира. Спирогира - водная гаплоидная нитчатая водоросль. Ко дну водоема не прикрепляется. Размножается половым путем. Разнополюе соседние нити располагаются друг напротив друга. Между соседними клетками образуются мостики. Происходит конъюгация. Представители отдела Бурые водоросли - обитатели морей. В основном, это крупные организмы с ризоидами для прикрепления ко дну моря. Среди них нет одноклеточных и колониальных. В клетках, кроме зеленых хлорофиллов, содержатся дополнительные бурые пигменты, придающие им характерную окраску. Представители рода ламинария широко известны под названием «морская капуста». Ламинария. Представители рода Ламинария - крупные (до 20 метров длиной) многолетние морские водоросли. Они имеют листовидное слоевище, прикрепленное ко дну ризоидами. Верхняя часть слоевища ежегодно отмирает. В морях на глубине 5-10 метров ламинарии образуют «водорослевые леса», которые служат местом обитания и пищей для большого количества видов морских животных. Человек издавна использует ламинарию в пищу, как удобрение, в медицинских и косметологических целях. Клетки ламинарии способны накапливать йод, необходимый для здоровья человека. Большинство представителей отдела Красные водоросли – это морские глубоководные организмы. У красных водорослей, кроме обычных пигментов, имеются дополнительные синие и красные. Это позволяет им осуществлять фотосинтез на глубине водоема, куда проникает мало солнечного света. Большинство красных водорослей имеют многоклеточное сильно разветвленное слоевище. Из красных водорослей получают агар-агар, используемый для приготовления пастилы, зефира, мороженого. Агар высоко оценили микробиологи, т.к. он является хорошей питательной средой для разведения бактерий и грибов в лаборатории. Из представителей широко распространена порфира.

- Производители органических веществ водоемах, служат пищей для животных.
- В процессе фотосинтеза выделяют кислород.
- В эволюции - предки высших растений.

- Играют существенную роль в почвообразовании.
- Употребление в пищу, например, ламинарии.
- Получение удобрений.
- Изготовление лекарств и пищевых добавок, содержащих йод, бром.
- Получение агар-агара.
- Биологическая очистка воды от загрязнителей.
- При массовом размножении могут нанести ущерб, вызывая «цветение воды».

Новые понятия и термины: чередование поколений, хроматофор, хлоропласт.

Представители: хламидомонада, хлорелла, улотрикс, спирогира, ламинария, порфира.

## 2. Подцарство Высшие растения

Царство растения, подцарство, отдел, размножение (вегетативное, бесполое, половое), половые органы (гаметангии: архегонии, антеридии), поколения (гаметофит, спорофит), чередование поколений, спорангии, споры, гаметы (яйцеклетка, спермий, сперматозоид), зигота, митоз, прорастание споры. Количество видов: более 300 тысяч. Среда обитания: в основном наземные растения, но есть и водные. Тело высших растений имеет органы. Первыми в эволюции появляются побеги - это стебли с листьями и почками. Затем возникают корни, что позволяет наилучшим образом прикрепляться к почве. У наиболее организованных высших растений можно увидеть семя, цветок, плод. Эти органы участвуют в половом размножении и называются генеративными. Все органы высших растений состоят из тканей. Появление тканей и органов связано с переселением растений из водной среды на сушу. Органы. Вегетативные органы. Побеги и корни - вегетативные органы (органы, осуществляющие питание и дыхание растений). Побег - орган воздушного питания (фотосинтеза). Корень - орган почвенного питания (поглощает из почвы воду с минеральными веществами). Размножение: вегетативное (частями вегетативных органов или видоизмененными вегетативными органами) и половое. Генеративные органы - органы, выполняющие функции полового размножения. При половом размножении происходит чередование поколений: гаметофита и спорофита, которые отличаются по размерам, продолжительности жизни, развитию органов и тканей. Гаметангии многоклеточные. Гаметы неподвижные (яйцеклетки, спермий) или подвижные (сперматозоиды). Споровые и семенные растения. Высшие растения можно разделить на две группы: споровые и семенные. Споровые растения расселяются при помощи спор. У них образуются гаметангии с гаметами и спорангии со спорами. Для оплодотворения необходима вода. Семенные растения расселяются при помощи семян. Функцию генеративных органов у голосеменных растений выполняют шишки, а у

покрытосеменных - цветки. Для оплодотворения вода не нужна. У них возникает новый процесс - опыление. У покрытосеменных растений осуществляется двойное оплодотворение.

1. Моховидные;
2. Плауновидные;
3. Хвощевидные;
4. Папоротниковидные;
5. Голосеменные;
6. Покрытосеменные.

Новые понятия и термины: ткани (покровные, проводящие, механические, всасывающие, фотосинтезирующие, образовательные); органы (вегетативные: побег и корень, генеративные); растения: высшие, споровые, семенные: питание (почвенное, воздушное); опыление.

### **1.3. Лекция № 3 ( 2 часа)**

**Тема:** «Условия местопроизрастания. Биотипы. Численность.»

#### **1.1.1. Вопросы лекции:**

1. Типы условий местопроизрастания
2. Эколого – географический анализ видов

#### **1.1.2 Краткое содержание вопроса**

1. Типы условий местопроизрастания

Насаждения, имеющие одинаковый состав, происхождение, бонитет, возраст, запас и класс товарности могут резко отличаться как по характеру жизненных процессов, происходящих в насаждении, так и по своей хозяйственной значимости в силу неодинаковых почвенно-грунтовых условий их роста. Выше было сказано, что добротность этих условий отражается классом бонитета. Однако насаждения, протаксированные одним и тем же классом бонитета, могут произрастать в резко отличающихся условиях. Поэтому, кроме бонитета, важно указывать такой комплексный показатель как тип леса. Тип леса - участок леса или их совокупность, которые характеризуются общим типом лесорастительных условий сходным составом древесных пород и растений нижних ярусов, близкой фауной и требуют одних и тех же лесохозяйственных мероприятий при равных экономических условиях. Так же существует другое определение типа леса, выдвинутое основоположником научной теории о типах

