

I.

Лабораторная работа №1

Тема: Отдел сине-зеленые водоросли, или циановые водоросли.

Цели и задачи: ознакомиться с одноклеточной, колониальной и нитчатой структурой таллома сине – зеленых водорослей; изучить особенности строения и размножения некоторых представителей отдела.

Средства обучения:

1. Осциллятория, анабена, носток и другие сине – зеленые водоросли в банках с водой и илом.
2. Чашки Петри с почвенными видами циановых водорослей.
3. Кусочки коры деревьев с налетом глеокапсы, хроококка.
4. Микроскопы, лабораторное оборудование к микроскопу.
5. Таблицы.

Задание и ход работы:

1. Рассмотреть общий вид колоний, пленок, налетов, образуемых изучаемыми водорослями.
2. Приготовить влажный препарат из снятых с поверхности субстрата налетов глеокапсы или из слизистых комочков микроцистиса, осторожно размяв их иголкой.
3. При малом увеличении микроскопа найти одиночные клетки и колонии циановых водорослей. Рассмотреть их при большом увеличении и зарисовать.
4. Кратко описать изученные водоросли.
5. Приготовить влажный препарат из нитей циановой водоросли. Для этого пинцетом или иголкой размять на стекле кусочек колонии или пленки, осторожно расправить нити и накрыть покровным стеклом; рассмотреть их при малом увеличении микроскопа; наблюдать колебательное движение нитей осциллятории, размещение гетероцист у ностока (анабены). Рассмотреть нить водоросли при большом увеличении. Отметить наблюдаемые в клетках структуры (цианофициновые зерна, газовые вакуоли и пр.).
6. Кратко записать характерные особенности строения и биологии изучаемых нитчатых водорослей.

Контрольные вопросы:

1. опишите особенности строения оболочки и протопласта клетки у сине-зеленых водорослей. Каковы черты предъядерного (прокариотического) уровня организации клетки?
2. Каков состав пигментной системы клетки?
3. Какие формы отложения запасных продуктов известны у сине-зеленых водорослей?
4. Каковы другие особенности жизнедеятельности циановых водорослей?
5. Чем объяснить исключительно широкое распространение сине-зеленых водорослей?
6. Опишите строение талломов глеокапсы, осциллятории, ностока, анабены. Как построены колонии, как осуществляется ветвление у нитчатых форм?
7. Как осуществляется размножение сине-зеленых водорослей?

Литература

Основная

1. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника. Систематика растений. М., Просвещение, 1975.
2. Курс низших растений . Под ред. М.В. Горленко. М., Высшая школа, 1981.
3. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд. М., Просвещение, 1986.

Дополнительная

1. Жизнь растений. М., Просвещение, 1977, т.3.
2. Малый практикум по низшим растениям. 2-е изд. М., Высшая школа, 1976.

Лабораторная работа № 2

Тема: Отдел Зеленые водоросли: А)Класс Равножгутиковые, или собственно Зеленые водоросли, Б).Класс Конъюгаты, или Сцеплянки.

А) Класс Равножгутиковые, или собственно Зеленые водоросли.

Цели и задачи: изучить особенности строения клетки некоторых видов зеленых водорослей и проследить характер усложнения их морфологических структур; изучить разные типы циклов воспроизведения у представителей класса, отметить их особенности.

Средства обучения:

1. Живые или фиксированные водоросли – хламидомонада, хлорококк, хлорелла, вольвокс, улотрикс, кладофора и др.
2. Постоянные микропрепараты вольвокса.
3. Микроскопы и оборудование к ним.
4. Таблицы.

Задание:

1. На временных и готовых препаратах познакомиться с морфологическими структурами водорослей:
 - 1.1 – монадной (на примере хламидомонады из пор. Вольвоксовых);
 - 1.2 – колониальной (на примере вольвокса, относящегося к тому же порядку);
 - 1.3 – коккоидной (на примере хлорококка и хлореллы из пор. Протококковых);
 - 1.4 – нитчатой (на примере улотрикса из пор. Улотриксковые);
 - 1.5 – сифоноклодальной (на примере кладофоры из пор. Сифоновых).
2. Изучить строение клетки зеленых водорослей. Установить черты сходства и различия в строении клеток различных морфологических структур. Отметить форму хроматофоров, наличие пиреноидов, основного продукта запаса – крахмала.
3. Выяснить особенности вегетативного, бесполого и полового размножения для изученных представителей.
4. Составить в виде схемы цикл полового воспроизведения для хламидомонады (вольвокса), энтероморфы, улотрикса.
 - 4.1 – отметить соотношение ядерных фаз;
 - 4.2 – соотношение (если есть) полового (гаметофита) и бесполого (спорофита) поколений.

Последовательность работы:

1. Взять пипеткой каплю воды с хламидомонадами (или другими монадными водорослями), поместить ее на предметное стекло и накрыть покровным стеклом. Рассмотреть препарат сначала при малом увеличении (будут видны лишь движущиеся точки), а затем при большом увеличении микроскопа. Наблюдать движение хламидомонад. Для того чтобы подробнее ознакомиться со строением хламидомонады, нужно заставить ее остановиться, введя под покровное стекло каплю спирта или формалина – движение клеток прекратится. Для окрашивания препарата можно ввести каплю раствора йода в йодистом калии. После этого жгутики делаются хорошо заметными. Схематично зарисовать хламидомонаду; обозначить оболочку, жгутики, цитоплазму, ядро, хроматофор, пиреноид, глазок, пульсирующие вакуоли. Кратко записать характерные особенности строения, размножения, образа жизни хламидомонады или другой монадной водоросли.
2. Взять каплю воды (или фиксатора) с вольвоксами и приготовить препарат обычным способом. Изучение можно проводить на постоянном микропрепарате вольвокса. Если изучаемые водоросли взяты в живом состоянии, то наблюдать их движение. Найти и рассмотреть на препарате колонии, в которых обнаруживаются партеногонидии и образовались дочерние особи. В этих же или других колониях наблюдать оогонии, антеридии или же толсто-стенные звездчатые зиготы. Сделать схематический рисунок колонии вольвокса при малом увеличении микроскопа; обозначить дочерние особи и половые органы. При большом увеличении зарисовать часть стенки колонии; отметить протопласты клеток, общий слой одевающей их слизи (инволюкрум), плазмодесмы.

3. Макроскопически и микроскопически (в капле воды при малом увеличении) рассмотреть состав зеленого налета, в котором обнаружены хлорококк и хлорелла. Отметить форму и взаимное расположение клеток. Изучить строение клетки хлорококка и хлореллы при большом увеличении микроскопа. Сделать схематический рисунок строения клетки; отметить оболочку, цитоплазму, хроматофор, ядро, пиреноид. Кратко записать особенности образа жизни, строения и размножения изученных водорослей.
4. Пользуясь фиксированным или гербарным материалом, рассмотреть и зарисовать внешний вид энтероморфы (кишечницы). Отрезать небольшой участок таллома, положить его плашмя в каплю воды на предметное стекло и накрыть покровным стеклом. При малом увеличении найти наиболее тонкое место в препарате и, переводя его под большое увеличение, рассмотреть строение отдельных клеток. Зарисовать видимую в поле зрения микроскопа часть препарата. В клетках отметить ядро, хроматофоры, пиреноид. Записать характерные особенности строения и образа жизни энтероморфы. Зарисовать схему цикла воспроизведения, обозначить гаплофазу (одним цветком, например красным), а диплофазу – другим (например синим).
5. Взять пинцетом небольшое количество нитей водоросли улотрикс (или гормидиума), поместить их в каплю воды на предметное стекло, расправить препаровальными иглами и накрыть покровным стеклом. Рассмотреть приготовленный препарат при малом увеличении, затем, выбрав лучшее место, где видна отдельно каждая нить, изучить часть нити при большом увеличении. Зарисовать участок нити (несколько клеток); отметить оболочку, цитоплазму, ядро, хроматофор, пиреноид. Зарисовать особенности строения, размножения и образа жизни. Составить схему цикла воспроизведения.
6. Отделить кусочек от скопления нитей кладофоры, расправить нити в воде на предметном стекле, затем накрыть покровным стеклом. Рассмотреть нити кладофоры при малом увеличении и зарисовать общий вид таллома; обратить внимание на характер ветвления и форму клеток. При большом увеличении исследовать участок нити в месте разветвления; рассмотреть отдельную клетку. Чтобы лучше видеть детали строения клетки, можно окрасить препарат раствором йода в йодистом калии. Зарисовать участок нити (2-3 клеток) кладофоры; обозначить ядро, хроматофор, пиреноид. Записать характерные особенности строения, биологии и размножения кладофоры. Зарисовать схему цикла воспроизведения кладофоры с изоморфной сменой поколений.