леса Г.Ф.Морозовым: тип леса - совокупность насаждений, объединенная в одну обширную группу общностью условий произрастания или почвенно-грунтовых условий. Названия типов леса, предложенные Морозовым, напоминали народные названия аналогичных комплексов древостоев и почвы и были лаконичными и вместе с тем достаточно емкими - низинный бор, дубрава на солонцах. Он считал возможным классифицировать типы леса отдельно по географическим зонам, а не в целом для всей страны. После Г.Ф. Морозова учение о типах леса развивалось под влиянием научных трудов таких ученых как В.Н. Сукачев, М.Е. Ткаченко, П.С. Погребняк и др. С учетом указаний Морозова на географичность типов леса, лесоводами было разработано несколько классификаций типов леса по отдельным районам. Для Риддерского лесного учреждения наиболее удобной признана классификация типов леса, предложенная академиком В.Н.Сукачевым для лесов таежной зоны. Согласно этой классификации тип леса определяется по преобладающей древесной породе в насаждении и преобладающему растению в живом напочвенном покрове или подлеске, например, кедрово-березовый. В некоторых лесах использование типов леса, устанавливаемых по растению-индикатору в напочвенном покрове бывает невозможным, так как в этих лесах из-за влияния деятельности человека состав растений в напочвенном покрове на одних и тех же почвах бывает совершенно различным и трудно выявить эти растения-индикаторы.

## 2. Эколого – географический анализ видов

Одни и те виды развиваются в различной географической и экологической обстановке, в различных климатических и почвенных условиях, в разных фитоценозах. В то же время особи одного вида часто неодинаковы по своим наследственным, генетическим особенностям, по внешнему облику, строению и экологическим особенностям. Необходимо иметь четкое представление об эколого-географическом расчленении вида.

### ***а) Представление о популяции и ценопопуляции***

Популяция – основная структурная часть вида. В. Иогансен (Johannsen, 1903) предложил называть популяцией естественную смесь особей одного вида, неоднородную в генетическом отношении. Однако впоследствии термин «популяция» приобрел экологическое значение и под популяцией стали понимать часть населения вида, занимающую определенную территорию. Объем этого понятия в достаточной степени не определен, поскольку природно-территориальный комплекс, к которому приурочена популяция, может быть и ландшафтным районом, и ландшафтом, и урочищем, и фацией, т.е. иметь разный ранг. Любая популяция характеризуется известной обособленностью от

других популяций (территориальной, экологической), взаимоотношениями особей, ее образующих, друг с другом и со средой. Таким образом, каждая популяция имеет свой ареал. Всех особей вида объединяет единый генофонд, обеспечивающий их способность к размножению. Не может быть потомства от особей различных видов, даже близкородственных, не говоря уже о семействе и более крупных таксонах, объединяющих еще более "далеких родственников". Поэтому генетики обычно добавляют как обязательный момент в определении популяции способность к самовоспроизведению.

В реальной природной среде многие виды рассеяны на огромных пространствах. Чтобы получить представление о популяции геоботанику необходимо изучать ту или иную видовую группировку в пределах определенной территории: в конкретной экосистеме, конкретном биогеоценозе. В этом случае она называется ценопопуляцией и представляет наименьшую совокупность особей вида, по которой можно судить о популяции. Часть населения вида, свойственную определенному фитоценозу, предложил называть ценопопуляцией А.А. Корчагин (1964,2). Даже небольшая группа особей, связанных между собой генетически, может дать начало большой популяции, причем весьма устойчивой достаточно длительное время. В ценопопуляции особям свойственна и высокая адаптивность к факторам среды, и внутривидовая конкуренция.

#### ***б) Понятие об экотипе***

Поскольку каждая отдельная особь имеет свои специфические особенности, то и отношение совокупности особей к состоянию среды, к воздействию ее факторов различное. Например, повышение температуры часть особей может не выдержать и погибнуть, но популяция всего вида выживает за счет других, более приспособленных. В оптимальных условиях произрастания выживают и самые слабые, а в экстремальных самые сильные, самые выносливые. Некоторые из группировок видов достаточно хорошо приспособляются к местным условиям, образуя так называемый экотип. Экотипом, или экологической расой, называют **совокупность однородных, близкородственных по происхождению ценопопуляций одного и того же вида, приспособленных к определенным условиям местообитания**. Понятие об экотипе было введено Г. Турессоном (Turesson, 1922). Можно сказать, что экотип – это тип однородных ценопопуляций одного вида. Иными словами, соотношение между экотипом и ценопопуляцией такое же, как между ассоциацией и фитоценозом. Экотип – наиболее крупное экологическое подразделение вида, а вид – совокупность экотипов, различающихся морфологическими, анатомическими и экологическими особенностями. Основные признаки экотипов закреплены наследственно, т.е. генетически они однородны. Экотипы - это сборная группа. Они могут быть подразделены на климатические,

эдафические и биотические. Климатические, или географические, экотипы (климаэкотипы или климатическими расами) – группы родственных естественных ценопопуляций, занимающие каждая особую часть ареала вида, преимущественно сформировавшиеся под влиянием особенностей климата и различающиеся между собой морфологическими, анатомическими и экологическими особенностями. По-видимому, все виды, имеющие сколько-нибудь обширные ареалы, представляют собой собрание климатических экотипов.

#### **1.4. Лекция № 4 ( 2 часа)**

**Тема:** «Видовой состав особенности роста и развития»

##### **1.1.1. Вопросы лекции:**

1. Периодичность роста
2. Индивидуальное развитие растений

##### **1.1.2. Краткое содержание вопросов**

###### **1. Периодичность роста**

Процессам роста как и другим физиологическим явлениям свойственна периодичность, которая обуславливается как особенностями самих процессов роста, так и факторами внешней среды. Для растений выделяют суточную и сезонную периодичности роста и развития. **Суточная периодичность** (или циркадные ритмы 24ч). С такой периодом около суток ( периодичностью изменяется митотическая активность в меристемах, ритмы фотосинтеза, дыхания, транспирации, открывания и закрывания цветков и т.д. Регулируются циркадные ритмы внутренним механизмом отсчета времени, который называют **биологическими часами**. При постоянных условиях внешней среды период циркадного ритма является свободно текущим (21-27ч.). Окружающая же среда является синхронизирующим агентом (временадателем). Циклы света и темноты и температурные циклы считаются основными факторами захватывания (временадателями). Это дает возможность растениям реагировать на смену сезонов в результате точного измерения меняющейся продолжительности светового дня. Кроме суточной периодичности – так называемых циркадных ритмов, рост растений подвержен изменениям в течение длительных периодов, например, **сезонной периодичности**. Такая периодичность выражается в образовании годичных колец. Для роста растений на любых этапах онтогенеза характерен период покоя. Различают **вынужденный покой**, причина – факторы внешней среды и **физиологический покой** – задержка прорастания, вызванная свойствами зародыша или окружающей его тканей. Семена почти всех растений в районах с

выраженными сезонными изменениями температуры нуждаются для прорастания в холодном периоде. Многие нуждаются в высушивании (чтобы не проросли в родительском растении), а другие не прорастают, пока не растрескаются под действием почвы. Некоторые семена в покое состоянии могут долгое время оставаться жизнеспособными. Например, семена лотоса были найдены в торфяных отложениях Маньчжурии, они имели возраст около 2000 лет, и тем не менее, когда их семенная кожура была разрушена. Каждое семя проросло. Но даже этот рекорд был превзойден семенами люпина из арктической тундры. Некоторые из этих семян, найденных в замороженной норе лемминга возраст которых около 10000 лет, проросли в течение 48 ч. в настоящее время проводятся широкие исследования условий, могущих продлить жизнеспособность семян, с целью создания семенных банков для сохранения генетических признаков диких и культурных разновидностей с/х растений для использования в будущих программах растениеводства. Состояние покоя семян регулируется балансом фитогормонов стимулирующих и ингибирующих рост – ИУК, цитокининов, гиббереллинов, АБК. В ряде случаев торможение роста зародышей связано с высоким содержанием АБК и ИУК, а выход из состояния покоя – со снижением концентрации этих гормонов. Покой почек и побегов более, чем покой семян определяется климатическими условиями, являясь приспособлением к неблагоприятным условиям. У древесных растений к зиме апексы прекращают активный рост и покрываются почечной чешуей, превращаясь в зимние покоящиеся почки. Почечные чешуи имеют важное значение, т.к. препятствуют обезвоживанию, ограничивают доступ кислорода и изолируют почку от потери тепла. После прекращения роста в тканях растений начинают происходить физические и физиологические изменения, подготавливающие к зиме, т.е. совершается процесс акклиматизации. Акклиматизация к холоду приводит к холодостойкости – способности растения выдерживать в зимних условиях сильный холод и засуху.

## 2. Индивидуальное развитие растений

*Онтогенезом* – называют индивидуальное развитие организма от зиготы до естественной смерти. В ходе онтогенеза реализуется наследственная информация организма (генотип). Но т.к. окружающая среда воздействует на генотип определенным образом, то в результате этого формируется фенотип, т.е. совокупность всех свойств и признаков данного организма. *Развитие* – это качественные изменения в структуре и функциональной активности растений и его частей в процессе онтогенеза. *Дифференцировка* – возникновение качественных различий между клетками, тканями, организмами. *Рост* - необратимое увеличение размеров и массы клетки, органа, всего

организма. Понятие рост отражает количественные изменений, сопровождающие развитие организма. Развитие высших растений подразделяют на 4 этапа.

1. эмбриональный
2. ювенильный (молодость)
3. репродуктивный (зрелость)
4. старость

Эмбриональный этап онтогенеза семенных растений охватывает развитие зародыша от зиготы до созревания семени включительно.

Этап молодости (ювенильный) у семенных растений начинается с прорастания семян или органов вегетативного размножения и характеризуется быстрым накоплением вегетативной массы. Растения в этот период не способны к половому размножению.

У семян по окончании периода покоя поглощение ими воды служит пусковым фактором прорастания. Это поглощение сопровождается повышением проницаемости семенных покровов для  $H_2O$  и за счёт гидратации биополимеров в клетках. В результате развивается онкотическое давление (давление набухания) и семенные покровы разрываются.

Проклёвывание начинается, когда семена достигают критической влажности (40-65% от сырой массы) и происходит путём роста растяжением самого зародышевого корня или гипокотилия, в результате чего кончик корешка выталкивается из семени.

Вслед за корнем начинается рост побегов. Прорастая в темноте (почве) корень и побег ориентируется по гравитационному вектору. На этом этапе развития питание растения – гетеротрофное. И лишь, когда проросток выходит из земли и начинает зеленеть, происходит переход на автотрофный тип питания. Рост зародышевого корня и стебля сопровождается появлением зон деления растения, дифференциации клеток.

Благодаря дальнейшему росту главного, боковых и придаточных корней и формированию побегов, ветвления, роста листовых пластинок, утолщению стебля растения к концу ювенильного этапа накапливает значительную вегетативную массу.