Контрольные вопросы:

1. Каковы основные типы морфологической организации (структуры) тела, свойственные зеленым водорослям? Какие доказательства можно привести в пользу того, что монадная структура является для зеленых водорослей первичной, т.е. была свойственна их древнейшим формам?
2. Что характерно для строения клетки зеленых водорослей?
3. В чем отличие хроматофора от хлоропласта и каковы пути эволюции хроматофоров?
4. Что такое колонии и цинобии у зеленых водорослей? Приведите примеры ценобиальных и колониальных организмов из пор. Вольвоксовых, Хлорококковых В чем различия колониальных и многоклеточных организмов?
5. Какие способы размножения имеются у зеленых водорослей? Используя конкретные примеры, опишите процессы вегетативного и спорового размножения у одноклеточных водорослей. В чем проявляются различия этих способов размножения у одноклеточных растений?
6. Каковы способы полового размножения у хламидомонады и вольвокса?
7. Как размножается улотрикс?
8. У каких зеленых водорослей наблюдается изоморфная смена поколений в цикле развития?
9. На каких признаках основана классификация зеленых водорослей?
10. Какова роль зеленых водорослей в жизни водоемов? Приведите примеры зеленых водорослей, ведущих наземное существование (почвенные, эпифитные и др.)

Литература

Основная

1. Н.А.Комарницкий. Ботаника. Систематика растений. М., Просвещение, 1975.
2. Курс низших растений. Под ред. М.В.Горленко. М., Высшая школа, 1981.
3. Т.Н.Гордеева и др. Практический курс систематики растений. М., Просвещение, 1986.
4. В.Г.Хржановский. Практикум по курсу общей ботаники. М., Высшая школа, 1979.

Дополнительная

1. Н.П.Горбунова и др. Малый практикум по низшим растениям. М., Высшая школа, 1976.
2. Жизнь растений. М., Просвещение, 1977.

Б) Класс Конъюгаты, или Сцеплянки.

Цель и задачи: изучить характерные особенности конъюгат, отличающие их от ранее изученных представителей отдела.

Средства обучения:

1. Живые лили фиксированные водоросли - спирогира, зигнема, мужоция, кластериум, космариум и др. Сцеплянки в банке с водой и илом (или в растворе формалина).
2. Постоянные микропрепараты конъюгации спирогиры.
3. Микроскопы и оборудование к ним.
4. Таблицы.

Задание и ход работы:

1. На предметное стекло поместить каплю воды вместе с илом, взятым из банки с десмидиевыми водорослями, и прикрыть ее покровным стеклом. При малом увеличении микроскопа рассмотреть вегетативные и делящиеся особи. Установить к каким родам они относятся. Рассмотреть клетки кластериума, космариума или другой обнаруженной водоросли. Зарисовать клетки водоросли. Обозначить полуклетки, ядро, хроматофоры, пиреноиды и место нахождения пор. Записать характерные особенности экологии, строения и размножения изученных водорослей.
2. Взять пинцетом пучок нитей из слизистой тины, отрезать ножницами небольшие кусочки, поместить в воду на предметное стекло и накрыть покровным стеклом. При малом увеличении микроскопа рассмотреть препарат, найти нити сцеплянок. Зарисовать общий вид участка нити (несколько клеток) спирогиры. При большом увеличении микроскопа изучить строение отдельной клетки. Обратит внимание на цвет, форму, количество и расположение хроматофоров. Чтобы лучше рассмотреть местонахождение пиреноидов и ядра, а также обнаружить запасные вещества в клетке, необходимо окрасить препарат раствором йода в йодиде калия. Зарисовать отдельную клетку, обозначить детали ее строения. Просмотреть препарат: пользуясь приведенными выше описаниями, а также описаниями в учебниках (Т.Н.Гордеева - Практический курс систематики растений, В.Г.Хржановский - Практикум по курсу общей ботаники), определить какие виды нитчатых сцеплянок в нем имеются. Зарисовать участки нитей одного - двух видов. Наблюдать процесс конъюгации в живой культуре или фиксированном материале. Можно рассмотреть готовый препарат конъюгации спирогиры. Зарисовать основные этапы процесса, форму и размещение зигот.
3. Составить в виде схемы цикл воспроизведения спирогиры.

Контрольные вопросы

1. Какие характерные признаки отличают сцеплянок от зеленых водорослей из класса Равножгутиковые?
2. Что представляет собой конъюгация и как она происходит?
3. Каковы диагностические признаки водорослей класса Конъюгаты (Сцеплянок)?
4. Каковы принципы подразделения класса Конъюгаты на порядки?
5. Какие виды сцеплянок известны вам из местной фауны водоемов?

Литература

1. Н.А.Комарницкий. Ботаника. Систематика растений. М., Просвещение, 1975.
2. Курс низших растений. Под ред. М.В.Горленко. М., Высшая школа, 1881.
3. Т.Н.Гордеева и др. Практический курс систематики растений. М., Просвещение, 1986.
4. В.Г.Хржановский. Практикум по курсу общей ботаники. М., Высшая школа, 1979.

Лабораторная работа № 3

Тема: Низшие грибы. **Классы:** Хитридиомицеты, Оомицеты, Зигомицеты.

Цели и задачи: изучить характерные особенности строения, образа жизни, размножения, экологию и значение главных представителей классов низших грибов; приобрести навыки изготовления временных препаратов.

Средства обучения:

1. Заспиртованные растения капусты, больные “черной ножкой”; рака картофеля, сапролегний на мухах или рыбе; мильдью винограда.
2. Гербарий: капуста, пораженная ольпидиумом; фитофтора на картофеле; плазмодара на винограде.
3. Живой материал: мккор на увлажненном хлебе в кристаллизаторах.
4. Постоянные микропрепарата мукора.
5. Таблицы.

1. Класс Хитридиомицеты

Задание и ход работы:

1. Рассмотреть и зарисовать живые или гербарные экземпляры капустной рассады, зараженной ольпидиумом (можно использовать таблицы).
2. Изучить по таблице цикл воспроизведения ольпидиума и изобразить его в альбоме в виде схемы.
3. Составить характеристику ольпидиума.

2. Класс Оомицеты

Задание и ход работы:

1. Если есть живой материал, то изготовить временный препарат обычным способом, взяв с поверхности субстрата, на котром культивировались сапролегния, препаровальной иглой небольшое количество мицелия. Рассмотреть препарат под микроскопом; зарисовать участок нечленистого мицелия с зооспорангиями. Рассмотреть на опстоянном микропрепарате (или на таблице) мицелий сапроленгия с половыми органами. Зарисовать участок мицелия с антеридиями и оогониями. Кратко описать особенности изученного гриба.
2. Рассмотреть по учебнику особенности размножения фитофторы и плазмодары, записать характерные особенности строения и биологии этих грибов; составить в виде схемы цикл воспроизведения

3. Класс Зигомицеты

Задание и ход работы:

Разрезать скальпелем кусочек хлеба покрытого белой плесенью и рассмотреть в лупу мицелий, пронизывающий субстрат.