Продолжительность ювенильного периода у разных видов растений неодинаково: от нескольких недель (травы) до десятков лет (у древесных).

Этап молодости характеризуется полным отсутствием цветения. **Этап зрелости и размножения** это период готовности к зацветанию и образованию органов вегетативного размножения, формирования семян и плодов. Имеет особое значение в жизни растений. В этот период растение наиболее жизнеспособно, оно сформировало вегетативную массу, достаточную для обеспечения роста и развития цветков, семян и плодов, которые являются гетеротрофными органами.

У растений выделяют 3 типа размножения: половое, бесполое, вегетативное.

При **половом** размножении – новый организм появляется в результате слияния 2-х половых клеток - *гамет*. Половой процесс описан для всех высших растений и низших.

**Бесполое** размножение характерно для споровых растений, которые всегда имеют чередование 2-х поколений бесполого диплоидного – *спорофита* и полового гаплоидного – *гаметофита*. При бесполом размножении новый организм развивается из спор спорофита. **Вегетативным** размножением называется воспроизведение растений из вегетативных частей растения, т.е. из кусочков таллома или отдельных клеток (у низших) и из органов и их частей (у высших). Включает в себя период от полного прекращения плодоношения до естественной смерти организма. Это период прогрессирующего ослабления жизнедеятельности

## **1.5. Лекция №5 (2 часа)**

**Тема:** «Значение групп низших растений»

### **1.1.1. Вопросы лекции:**

1. Значение групп низших растений в природе
2. Значение групп низших растений в хозяйственной деятельности человека

### **1.1.2 Краткое содержание вопросов**

1. Значение групп низших растений в природе

Сине-зеленые водоросли входят в состав планктона и бентоса пресных вод и морей, живут на поверхности почвы, в горячих источниках с температурой воды до 80 °С, на снегу -- в полярных областях и в горах; ряд видов обитает в известковом субстрате («сверлящие водоросли»), некоторые сине-зеленые водоросли -- компоненты лишайников и симбионты простейших животных и наземных растений (мохообразных и цикадовых). В наибольших количествах сине-зеленые водоросли развиваются в пресных водах, иногда вызывая цветение воды в водохранилищах, что приводит к гибели рыб. Водоросли - одни из древнейших организмов, населяющих нашу планету. В прошлые геологические эпохи, как и в настоящее время, водоросли населяли океаны, реки, озера и другие водоемы. Обогатив атмосферу кислородом, они вызвали к жизни разнообразный мир животных и способствовали развитию аэробных бактерий; они явились родоначальниками растений, заселивших сушу, и создали мощные толщи горных пород. Водоросли, как и высшие растения на суше, - источник органических веществ, продуценты кислорода в водоемах. Вследствие деятельности сине-зеленых водорослей (и других тоже) образуются горные породы. Сверлящие сине-зеленые, разрушая горные породы, участвуют в образовании первичных почв. В комплексе с другими организмами (бактериями, грибами) водоросли

принимают участие в процессе самоочищения воды. Однако, развиваясь в большом количестве, сине-зеленые водоросли могут приводить к «цветению воды», во время которого значительное количество организмов оседает на дно, усиливаются процессы гниения, резко уменьшается количество кислорода и повышается концентрация углекислого газа. Это приводит к летнему замору рыб. «Цветение» резко отражается на водоснабжении (забиваются фильтры, вода приобретает неприятный вкус и запах).

В сельском хозяйстве водоросли используются как органические удобрения (азотфиксирующие сине-зеленые водоросли, их массы собирают во время «цветения» водоемов). Сине-зеленые водоросли обуславливают образование гумуса, улучшают аэрацию почвы, влияют на ее структуру. Водоросли являются сырьем для получения ценных органических веществ: спиртов, аммиака, лаков, органических кислот и т. п.; йода, каротина, биологически активных веществ. Используются в микробиологической промышленности, космических исследованиях. Морские водоросли используют в пищевой промышленности и при изготовлении различных лекарств. В санитарной гидробиологии сине-зеленые водоросли используются как индикаторы, показывающие степень загрязнения воды органическими веществами. Водоросли применяют при очистке промышленных вод. Рассмотрим отдельного представителя отдела сине-зеленых водорослей - анабены (*Anabaena* Cyanophyta). Анабена - многоклеточная водоросль. Она живет на почве, и для фотосинтеза ей необходим солнечный свет. Сине-зеленые водоросли неприхотливы и не требуют каких-то особых условий для роста, но водород образуют только тогда, когда в окружающей среде нет кислорода. Поэтому, чтобы получить водород, их выращивают в аргоне. Водоросли при фотосинтезе вместе с водородом выделяют кислород, который мешает образованию водорода. К тому же такой процесс дорог. Поэтому производство водорода обычными сине-зелеными водорослями невыгодно. Ситуация изменилась, когда на кафедре генетики и селекции биологического факультета МГУ получили штамм РК84, выделявший водород в воздухе. Ученые Института фундаментальных проблем биологии РАН нашли условия (в частности, уровень освещенности), при которых водоросль хорошо росла и давала много водорода. Интересно, что в биореакторе, где росла водоросль, концентрация выделяемого ею кислорода вдвое превысила атмосферную, но это не помешало синтезу водорода. Сотрудники Института фундаментальных проблем биологии РАН, изучив мутантный штамм анабены РК84, заключили, что это пока лучший преобразователь солнечной энергии в энергию водорода. Ученые считают, что этот штамм анабены можно использовать для получения водорода. Однако, по словам ученых, прежде необходимо

изучить, как эта водоросль будет работать в природных условиях, и оценить эффективность, с которой она преобразует энергию света в энергию водорода.

## 2. Значение групп низших растений в хозяйственной деятельности человека

Невозможно представить себе окружающий мир без растений - наших верных и молчаливых зеленых друзей. И если найдется человек, утверждающий, что он может обойтись без растений, то пусть вспомнит, что каждый глоток воздуха, каждая крошка пищи подарены нам растениями. Но кроме этого они помогают нам почувствовать радость общения с природой, ее очарование и красоту. Ухаживая за безмолвными и прекрасными растениями человек сам становится чище и добрее. Зеленые растения создают на Земле условия для существования всех живых организмов. Они выделяют кислород, который необходим для дыхания, служат основным источником пищи для всех животных. Даже самый кровожадный хищник зависит от растений, которыми питаются его жертвы. Покрывая Землю зеленым ковром, растения защищают и сохраняют ее. Заросли растений создают свой климат, более мягкий и более влажный, потому что листва противостоит иссушающему действию солнечных лучей. Корни растений скрепляют и удерживают почву. Там, где сохранился лес, поверхность Земли не обезображена оврагами. Неоценимо значение растений и для человека. Из растений получают пищу и лекарства, топливо и волокно. Они дают материал для строительства домов и производства бумаги, для изготовления мебели и музыкальных инструментов.

### 1.6. Лекция №6 (2 часа)

#### Тема: «Моховые - систематика, особенности»

##### 1.1.1. Вопросы лекции:

1. Общая характеристика мхов
2. Размножение мхов

##### 1.1.2 Краткое содержание вопросов

1. Общая характеристика мхов

**Отдел моховидные** – это высшие споровые растения, видовое разнообразие которых достигает 20 тыс. Изучение мхов ведется много столетий, ученых занятых их исследованием прозвали бриологами, они основали отдельную ботаническую отрасль, посвященную мохообразным – бриологию. Бриология – наука о мхах, изучает строение, размножение и развитие моховидных (собственно мхов, печеночников, антоцеротовых). Моховидные – одни из древнейших растений, населяющих нашу планету. Остатки найдены в окаменелостях конца палеозойской эры. Распространение мхов связано с

предпочтением влажной среды и затенённой местности, поэтому большинство населяют северную часть Земли. Плохо приживаются на засоленных территориях и пустынях.

#### Классы моховидных

**Листостебельные мхи** – самый многочисленный класс. Растения состоят из стебля, листьев и ризоидов. *Стебель* может расти вертикально или горизонтально, разделен на кору и основную ткань (содержит воду, крахмал, хлоропласты для фотосинтеза). Клетки стебля могут давать нитевидные отростки – *ризоиды*, необходимы для крепления к почве и поглощения воды. Они чаще находятся у основания стебля, но могут покрывать его по всей длине. *Листья* простые, часто крепятся к стеблю под прямым углом, по спирали. Листовые пластинки оснащены хлоропластами, в центре располагается жилка (служит для проведения питательных веществ). Лиственные мхи могут размножаться стеблями, почками, ветвями, которые дают побег, так формируются сплошные ковры из мхов, устилающие землю. К классу листостебельных относятся сфагновые (имеют разнообразный окрас стебля — светло-зелёный, желтый, красный), андреевые и бриевые мхи.

**Печеночники** встречаются на побережьях, болотах, скалистой местности. Отличительные черты: листья не имеют жилки, дорсовентральное строение, особый механизм раскрытия спорофита. Листья расположены рядами, имеют две лопасти (нижняя лопасть, часто, завёрнутая и служит как резервуар для воды), ризоидные отростки – одноклеточные. Во время высыпания спор, спорофитовая коробочка раскрывается на отдельные створки, а рассеиванию клеток способствуют элатеры (пружинные образования). Размножение может осуществляться с помощью почек (вегетативно), которые образуются на верхнем полюсе листьев. Представители класса пеллия эндиевлистная, милия аномальная, мох маршанция и др.

**Антоцеротовые мхи** населяют тропическую зону. Многоядерное тело (таллом) имеет розетковидную форму, состоит из однотипных клеток. В верхних шарах клеток находятся хроматофоры (содержат темно-зеленый пигмент). Нижняя часть таллома дает отростки, ризоиды, само тело образует полости, заполненные вязкой жидкостью, которая поддерживает постоянную влагу.

На поверхности таллома при неблагоприятных условиях образуются клубни, устойчивые к низкой влажности, после периода засухи формируют новое поколение. Растения однодомные, органы размножения развиваются в толще таллома, стадия спорофита преобладающая. К антоцеротовым относятся фолиоцерос, антоцерос, нототилас и др.

## 2. Размножение мхов

Чередование бесполого и полового способа размножения в жизненном цикле мхов. Бесполой период начинается с образования спор и прорастания их на влажной почве (формируется предросток, тонкая нить, которая дает жизнь мужским и женским особям). Существует два вида мхов:

**Однодомные** – мужские и женские органы размножения находятся на одном растении.

**Двудомные** – органы размножения находятся у разных представителей пола.

После прорастания споры, жизненный цикл мха переходит в половую фазу. Органы полового размножения – антеридии (мужские) и архегонии (женские). Представители мужских особей слабее женских, меньших размеров, после формирования антеридиев отмирают. Сперматозоиды образуются на мужских растениях, яйцеклетки – на женских, после их слияния формируется зигота (находится на женской особи, она питает незрелый спорофит), которая в дальнейшем развивается в спорангий. После созревания спорангия, он раскрывается, из него высыпаются споры – начинается снова бесполой период размножения мхов. Воспроизведение потомства возможно вегетативным способом, мхи образуют талломы (зеленые ответвления), почки, клубни, которые на влажной почве хорошо приживаются.

### 1.7. Лекция №7 (2 часа)

#### Тема: «Папоротникообразные»

##### 1.1.1. Вопросы лекции:

1. Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta).
2. Отдел Хвощевидные (Equisetophyta).
3. Отдел Папоротниковидные (Polypodiophyta).