Приготовить микропрепарат мицелия и спороношений мукора. Для этого препаровальной иглой снять немного мицелия (белого пушка) и поместить в каплю воды на предметное стекло (брать с участков, где еще не появилась масса черных головоген, видимых невооруженным глазом). Пинцетом и иглой осторожно расправить в воде взятую плесень и накрыть покровным стеклом.

Приготовлен. Препарат исследовать при малом и большом увеличении микроскопа. Найти участок, где хорошот видны разветвления нечленистого мицелия, спорангиеносцы и спорангии со спорами.

Зарисовать мицелий мукора и его спороношения на разных стадиях развития.

Для обнаружения полового процесса и зигот приготовить препарат из стадий (10-12 дневных) культур мукора. Гифы (подвески), несущие зиготы, располагаются у самой поверхности субстрата, их можно обнаружить с помощью лупы. Зарисовать этапы полового процесса мукора.

Составить схему цикла воспроизведения мукора.

Записать характерные особенности биологии мукора .

Контрольные вопросы и задания

1. Укажите черты отличия классов низших грибов: хитридиомицетов, оомицетов и зигомицетов.
2. Какие черты приспособления к водному образу жизни обнаруживаются у хитридиомицетов и оомицетов? Приведите примеры.
3. У какой группы низших грибов обнаруживаются черты перехода от водного и сухопутному образу жизни?
4. Как осуществляется размножение у низших грибов? Когда происходит мейоз? Каковы мейоспороношение у представителей разных классов?
5. Назовите главнейшие паразитические грибы из класса оомицетов. Каковы основные меры борьбы с этими паразитами.

Литература

1. Комарницкий Н.А. Ботаника. Систематика высших растений. – М.: Просвещение, 1975
2. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. – М.: Просвещение, 1986
3. Горленко М.В., Горбунова и др. Курс низших растений. – М.: Высшая школа, 1981
4. Хржановский В.Г. Практикум по курсу общей ботаники. _ М.: Высшая школа, 1979

Лабораторная работа № 4

Тема: Высшие грибы:

Б) Высшие грибы. Класс Аскомицеты, или Сумчатые грибы и Класс Базидиальные грибы, или Базидиомицеты

Класс Аскомицеты, или Сумчатые грибы

Цели и задачи: изучить строение мицелия сумчатых грибов, особенности бесполого и полового процесса спороношений, ознакомиться с типами полового процесса аскомицетов, и типами плодовых тел, экологией и значением; выявить отличия этих грибов от предыдущей группы низших грибов.

Средства обучения: 1. Живой материал: почкующиеся дрожжи в сахаристой жидкости, пеницилл на околоплоднике лимона в кристаллизаторах, апергил на увлажненном хлебе в кристаллизаторах.

2. Гербарий: мучнистая роса на листьях крыжовника, березы, злаковых растений. 3. Набор цветных карточек с изображением растений пораженных мучнистой росой. 4. Колосья злаков со склероциями спорыньи. 5. Заспиртованный материал: сморчек, строчек. 6. Микроскопы и оборудование к ним. 7. Таблицы. 8. Вода с глицерином (1:1).

1. Подкласс Голосумчатые грибы

Сумки одиночные или слоем, образуются прямо на мицелии. Наиболее важными представителями являются грибы из порядка Эндомицетовые (), или Первичносумчатые (). Семейство Сахаромицетовые ().

Представители: дрожжи пивные, или хлебные.

Приготовленные активной культуры из хлебных дрожжей: в стакане теплой воды растворяют сахар и кладут небольшой кусочек продажной культуры дрожжей; стакан закрывают

фильтровальной бумагой и помещают в теплое место (термостат) 25-30⁰ С. через 1,5-2 часа приготовленный раствор начинает бродить, культура готова.

Задание и ход работы:

1. Взять пипеткой каплю бродящей жидкости из приготовленной культуры дрожжей, поместить ее на предметное стекло и накрыть покровным стеклом.
 2. Рассмотреть и зарисовать одиночные и почкующиеся клетки пивных и винных дрожжей. Для лучшего рассмотрения деталей строения клеток дрожжей можно окрасить препарат раствором йода в йодите калия.
 3. Записать характерные особенности дрожжей и способ приготовления их культуры.
2. Подкласс плодосумчатые грибы
Сумки образуются на особых плодовых телах.

Группа порядков Плектомицеты

Порядок Эуроциевые

Наиболее важными являются следующие роды:

Пеницилл, или кистевик – сапротрофный гриб, поселяющийся на разнообразных субстратах: хлебе, овощах, плодах (особенно цитрусовых), варенье, чернилах, бумаге, картоне, древесине, коже, почве. Он образует сизовато-зеленые плесени.

Аспергилл или леечный гриб. Часто развивается вместе с пенициллином. Он отличается от пенициллина формой конидиеносцев.

Плодовые тела (клейстокарнии) у сизых плесеней образуются редко; они желтого цвета и шаровидной формы. Округлые сумки беспорядочно расположены в мякоти плодового тела. Аскоспоры бесцветные.

Задание и ход работы:

1. На поверхности субстрата среди сизоватого налета найти маленькие снежно-белые бугорки; с помощью препаровальной иглы очень осторожно взять из них немного плесени, поместить ее на предметное стекло в каплю воды с глицерином и накрыть покровным стеклом.
2. Рассмотреть в препарате (при большом увеличении) многоклеточный мицелий и кистевидные конидиеносцы и зарисовать их.
3. Из той же культуры влажной иглой взять немного сизоватого порошкового налета, приготовить препарат обычным способом и рассмотреть споры (конидии); зарисовать несколько спор.
4. Наблюдать прорастание спор; для этого из 1-2 дневной водной культуры грибка взять пипеткой каплю воды, перенести ее на предметное стекло и накрыть покровным стеклом. Найти в препарате споры на различных стадиях прорастания, рассмотреть и зарисовать их.
5. Рассмотреть под микроскопом конидиеносцы аспергила и зарисовать их.

Группа порядков Дискомицеты

Порядок Пецициевые

Задание: 1. по учебнику, таблицам, живым или фиксированным материалам познакомиться с наиболее распространенными представителями порядка: пецицей, сморчком, строчком.

2. кратко записать особенности строения и цикл развития.

Задание и ход работы:

1. Рассмотреть и зарисовать внешний вид пораженного склеротинией яблока.

2. При помощи пинцета взять с его поверхности сероватую подушечку и, поместив в воду на предметное стекло, скальпелем и иглой разделить на части и хорошо “растрепать”; затем накрыть покровным стеклом.
3. Найти в приготовленном препарате конидиальные спороношения, рассмотреть их в микроскоп и зарисовать.
4. Записать биологические особенности склеротинии (монолинии).
- 5.

Контрольные вопросы и задания

1. Укажите основные признаки, по которым высшие грибы отличаются от низших:
А) в строении тела; Б) в процессах размножения.
2. Опишите типичный цикл полового размножения сумчатого гриба. Какую роль в половом размножении играют сумки.
3. На примерах ряда представителей (от низших форм к высшим) покажите, как изменяются роль и энергия бесполого и полового размножения у сумчатых грибов.
4. Сравните приспособления к паразитическому образу жизни у мучнисторосяных грибов и спорыньи. В чем выражается более высокий уровень приспособления к паразитическому образу жизни у последней.
5. Перечислите важнейшие полезные и вредные грибы из класса сумчатых.

Класс Базидиальные грибы, или Базидиомицеты

Подкласс Хлобазидиальные грибы, или Холбазидиомицеты

Группа порядков Гименомицеты

Порядок Афиллофоровые

Порядок Агариковые

Цели и задачи: изучить строение плодовых тел и цикл развития грибов, относящихся к гименомицетам; выявить признаки сходства и отличий холбазидиальных и сумчатых грибов.

Средства обучения: 1. Живой, зафиксированный в формалине и сухой материал: плодовые тела шампиньонов, трутовиков, белых грибов. 2. Муляжи агариковых грибов. 3. Лупы, микроскопы и оборудование к ним. 4. Таблицы.

Наиболее ценными родами являются следующие: род болетус, шампиньон, подберезовик, подосиновик, масленок и др. многие виды вступают в трофические отношения с корнями древесных растений, образуя микоризу.

Задание и ход работы:

1. Рассмотреть плодовое тело трутовика и зарисовать его общий вид.
2. С помощью лупы рассмотреть гименофор трутовика и определить его тип.
3. Рассмотреть коллекцию трутовиков и, пользуясь приведенными выше описанными и рисунками на таблице и в книге, установить названия грибов.
4. Рассмотреть внешний вид плодовых тел шампиньона и белого гриба. Найти признаки отличий.
5. Изучить с помощью лупы гименофор шампиньона и белого гриба, дать им название, зарисовать и обозначить детали строения.
6. Познакомиться с разнообразием шляпочных грибов по наборам муляжей и таблицам. Выписать съедобные и ядовитые виды.
7. Составить в виде схемы цикл развития базидиального гриба.

Контрольные вопросы и задания

1. Укажите основные черты различия циклов воспроизведения базидиальных и сумчатых грибов (на примере шампиньона и сморчка).
2. Что сходного в развитии сумки и базидии?

3. Какой мицелий называют гетероталличный?
4. Что такое соматогамия?
5. Какую часть плодового тела называют гименофором?
6. Чем отличаются плодовые тела базидиальных грибов от плодовых тел сумчатых грибов? Охарактеризуйте приспособления к увеличению числа спор и их распространению у тех и других.
7. Назовите главные виды грибов – разрушителей древесины. В чем выражается приносимый ими ущерб?

Литература

Комарницкий Н.А. Ботаника. Систематика высших растений. – М.: Просвещение, 1975
Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. – М.: Просвещение, 1986
Горленко М.В., Горбунова и др. Курс низших растений. – М.: Высшая школа, 1981
Хржановский В.Г. Практикум по курсу общей ботаники. – М.: Высшая школа, 1979

Лабораторная работа № 5

Тема: Отдел Лишайники.

Цель: ознакомиться с разнообразием и морфологической структурой лишайников.

Задачи: изучить внешний вид накипных и кустистых лишайников.

Средства обучения:

Коллекция различных видов лишайников Павлодарской области.

Таблицы с изображением главных видов накипных листоватых и кустистых лишайников.
Лупы.

Задание:

1. Рассмотреть коллекцию лишайников Павлодарской области. Разобрать рассмотренные лишайники по морфологическим группам.
2. Изучить по таблицам анатомическое строение слоевища лишайника.

Ход работы:

1. Рассмотреть коллекцию различных видов лишайников. Записать названия лишайников, изученных по коллекции, указать их форму и характерные условия обитания.
2. Рассмотреть в лупу апотеции, изидии, соредии, служащие для размножения.
3. Рассмотреть на таблице поперечный срез слоевища лишайника. Зарисовать и обозначить: верхний и нижний корковый слой, гонидиальный слой, сердцевину лишайника, состоящую из рыхло переплетающихся гиф гриба; ризины (пучки гиф, прикрепляющие слоевища лишайника к субстрату).

Контрольные вопросы и задания:

1. Водоросли каких систематических групп входят в состав тела лишайников? В чем своеобразие жизни водоросли в составе лишайника?
2. Каково систематическое положение грибов, составляющих лишайники? Соответствуют ли виды и роды грибов, входящих в состав лишайников, свободноживущим?
3. Какую роль в жизни лишайника выполняет каждый из составляющих его тело компонентов?
4. Каковы приспособления к размножению у лишайника как целостного организма?
5. Назовите работы русских ученых, изучавших лишайники.
6. Какова способность к размножению гриба и водоросли, входящих в состав тела лишайника?
7. Охарактеризуйте роль лишайников в природе. Как они участвуют в жизни растительных сообществ, в почвообразовании?
8. Как используют лишайники в народном хозяйстве?

9. Назовите наиболее обычные лишайники местной флоры.

Литература

1. Н.А.Комарницкий. Ботаника. Систематика растений. М., Просвещение, 1975.
2. Курс низших растений. Под ред. М.В.Горленко. М., Высшая школа, 1981.
3. Т.Н.Гордеева и др. Практический курс систематики растений. М., Посвещение, 1986.
4. В.Г.Хржановский, С.Ф.Пономаренко. Практикум по курсу общей ботаники. М., Высшая школа, 1979.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. – М.: Просвещение, 1986
2. Горленко М.В., Горбунова и др. Курс низших растений. – М.: Высшая школа, 1981
3. Еленевский А.Г., Соловьева М.Г., Тихомиров В.Н. Ботаника высших, или наземных, растений. М: Acadena, 2000
4. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника. Систематика растений. – М.: Просвещение, 1975

Дополнительная

Жизнь растений. В 6-ти т.– М.: Просвещение, 1974-1982

Жуковский П.М. Ботаника. – М.: Колос, 1982

Малый практикум по низшим растениям. 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1976

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений. Л.: Изд ЛГУ, 1991

Лабораторная работа № 6

Тема: Отдел Моховидные — Bryophyta

Класс Листостебельные (настоящие) мхи — Bryopsida

Цель: познакомиться с основными представителями класса Листостебельных мхов – сфагнумом, кукушкиным льном, их строением и циклом развития.

Средства обучения: живые или гербарные образцы кукушкина льна (р. *Polypodium*), фунарии (р. *Funaria*) или любого другого зеленого мха, а также сфагнума (р. *Sphagnum*); постоянные микропрепараты поперечных срезов листа и стебля, продольных срезов верхушек женского и мужского гаметофитов и спорогона этих видов.

Теоретические сведения

По своей организации моховидные в системе растительного мира занимают переходное положение между низшими, талломными, растениями и высшими, сосудистыми. Будучи растениями несосудистыми, моховидные (особенно антоцеротовые, а также таллом печеночников и протонемы мхов) во многом напоминают зеленые водоросли. Однако онтогенезом моховидные мало отличаются от высших споровых, например от папоротниковых. Моховидные обычно рассматривают как самостоятельную боковую ветвь в эволюции растений. В их жизненном цикле преобладающее место занимает гаметофит в противоположность остальным архегониальным растениям.

Гаметофит представляет собой зеленое растение в виде побега, расчлененного на стебель и листья (корень отсутствует), или же листовидного таллома.

Спорофит, называемый у моховидных спорогоном, играет подчиненную роль. Морфологически он представляет собой цилиндрическую ножку, заканчивающуюся шаровидной, эллиптической или цилиндрической коробочкой, внутри которой образуются споры. Спорогон тесно связан с гаметофитом, так как получает от него воду и необходимую пищу.

Настоящие мхи подразделяют на 3 подкласса: Андреевые мхи (Andreaeidae), Сфагновые мхи (Sphagnidae), Зеленые мхи (Bryidae).

Задание

1. Для исследования взять 2-3 растения сфагновых и зеленых мхов, явно различимых между собой по внешнему виду, а также распространенных в разных экологических условиях, например, сфагнум и кукушкин лен.