##### 1.1.2 Краткое содержание вопросов

###### Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta).

В настоящее время этот отдел высших споровых растений объединяет около 1 тыс. видов. Современные плауновидные – многолетние травянистые, обычно вечнозеленые растения, в тропиках встречаются и кустарники. Предками плауновидных считают зостерофиллофитов. В жизненном цикле преобладает спорофит, представляющий собой листостебельное растение с подземными органами – корневищем и придаточными корнями, стебли в основном стелющиеся, дихотомически ветвящиеся, листья мелкие с одной жилкой (микрофиллы). Листорасположение спиральное, супротивное или мутовчатое. Плауновидные – *равноспоровые* и *разноспоровые* растения, спорангии

собраны в спороносные колоски – стробилы. Гаметофит равноспоровых – обоеполый, многолетний, разноспоровых – раздельнополый, быстро созревающий.

**Плаун булавовидный.** Плаун булавовидный произрастает преимущественно в лесной зоне, особенно в хвойных лесах. Это вечнозеленое травянистое многолетнее растение с ползучим стеблем, достигающим длины 3 метров (рис. 69). В центральной части стебля находится проводящий пучок, в котором ксилема окружена флоэмой. В периферической части стебля развита механическая ткань, покрытая снаружи эпидермой.

В междоузлиях стебель укореняется с помощью тонких придаточных корней. От стелющегося по земле основного стебля вертикально вверх отходят дихотомически ветвящиеся побеги высотой до 25 см. Поверхность стебля густо покрыта спирально расположенными мелкими ланцетно-линейными листьями.

В середине лета у взрослых растений на боковых побегах стебля образуются булавовидные спороносные колоски (стробилы), каждый из которых состоит из оси и сидящих на ней листочков – остроконечных *спорофиллов*. В основании спорофилла на его верхней части находится почкообразный спорангий, в котором мейотически образуются гаплоидные споры. Из спор при благоприятных условиях в течение 10—20 лет развивается гаплоидный гаметофит – маленький беловатый (около 2 см в диаметре) *заросток*, углубленный в почву и прикрепленный к ней ризоидами. Заросток развивается в симбиозе с грибом-симбионтом и живет как сапрофит. На верхней стороне заростка образуются архегонии и антеридии, погруженные в ткань заростка. Двужгутиковый сперматозоид оплодотворяет яйцеклетку и образуется зигота, из которой развивается зародыш. Он внедряется в ткань гаметофита и питается за его счет. Лишь после образования корней он переходит к самостоятельному существованию и дает начало новому спорофиту – бесполому поколению плауна.

**Значение плаунов.** Животные обычно их не едят. Некоторые виды плаунов содержат яд, сходный по действию с ядом кураре. Споры плауна, или ликоподий – тончайший светло-желтый порошок, бархатистый, жирный на ощупь, содержит до 50% невысыхающего масла и используется при обсыпке пилюль, в качестве детской присыпки (натуральный тальк), иногда в промышленности при фасонном литье для обсыпания моделей. Плаун-баранец используют для получения желтой краски для шерсти, а плаун обоюдоострый – для получения зеленой краски. Плауны известны с палеозойской эры, появились в девоне, доминировали в лесах каменноугольного периода – известны древовидные плауны *лепидодендроны*, достигавшие размеров 35-40 м. Лепидодендроны были разноспоровыми растениями.

## 2. Отдел Хвощевидные(Equisetophyta).

Отдел высших споровых растений, включающий в себя в настоящее лишь один род, представленный 25 видами. Жизненная форма – многолетние, корневищные травянистые растения, в жизненном цикле преобладает спорофит – листостебельное растение, корни придаточные, образуются в узлах корневища, стебли имеют хорошо выраженное метамерное строение, обычно однолетние, выполняющие функцию фотосинтеза, листья сильно редуцированы, имеют вид бурых чешуек, мутовчато расположенных в узлах побегов. Хлорофиллоносная ткань располагается непосредственно под эпидермой стебля, стенки клеток кожицы пропитаны кремнеземом. В стебле имеется механическая ткань, проводящие пучки образуют кольцо. Ксилема образована трахеидами, флоэма – ситовидными элементами и паренхимой. Все хвощи – равноспоровые растения, спорангии собраны группами (по 8-10) на видоизмененных спороносных боковых побегах, образующих спороносные колоски, развивающиеся на верхушках фотосинтезирующих или на специализированных спороносных бесхлорофилльных побегах. Из спор развиваются одно- или обоеполые *заростки* – гаплоидные гаметофиты, имеющие вид небольших зеленых рассеченных пластинок с ризоидами на которых образуются антеридии и архегонии, из зиготы сначала развивается зародыш, а из него – взрослый диплоидный спорофит. **Хвощ полевой.** Широко распространенное в умеренной зоне растение, часто встречающееся на песчаных откосах, залежах, пашнях, в посевах, на лугах. Это многолетнее травянистое прямостоячее растение высотой до 50 см (рис. 70). Подземная часть хвоща – тонкое длинное членистое ветвящееся корневищами с клубеньками, в которых откладывается крахмал. От узлов корневища пучками отходят придаточные корни. Имеют два типа побегов весенние – *спороносные* и летние – *фотосинтезирующие*, образующиеся на одном корневище.

Рано весной от корневища отрастают серо-розовые неветвящиеся бесхлорофилльные спороносные побеги, на верхушке которых развиваются спороносные колоски. В спорангиях развиваются темно-зеленые шаровидные споры, у которых по мере созревания формируются спирально скрученные лентовидные выросты – *элатеры*. Они обеспечивают сцепление спор в небольшие рыхлые комочки. Это облегчает распространение спор, при прорастании которых образуется целая группа заростков, что облегчает оплодотворение. После спороношения весенние побеги отмирают и позднее их сменяют летние вегетативные побеги. Эти побеги членистые, ветвистые, боковые ветви расположены в виде мутовок. Мелкие чешуевидные листья образуют в узлах стебля трубчатые влагалища.