2. Составить морфологическое описание выбранных растений. Для этого изготовить серию соответствующих микропрепаратов или воспользоваться постоянными. Особое внимание обратить на строение спорогона, перистома, листа, стебля.

3. Зарисовать схематично общий вид каждого растения и отдельно лист и спорогон (общий вид и в разрезе).

3. Составить схему жизненного цикла одного из изученных растений.

Последовательность выполнения работы

Методика морфологического анализа мхов следующая.

По сухой дернинке мха отмечают особенности образца — расположение листьев, их курчавость, поперечную волнистость и т. д.; форму роста стебля (древовидную, кустообразно разветвленную, перистоветвящуюся, прямостоячую, лежащую и т. д.); место образования спорогона (на конце главного стебля или сбоку).

Препараты спорогона (стенки коробочки, перистома, крышечки), а также листа и поперечного среза стебля изготавливают при помощи обычного оборудования, предназначенного для лабораторных занятий по гистологии.

Коробочку размачивают и скальпелем разрезают вдоль, крышечка при этом отвалится. Половинки коробочки распластывают на предметном стекле так, чтобы их можно было рассмотреть с обеих сторон, и накрывают покровным стеклом. На таком препарате будет видно строение как внешнего, так и внутреннего (если он есть) перистома. Чтобы споры не мешали изучению перистома, их можно удалить.

Далее изготавливают препарат листа, а при надобности и поперечных срезов листа и стебля. Срезы делают обычным способом: верхушку стебля с листьями зажимают в бузину и режут бритвой. В случае, если листья скручены, их предварительно увлажняют.

Имея перед собой растение и препараты, можно приступить к морфологическому описанию, а затем и определению.

Как пример рассматривают один из наиболее широко распространенных мхов — кукушкин лен (*Polytrichum commune*). Мох этот растет в лесу, а также на полянах, на окраинах болот и т. д.

Отмечают, что не все побеги-дернинки несут спорогон. Он образуется лишь на верхушках женских гаметофитов. Следовательно, кукушкин лен — двудомное растение. Обращают внимание на то, что подземная часть стебля простирается в почве почти горизонтально. Надземная — прямостоячая, не ветвящаяся. Зарисовывают одно растение.

Внимательно рассматривают строение спорогона. Ножка его длинная. Коробочка прямостоячая или более или менее косо расположенная, призматиче-

ская, четырех-, пятигранная, покрыта ржаво-войлочным колпачком, с отваливающейся крышечкой. Шейка коробочки резко отграничена перехватом от урночки. При помощи микроскопа изучают строение стенки, многоклеточное устье и особенно строение коротких зубцов перистомы, закругленных вверху, а в основании переходящих один в другой. Обращают внимание на то, что зубцы перистомы образованы длинными подковообразными клетками. Зарисовывают коробочку и несколько зубцов перистомы. Затем составляют схему жизненного цикла кукушкина льна. Следующим этапом работы является проведение морфологического анализа мха – сфагнум и сравнение его структуры со структурой мха – кукушкин лен.

Лабораторная работа № 7

Тема: Отделы Плауновидные (*Lycopodiophyta*) и Хвощевидные (*Equisetophyta*)

Цель: изучить строение и циклы развития плауна булавовидного, селлагинеллы швейцарской и хвоща полевого.

Средства обучения: гербарные образцы плауна булавовидного (*Lycopodium clavatum*), селлагинеллы швейцарской (*Selaginella Helvetica*), хвоща полевого (*Equisetum arvense*); постоянные микропрепараты продольных срезов спороносных колосков указанных растений.

Теоретические сведения

Характерным признаком плауновых являются мелкие, иногда чешуевидные листья (микрофиллы). В каждый лист входит проводящий пучок, отвечающий от стелы стебля. Плауновые имеют хорошо выраженные стебли, травянистые или деревянистые, а также корни. Стебли и корни ветвятся дихотомически.

Наиболее древние плауновые — представители кл. Чашуедреводные (*Lepidodendropsida*), древодные формы, вымершие еще в мезозое. Кл. Полушниковидные (*Isoetineae*) в современной флоре представлен лишь одним родом — шильник (*Isoetes*). В современных флорах широко распространены виды кл. Плауновидные (*Lycopsidea*). Этот класс подразделяют на несколько порядков, важнейшие из них: Плауновые (*Lycopodiales*) и Селлагинелловые (*Selaginellales*). Немаловажный интерес вызывает отдел Хвощевидные, типичными представителями которого является Хвощ полевой (*Equisetum arvense*).

Задание

Составить описание Плауна булавовидного

Зарисовать участок оси колоска со спорофиллами, спорофилл со спорангием, 2-3 споры, лист.

Провести морфологическое исследование селлагинеллы швейцарской.

Зарисовать участок спороносного колоска, спорофилл с микро- и мегаспорангиями, микро- и мегаспоры, лист.

Зарисовать и сопоставить схемы жизненных циклов плауна и селлагинеллы от прорастания споры до появления спорофита со спороносными колосками.

Провести морфологическое исследование Хвоща полевого.

Последовательность работы

С особенностями плауновых знакомятся на примере плауна булавовидного (*Lycopodium clavatum*), широко распространенного в хвойных лесах.

Рассматривая растение, обращают внимание на длинный ползучий стебель и вертикальные ветвящиеся побеги, а также корни, отходящие от горизонтального стебля. Как стебли, так и корни, имеют дохотомическое ветвление.

На стебле расположено несколько рядов листьев. Отделяют препаратом иголкой лист и рассматривают его при помощи стереоскопического микроскопа. Листовая пластинка линейная цельно-крайняя заканчивается длинным тонким волоском. Зарисовывают лист.

Далее изучают спороносные колоски, венчающие вертикальные побеги. Они расположены на довольно длинных ножках по 2 (реже по 3-5). Колосок цилиндрической формы, состоит из оси, на которой плотно расположены спорофиллы. Каждый спорофилл представляет собой чешуевидный треугольный лист с заостренным и загнутым кверху концом. Выделяют один спорофилл и рассматривают на верхней стороне его почковидный спорангий, сидящий на короткой ножке. Зарисовывают часть колоска и спорофилл со спорангием. Строение колоска можно также изучить, пользуясь постоянным препаратом его продольного среза. Затем следует провести морфологический анализ селлагинеллы и хвоща.

Лабораторная работа № 8

Тема: Отдел Сосновые, или Голосеменные — Pinophyta, Gymnospermae

Цель: познакомиться с видовым составом и строением представителей классов Шишконосные и Оболочкосеменные.

Средства обучения: живые или гербаризированные ветви с шишками сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), сосны сибирской (*P. sibirica*), ели обыкновенной (*Picea abies*), пихты сибирской (*Abies sibirica*), лиственницы сибирской (*Larix sibirica*), туи западной (*Thuja occidentalis*), кипариса вечнозеленого (*Cupressus sempervirens*), можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis*), гинкго двухлопастного (*Ginkgo biloba*), тисса обыкновенного (*Taxus baccata*), эфедры двухколосковой (*Ephedra distachya*); заспиртованные молодые женские и мужские шишки указанных видов; постоянные микропрепараты продольных срезов мужских шишек и семязачатков сосны обыкновенной, ели обыкновенной, лиственницы сибирской.

Теоретические сведения

Важной отличительной чертой голосеменных, равно как и покрытосеменных, является наличие семязачатков и образующегося из него семени.

У голосеменных семязачаток состоит из покрова (интегумента), пыльцевхода (микропиле) и нуцеллуса. Внутри семязачатка из мегаспоры вырастает женский гаметофит, который значительно редуцирован и состоит из многоклеточной питательной ткани — эндосперма и двух архегониев. Редукция мужского гаметофита пошла еще дальше. Мужской гаметофит — пылинка образуется из микроспоры внутри микроспорангия и состоит из вегетативной (трубковой) клетки, антеридиальной клетки и часто 1-2 проталлиальных клеток.

Образование женского гаметофита, а также нового молодого спорофита — зародыша семени после процесса оплодотворения, как и всего семени, происходит на спорофите. Зародыш семени дифференцирован на следующие части: зародышевый корешок, зародышевый стебелек (подсемядольное колено), почечку и семядоли. У большинства голосеменных вокруг зародыша сохраняется эндосперм с запасными продуктами; нуцеллус расходуется на питание формирующегося зародыша и остается в семени в виде тонкой пленки, а из интегументов образуется кожура, иногда очень твердая, например у сосны сибирской (*Pinus sibirica*). Так из семязачатка образуется семя.

Голосеменные представлены только деревьями и кустарниками. Они широко распространены на всех континентах. В холодной зоне, а также в горах они формируют мощные леса, имеющие большое народнохозяйственное значение.

Задание

1. Ознакомиться по гербарным образцам и препаратам с видами кл. Шишконосные пор. Хвойные — сосной обыкновенной, сосной сибирской, пихтой сибирской, кипарисом вечнозеленым, можжевельником обыкновенным, елью обыкновенной, лиственницей сибирской.

1. Составить краткое морфологическое описание этих видов.

2. Зарисовать отдельные части изученных растений и сделать обозначения.

3. Ознакомиться со строением представителя кл. Шишконосные пор. Гинкговые — гинкго двухлопастным.

4. Ознакомиться со строением представителя кл. Оболочкосеменные пор. Эфедровые — эфедрой двуколосковой.

Последовательность работы

В качестве образца рассматривают строение ели обыкновенной (*Picea abies*).

Растение имеет пирамидальную крону, формирующуюся благодаря моноподиальному ветвлению. Ствол хорошо выражен, на нем мутовками располагаются боковые ветви. Последние также ветвятся моноподиально. Отмечают, что листья расположены на длинных побегах поочередно. Рассматривают один лист — хвою. Он имеет игольчатую форму, заострен на верхушке. Делают поперечный разрез листа и рассматривают его при помощи микроскопа. Сечение листа имеет форму четырехугольника или ромбовидную. Затем переходят к изучению строения шишек. Мужские и женские шишки находятся на одном растении, следовательно, растение однодомное.

Мужские шишки зеленовато-желтые, расположены по 2-3 на концах или сбоку однолетних побегов. Шишка состоит из оси и чешуек (микроспорофиллов), черепитчато налегающих друг на друга. Препаровальной иглой отделяют микроспорофилл и рассматривают его при помощи микроскопа. На нижней стороне имеется два мешковидных микроспорангия. Более детально изучают строение мужской шишки под микроскопом, пользуясь постоянным препаратом ее продольного среза. Для исследования содержимого микроспорангия раздавливают его на предметном стекле и изготавливают препарат, который рассматривают при большом увеличении. Пыльца (мужской гаметофит) имеет две стенки: внутреннюю — интину и наружную — экзину. Между ними образуются две

воздухоносные полости. Пыльца состоит из вегетативной, антеридиальной и проталлиальных клеток. Последние чаще всего бывают видны плохо. Зарисовывают пыльцу и обозначают ее части. Затем переходят к изучению женских шишек. Они также располагаются по 1-2 на концах верхушечных побегов. Молодая шишка имеет карминово-красный или зеленый цвет. Разрезают ее вдоль. На главной оси расположены чешуйки. Препаровальной иглой отделяют одну чешуйку и рассматривают с обеих сторон. Это семенная чешуйка. На верхней стороне ее у основания имеется два семязачатка. С нижней стороны к ней приросла маленькая чешуйка, называемая кроющей. Со строением семязачатка знакомятся по постоянному препарату или таблице. Зарисовывают и обозначают: интегумент, микропиле, нуцеллус, эндосперм с двумя архегониями и яйцеклетками (женский гаметофит).

Лабораторная работа № 9

Тема: Семейство Магнолиевые— Magnoliaceae

Лабораторная работа № 10

Тема: Семейство Лютиковые — Ranunculaceae

Цель: изучить видовой состав и строение вегетативных и генеративных органов основных представителей семейства Лютиковых.

Средства обучения: гербарные образцы видов: с простым околоцветником — печеночница (р. *Hepatica*), ветреница (р. *Anemone*), калужница (р. *Caltha*), ломонос (р. *Clematis*), василистник (р. *Thalictrum*), купальница (р. *Trollius*); с двойным околоцветником — лютик (р. *Ranunculus*), чистяк (р. *Ficaria*), водосбор (р. *Aquilegia*); с зигоморфными цветками — сокирки (р. *Consolida*), аконит (р. *Aconitum*); заспиртованные цветки этих растений; желательно иметь также плоды.

Теоретические сведения

К сем. Лютиковые принадлежат главным образом травянистые многолетние растения (45 родов, около 2 тыс. видов), родовые группы которых различают по строению цветков. Разнообразие цветков объясняют в основном тем, что отдельные роды находятся на различных путях эволюции. Так, у одних растений цветки имеют более примитивные признаки организации: простой околоцветник; неопределенное число членов цветка, расположенных по спирали; отсутствие нектариев (например, виды родов: печеночница — *Hepatica*, ветреница — *Anemone*, калужница — *Caltha*). У других растений в строении цветков видны признаки более высокой специализации в связи с приспособлением к опылению насекомыми: шпорце (водосбор — р. *Aquilegia*); зигоморфный околоцветник (борец — р. *Aconitum*, сокирки — р. *Consolida*). Наконец, у некоторых растений (василистник, р. *Thalictrum*) имеется приспособление к опылению ветром, по-видимому, вторичное, — редуцированный околоцветник.

Гинецей апокарпный сложный или простой, но у некоторых представи-

телей ценокарпный (чернушка — р. *Nigella*). Плод чаще простая или сложная листовка, сложная семянка, сложный орешек.

При определении родов лютиковых важное значение имеют признаки строения цветка, а также строение корневища, форма и расположение листьев и т. д.

Задание

1. Ознакомиться с разнообразием цветков лютиковых.
1. Проанализировать растения, взятые для исследования, и составить их описания, руководствуясь общей схемой.
2. Зарисовать общий вид цветка; листочек простого околоцветника или чашелистик и лепесток или нектарий; тычинку; пестик; лист.

Последовательность работы

В качестве образца можно взять лютик едкий (*Ranunculus acris*), растущий повсеместно на лугах, полянах и т. д.

Растение многолетнее, 30-100 см высотой, травянистое. Корневище короткое, утолщенное; придаточные корни мочковатые. Стебель ветвистый, прямостоячий, в поперечном сечении округлый, полый. Листья расположены поочередно, простые. Нижние листья длинночерешковые, в очертании пятиугольные, пальчато-рассеченные на ромбические отдельные ланцетные доли. Верхние листья короткочерешковые или сидячие, рассеченные на линейные доли. Все листья без прилистников.

Цветки на довольно длинных цветоножках собраны в малоцветковом метельчатом соцветии, актиноморфные, гемициклические. Околоцветник двойной, чашечка из 5 свободных чашелистиков зеленого или желто-зеленого цвета, прижатых к венчику. Венчик из 5 свободных лепестков (нектариев). Лепестки яйцевидные, желтые. При основании они несут нектарную ямку, прикрытую чешуйкой. Ее легко заметить, если положить отделенный от цветка лепесток на столик стереоскопического микроскопа и с помощью иглы слегка приподнять чешуйку. Андроцей состоит из неопределенного числа тычинок, не сросшихся между собой, расположенных по спирали. Гинецей апокарпный, сложный, из неопределенного числа пестиков, расположенных тоже по спирали на коническом цветоложе. Завязь верхняя, одногнездная, с 1 семязачатком. Столбик короткий, рыльце не утолщено. Формула цветка: $\square C_5 C_0 A_\infty G_{\infty} \dots$

Плод — сложный орешек.