Попав в благоприятные условия, споры прорастают. Заростки хвоща – маленькие зеленые растения с выростами-лопастями. На мужских заростках с антеридиями формируются многожгутиковые сперматозоиды. Женские заростки имеют более рассеченную форму. На них развиваются архегонии, в которых происходит созревание яйцеклеток, а затем оплодотворение и образование зиготы. Женский заросток обеспечивает прорастание зародыша, из которого постепенно развивается спорофит.

**Значение хвощей.** Большинство хвощей несъедобно. Хвощ полевой – злостный сорняк. Хвощ болотный, хвощ приречный, хвощ дубравный – ядовитые растения. Хвощ полевой используют в медицине в качестве кровоостанавливающего и мочегонного средства при отеках, связанных с сердечной недостаточностью. Жесткие стебли хвоща зимующего можно использовать в качестве абразивного материала.

В позднем девоне и каменноугольном периоде среди хвощевидных были крупные деревья – *каламиты*, достигавшие в высоту 15-30 м.

### 3. Отдел Папоротниковидные (Polypodiophyta).

Отдел, объединяющий около 12 тыс. современных видов. Папоротниковидные широко распространены в самых разнообразных климатических зонах, наибольшее число видов характерно для тропиков, жизненные формы разнообразны – многолетние травянистые, древовидные растения, лианы, эпифиты. Корни всегда придаточные, стебли хорошо развиты у древовидных форм; у травянистых папоротников побеги чаще всего представлены корневищами, часто покрытые различными волосками и чешуйками, в коре стебля имеется механическая ткань, в центре – несколько концентрических проводящих пучков; ксилема, образованная трахеидами, окружена флоэмой из ситовидных клеток без клеток-спутниц. Листья (вайи) – мегафиллы, длительное время, как и побеги, сохраняют способность к верхушечному росту; могут быть как цельными, так и перистыми; типичный цельный лист дифференцирован на черешок и листовую пластинку, у подавляющего большинства папоротников листья перистые. Часто листья совмещают функцию фотосинтеза и спороношения, именно на них образуются спорангии. Спорангии располагаются на нижней поверхности листьев и чаще всего собраны в *сорусы*, каждый сорус покрыт покрывальцем – *индузием*.

Споры образуются мейотически (спорическая редукция), у наземных папоротников морфологически одинаковые (*равноспоровые*), среди водных папоротников есть *разноспоровые* растения. Из гаплоидных спор у подавляющего большинства равноспоровых папоротников развивается обоеполый гаметофит (называемый также *заростком*), имеющий вид небольшой (около 1 см) зеленой пластинки, прикрепляющийся к субстрату ризоидами, на нижней поверхности заростка развиваются архегонии и

антеридии. Для оплодотворения необходима вода и из зиготы сначала развивается диплоидный зародыш, а затем взрослый спорофит, листостебельное растение, доминирующее в жизненном цикле.

Папоротники являются важным компонентом многих растительных сообществ, особенно в тропических, субтропических, а также северных (преимущественно широколиственных) лесах. Многие папоротники являются индикаторами различных типов почв. Некоторые виды папоротников применяются в медицине как глистогонное средство, для лечения открытых ран, кашля и болезней горла. Виды азолы используются в качестве зеленого удобрения, обогащающего почву азотом. Некоторые папоротники используются в декоративном цветоводстве. В каменноугольном периоде (карбоне) древовидные папоротники составляли значительную часть растительного сообщества, достигая размеров 8-20 м. Среди них появились и семенные папоротники, первые семенные растения Земли.

## **2.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **2.1 Лабораторная работа № 1 (2 часа).**

**Тема:** «Жизненные формы низших растений. Строение талломов водорослей, грибов, лишайников»

**2.1.1 Цель работы:** ознакомиться с системами жизненных форм К. Раункиера и И.Г. Серебрякова

#### **1.2 Задачи работы:**

1. Рассмотреть гербарные и/или живые образцы растений. Определить, к какой жизненной форме они относятся.
2. Зарисовать 5 растений разных жизненных форм. Отметить на рисунке уровень почвы. Подписать почки возобновления, органы вегетативного размножения. Многолетние и однолетние части показать разным цветом.

#### **.2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

микроскопы,  
препаровальные иглы,  
гербарный материал  
микропрепараты

#### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

1. Рассмотреть классификацию жизненных форм
2. Система жизненных форм К.Раункиера: положение почек возобновления; многолетние части побеговой системы.

3. Отличительные признаки: Фанерофиты, Хамефиты, Гемикриптофиты, Криптофиты, Терофиты
4. Зарисовать закрытую почку дуба черешчатого.

## **2.2 Лабораторная работа № 2 (2 часа).**

**Тема:** «Определение групп и изучение одно – многоклеточных талломов водорослей»

**2.1.1 Цель работы:** изучить строение одноклеточных и многоклеточных водорослей.

**2.1.2 Задачи работы:** рассмотреть особенности одно – многоклеточных талломов водорослей.

**2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

микроскопы,

препаровальные иглы,

гербарий,

микропрепараты

**2.1.4 Описание (ход) работы:**

**Заданий 1.**

На какие группы можно разделить водоросли по строению? Приведите названия двух-трех водорослей каждой группы.

Где обитают водоросли?

**Задание 2.**

Каково строение хламидомонады и спирогиры? Сделайте соответствующие рисунки и подпишите основные части клетки.