Зарисовывают некоторые части растения: лист, продольный разрез цветка, лепесток с нектарной ямкой, пестик, тычинку.

Лабораторная работа № 11

Тема: Семейство Розоцветные — Rosaceae

Цель: изучить видовой состав и строение вегетативных и генеративных органов основных представителей четырех подсемейств (спирейных, шиповниковых, яблоневых, сливовых) семейства Розоцветные.

Средства обучения: гербарные образцы спиреи (р. Spiraea), лапчатки (р. Potentilla), гравилата (р. Geum), земляники (р. Fragaria), малины (р. Rubus), шиповника (р. Rosa), манжетки (р. Alchemilla), яблони (р. Malus), груши (р. Pyrus), боярышника (р. Crataegus), вишни (р. Cerasus), черемухи (р. Padus), сливы (р. Prunus); заспиртованные цветки этих растений.

Теоретические сведения

К сем. Розановые принадлежат как деревянистые (деревья и кустарники), так и травянистые растения.

Для одних представителей характерны признаки более низкой организации цветков и плодов, приближающие их к многоплодниковым (большое число пестиков и т. д.). Другие представители семейства имеют небольшое число некоторых частей цветка (редукция), а также такие прогрессивные признаки, как нижняя завязь.

В отличие от лютиковых специализация цветка у Розановых шла главным образом по пути выработки приспособлений для распространения плодов и семян.

Характерной особенностью семейства является строение гинецея и цветоложа — от конического со сложным апокарпным гинецеом (у родов, близких к многоплодниковым) до вогнутого с простым ценокарпным гинецеом. Между этими крайними формами имеются многочисленные переходы. У всех представителей семейства цветоложе так или иначе разрастается. Разросшееся цветоложе в виде блюдца, чаши или бокала называют гипантием. В образовании гипантия кроме цветоложа принимают участие и другие части цветка, а именно: основания чашелистиков, лепестков, тычинок, иногда и подчашие. Нередко при созревании плодов цветоложе приобретает яркую окраску, становится мясистым и сочным, что способствует распространению плодов и семян (роды: земляника — *Fragaria*, шиповник — *Rosa*, яблоня — *Malus*).

Задание

1. Детально проанализировать растения, относимые к разным подсемействам и родам, и составить их описание.

1. Зарисовать лист, цветок в разрезе, а также чашечку (с подчашием), лепесток, гинецей, плод.

2. Определить исследованные растения.

Последовательность работы

В качестве образца можно рассмотреть лапчатку серебристую (*Potentilla argentea*). Она растет почти повсеместно на сухих холмах, склонах, у дороги и т.д.

Растение травянистое, многолетнее, 15-30 см высотой. Корневище деревянистое разветвленное. Корни придаточные. Стебель прямостоящий или восходящий, округло-граненый, покрыт белыми шерстистыми волосками. Листья очередные, с 2 ланцетными прилистниками, простые, пальчаторассеченные на клиновидные или продолговато-ланцетные доли, сверху зеленые, голые или покрыты короткими прямыми простыми волосками, снизу беловолочные. Край

листа с немногочисленными неодинаковыми зубцами, загнут вниз. Нижние листья черешковые, верхние — сидячие.

Соцветие — щитковидная метелка. Цветоножки после цветения прямостоячие или отклоненные.

Цветки некрупные, желтые. Гипантий блюдцевидный. Чашечка и подчашие имеют по 5 членов. Венчик из 5 свободных обратно-яйцевидных лепестков, с выемкой на верхушке. Многочисленные тычинки андроея прикрепляются к краям гипантия. Пестики сложного гинецея расположены на выпуклом цветоложе, завязь верхняя. Формула цветка: $\square \text{Ca}_{(5+5)} \text{Co}_5 \text{A}_\infty \text{G}_\infty$.

Плод — сложный орешек, отдельные плодики слегка морщинистые.

Зарисовывают лист, цветок, чашечку с подчашием, лепесток, гинецей, пестик, плод.

Лабораторная работа № 12

Тема: Семейство Маревые, или Лебедовые, — *Chenopodiaceae*

Цель: познакомиться с видовым составом и характерными особенностями представителей семейства Маревые.

Средства обучения: гербарные образцы мари белой (*Chenopodium album*), лебеды лоснящейся (*Atriplex nitens*), саксаула черного (*Haloxylon aphyllum*), рогача песчаного (*Ceratocarpus arenarius*), биюргуна солончакового (*Anabasis salsa*), разнообразных солянок (*Salsola*) и др. ; заспиртованные цветки этих растений, а также плоды.

Теоретические сведения.

Жизненные формы разнообразны: от одно-, дву-, многолетних трав до кустарников и деревьев (р. саксаул — *Haloxylon*). Широко представлены суккуленты с членистыми стеблями и редуцированными листьями.

Вегетативные органы отличаются большой изменчивостью, нередко даже в пределах одного растения. Особенно это относится к листьям. Они бывают копьевидные, стреловидные, ромбовидные с длинными черешками или от овальных до яйцевидных с явно более короткими черешками.

Цветки у многих видов очень мелкие, расположены по одному в пазухах прицветничков, образуя колосовидные соцветия, но чаще они собраны в дихазии или извилины, называемые клубочками, которые в свою очередь собраны в метельчатые или колосовидные соцветия. Цветки однополые или обоеполые, часто имеют по 2 прицветничка, одно-, четырехчленные, но чаще пятичленные. Околоцветник простой чашечковидный, иногда более или менее сочный или пленчатый, свободный или сросшийся почти до верхушки, при плодах нередко видоизменен в разнообразные придатки в виде крыловидных выростов, крючков и т. д., служащих для распространения. Формула цветка: $\square \text{P}_{(5)} \text{A}_5 \text{G}_{(2-5)}$. Нередко на одном экземпляре можно наблюдать цветки трех- и пятичленные, однополые и обоеполые (полигамия), с околоцветником и голые (виды родов марь — *Chenopodium*, лебеда — *Atriplex*). Семена с твердой кожурой, имеющей разно-

образные скульптурные утолщения, постоянные для вида, а потому важные для систематики; или же семена с мягкой кожурой без специфических утолщений. Плод односеменной — орешек или семянка, иногда бывает гетерокарпия. Из клубочков иногда образуются соплодия (р. свекла — Beta).

Задание

1. Познакомиться с видовым составом растений семейства Маревые.
2. Изучить виды из родов марь и лебеда. Составить их описание, руководствуясь общей схемой.
3. Зарисовать поперечное сечение стебля, лист и покрывающие его волоски, соцветие, цветок, пестик, плод, семя.
4. Сопоставить признаки сходства и различия у представителей обоих родов.

Последовательность работы

Рассматривают гербарный материал, изучают основных представителей Маревых (стебли, листья, плоды, семена и др.). Затем берут марь белую (*Chenopodium album*) и лебеду лоснящуюся (*Atriplex nitens*) и изучают их в сравнении.

Марь белая — одно из наиболее широко распространенных растений (космополит). Ее почти повсеместно встречают как сорняк полей, а также на сорных местах.

Растение травянистое, однолетнее. Стебель пятигранный. Срединные листья очередные, ромбовидные, неправильно зубчатые, длинночерешковые. Стебли и листья с мучнистым налетом. При помощи стереоскопического микроскопа рассматривают поверхность и край листа. Он покрыт пузыревидными волосками, которые и создают впечатление мучнистого налета.