## **2.3 Лабораторная работа №3 (2 часа).**

**Тема:** «Определение и изучение строения представителей царства грибов и лишайников»

**2.2.1 Цель работы:** изучить лишайники как симбиотические организмы, основываясь на их строения.

**2.2.2 Задачи работы:**

1. Рассмотреть особенности строения представителей царства грибов

1. Рассмотреть особенности строения представителей царства лишайников

**2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

микроскопы,

препаровальные иглы,

гербарий,

микропрепараты

#### 2.2.4 Описание (ход) работы:

1. Разделить лишайники на группы по внешнему виду, дать обоснование.
2. Отличительные особенности?
3. Приготовить микропрепарат из любого лишайника. Рассмотреть через микроскоп. Сравните увиденное с рисунком в учебнике.



6. Зарисуйте внешнее внутреннее строение лишайников.

7. По итогам работы заполните таблицу:

#### 2.4 Лабораторная работа №4 (2 часа).

**Тема: «Моховидные. Особенности строения»**

**2.2.1 Цель работы:** изучить особенности моховидных

**2.2.2 Задачи работы:**

рассмотреть гербарные экземпляры сфагнома

рассмотреть гербарные образцы кукушкина льна.

**2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

микроскопы,

препаровальные иглы,

гербарий,

микропрепараты

#### 2.2.4 Описание (ход) работы:

1. Рассмотрите гербарные образцы мохообразных.
2. Рассмотрите и зарисуйте внешний вид сфагнома, верхушку побега с коробочкой.
3. Под микроскопом рассмотрите листок сфагнома. Зарисуйте и укажите хлорофиллоносные и водоносные клетки.
4. Рассмотрите и зарисуйте мужские и женские экземпляры кукушкина льна.
5. Зарисуйте постоянные препараты – продольный разрез через коробочку спорангия, верхушку мужского побега с антеридиями, поперечный разрез стебля, протонему мха.

## **2.5 Лабораторная работа №5 (2 часа).**

**Тема: «Изучение особенностей строения и онтогенеза отделов Плауновые, Хвощевые, Папоротниковые»**

**2.2.1 Цель работы:** изучить порядок Хвощевые (хвощ полевой)

**2.2.2 Задачи работы:**

рассмотреть гербарные образцы выданных видов

**2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

микроскопы,

препаровальные иглы,

гербарий,

микропрепараты

**2.2.4 Описание (ход) работы:**

1. Рассмотрите и зарисуйте внешний вид хвоща с двумя вегетативными побегами.
2. Зарисуйте препарат разреза через спороносный колосок хвоща.
3. Рассмотрите и зарисуйте сухие споры хвоща, подышите на сухие споры, чтобы увидеть движение элатер.
1. Рассмотрите и зарисуйте общий вид растения.
2. Удалите один из зрелых спорангиев. Подсчитайте число спорангиев.
3. Под микроскопом рассмотрите разрез соруса щитовника.
4. При наличии препарата рассмотрите разрез корневища щитовника или орляка.
5. Зарисуйте сальвинию с участками стебля с листьями и спорокарния.
6. Рассмотрите гербарные экземпляры других папоротников, укажите значение и использование папоротников.

Сравните полиподиевые и сальвиниевые на примере щитовника мужского и сальвинии плавающей и занесите данные в таблицу:

Признак	Полиподиевые	Сальвиниевые
1. Местообитание		
2. Стебель		
3. Листья		
4. Спорангии		
5. Споры		
6. Заростки		

## **2.6 Лабораторная работа №6 (2 часа).**

**Тема: «Определение видового состава и дендрологическая характеристика видов аборигенной и интродуцированной флоры Сосновых»**

**2.2.1 Цель работы:** изучить характерные черты отдела Голосеменные

**2.2.2 Задачи работы:**

- рассмотреть порядок Сосновые(Pinales) - семейство Кипарисовые (Cupressaceae)

**2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

микроскопы, препаровальные иглы, гербарий, микропрепараты, мужские шишки сосны, женские шишки сосны, ели, пихты, лиственницы, можжевельника, кипариса, туи.

**2.2.4 Описание (ход) работы:**

1. Рассмотрите и зарисуйте ветку сосны с мужскими и женскими шишками.
2. Рассмотрите и зарисуйте продольный разрез через мужскую шишку сосны.
3. Под микроскопом рассмотрите микроспору сосны, имеющую воздушные мешки.
4. Зарисуйте зрелые шишки ели, пихты, лиственницы, отделите семенную и кроющую чешуи.
5. Зарисуйте части побегов с хвоей ели, пихты и лиственницы.
6. Зарисуйте поперечные срезы хвои ели и пихты.
7. Рассмотрите ветку можжевельника, кипариса, туи с шишками.

**2.7 Лабораторная работа №7 (2 часа).**

**Тема: «Морфология и анатомия органов Магнолиецветных»**

**2.2.1 Цель работы:** изучить морфологическое, анатомическое строение органов Магнолиецветных.

**2.2.2 Задачи работы:**

1. Рассмотреть отличительные признаки характеризующие представителей подкласса Розиды?
2. Особенности представленных семейств

**2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

бинокулярные лупы, гербарий и плакаты с вышеперечисленными растениями, фиксированные цветки растений, имеющиеся в лаборатории, плоды изучаемых растений

**2.2.4 Описание (ход) работы:**

1. Рассмотрите и зарисуйте внешний вид растений, проанализируйте внешний вид вегетативных органов. Под бинокулярной лупой рассмотрите генеративные органы вышеперечисленных растений, а те растения, которых нет в гербарии, зарисуйте с плаката или слайда.
2. Отпрепарируйте части цветков, которые находятся в зафиксированном виде.

3. Составьте формулы и диаграммы цветков вышеперечисленных растений.
4. Рассмотрите и зарисуйте внешний вид плодов растений, имеющих в коллекции лаборатории.