Цветки в клубочках, расположенных в пазухах листьев и собранных в метельчатое соцветие. Рассматривают один клубочек с помощью стереоскопического микроскопа и убеждаются, что он состоит из очень мелких цветков. Околоцветник простой чашечковидный, из 5 килеватых листочков, по краям пленчатых. Доли околоцветника в основании сросшиеся. По килю расположены пузыревидные волоски. Андроцей из 5 тычинок, супротивных долям околоцветника. Гинецей простой, из 2 плодолистиков, паракарпный. Завязь верхняя. Формула цветка: $\overline{P}_{(5)}A_5G_{(2)}$. Среди обоеполых цветков иногда можно встретить и однополые.

Затем рассматривают плод семянку. Околоцветник остается при плоде и его листочки загибаются внутрь, закрывая плод. Препаровальной иглой снимают пленчатый околоплодник и вынимают семя. Оно имеет твердую, почти черную блестящую кожуру с рисунком. Зарисовывают части растения согласно заданию.

Лабораторная работа № 13

Тема: Семейство Пасленовые — Solanaceae

Цель:

Средства обучения: Материал: гербарные образцы картофеля (*Solanum tuberosum*), паслена (*S. nigrum* или *S. dulcamara*), томата (*Lycopersicon esculentum*), дурмана (*Datura stramonium*), табака (*Nicotina tabacum*), махорки (*N. rustica*), перца (*Capsicum annuum*), белены (*Hyoscyamus niger*), красавки (*Atropa bella-donna*) и др.; заспиртованные цветки этих растений.

Теоретические сведения

Общие замечания

К пасленовым относят около 2,2 тыс. видов. В наших широтах это главным образом травянистые растения. Изредка встречаются полукустарники и даже кустарники (р. дереза — *Lycium*). В тропических же странах преобладают лазящие кустарники, и отчасти деревья.

Листья очередные, без прилистников, простые, с цельной или рассеченной пластинкой.

Цветки в завитках или одиночные, с виду актиноморфные, но нередко, вследствие косоного положения завязи по отношению к плоскости симметрии цветка, слегка зигоморфные. Чашечка пятизубчатая, сохраняющаяся при плодах. Венчик колесовидный, блюдцевидный, трубчатый или широко колокольчатый. К трубке венчика, чередуясь с его зубцами, изнутри прирастает 5 тычинок, с двухгнездными, реже четырехгнездными, пыльниками. Гинецей синкарпный из 2 плодолистиков. Завязь верхняя, обычно двухгнездная, однако иногда в силу образования ложных перегородок или срастания пестиков (фасциация) четырех-, шестигнездная. Плод — ягода или коробочка.

Стебель имеет биколлатеральные проводящие пучки с внутренней флоэмой.

Задание

1. Изучить пасленовые, различающиеся как строением вегетативных органов, так и цветков и плодов, — паслен, картофель, белену, красавку, перец, табак или махорку, дурман. Описать их, руководствуясь общей схемой.

1. Зарисовать лист, цветок, развернутый венчик с прикрепленными к его трубке тычинками, пестик, плод (общий вид и поперечный разрез).

2. Определить исследованные растения.

Последовательность работы

В качестве примера рассматривают томат, или помидор, (*Lycopersicon esculentum*), широко распространенный в культуре.

Растение однолетнее, до 60 см высоты, травянистое, с острым запахом. Корневая система стержневая. Стебель ветвистый, прямостоячий, в период формирования плодов полегающий, округло-ребристый, опушенный, нередко явно фасцированный (уплощенный). Листья очередные, прерывистоперисторассеченные на цельные или рассеченные доли, опушенные, без прилистников.

Соцветие состоит из 3-20 цветков, завиток, иногда извилина. Цветки актиноморфные. Околоцветник двойной. Чашечка зеленая, из 5-10 чашелистиков, сросшихся при основании (свободные концы чашелистиков шиловидные), при плодах разрастается. Венчик желтый, колесовидный, до 2,5 см в диаметре, из 5-10 острых на верхушке отогнутых лепестков, также сросшихся при основании. Доли венчика чередуются с долями чашечки. Андроцей состоит из 5-10 тычинок, прикрепленных к основанию трубки венчика между его зубцами. Тычиночные нити 1-2 мм длины, пыльники довольно крупные, прижатые друг к другу

так, что образуют трубку. Гинецей синкарпный, образован 2 плодолистиками. Завязь верхняя, двухгнездная или многогнездная, с многими семязачатками, плацентация осевая. Столбик прямой, довольно длинный, в верхней части несколько уплощен. Рыльце едва двухлопастное. Формула цветка: $\square \text{Ca}_{(5-10)} \text{Co}_{(5-10)} \text{A}_{5-10} \text{G}_{(2-10)}$.

Плод — мясистая ягода красного или желтого цвета.

Лабораторная работа № 14

Тема: Семейство Астровые, или Сложноцветные, — Asteraceae, Compositae.

Цель:

Средства обучения: Материал: гербарные образцы подсолнечника (*Helianthus annuus*), или топинамбура (*H. tuberosus*), или астры (*Aster amellus*), одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale*), нивяника обыкновенного (*Leucanthemum vulgare*), пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare*), ромашки (р. *Matricaria*), крестовника (р. *Senecio*), василька (р. *Centaurea*), осота полевого (*Sonchus arvensis*), бодяка полевого (*Cirsium arvense*), тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium*), скерды (р. *Crepis*), ястребинки (р. *Hieracium*) и др.; заспиртованные цветки этих растений.

Теоретические сведения.

Астровые — травянистые растения, реже полукустарники (в горах тропиков и на океанических островах встречаются также кустарники и деревья), составляющие в растительном покрове примерно 1/10 часть всех покрытосеменных.

Характерным признаком семейства является соцветие корзинка, которое у некоторых видов, например у тысячелистника (р. *Achillea*), при беглом взгляде можно принять за цветок. Иногда корзинки, если они малы, собраны в сложные соцветия — сложный щиток, метелку. Снаружи корзинки расположены листочки, совокупность которых называют оберткой. Расположение листочков обертки по отношению друг к другу, а также их форма и окраска — важные признаки для классификации и определения. Ложе корзинки может быть вогнутым, плоским или выпуклым, гладким или выемчатым, покрытым щетинками или волосками, внутри выполненным или полым. Все это также учитывают при определении.

Цветки очень разнообразные: то довольно крупные и яркоокрашенные, то мелкие, невзрачные. В типе они четырехциклические, причем венчик и андроцей — пятичленные, а гинецей образован 2 плодолистиками, чашечка же превращена в хохолок или редуцирована. Андроцей состоит из 5 тычинок со свободными тычиночными нитями и сросшимися в трубку пыльниками. Такое строение андрогония характерно только для астровых. Пестик 1. Завязь нижняя, одногнездная. Длинный столбик находится внутри тычиночной трубки, над которой возвышается обычно двухлопастное рыльце. Плод — семянка, нередко снабженная летучкой.

Задание

1. Проанализировать астровые, у которых соцветие состоит из цвет-

ков: язычковых (одуванчик, осот, скерда, ястребинка), трубчатых (пижма, бодяк), трубчатых и ложноязычковых (подсолнечник, топинамбур, астра, нивяник, ромашка, крестовник, тысячелистник), трубчатых и воронковидных (василек). Составить их описание, руководствуясь общей схемой.

1. Зарисовать лист, общий вид корзинки, ее ложе, удалив с него предварительно все цветки, несколько листочков обертки, взятых из внутренней, средней и наружной частей, все типы цветков, плод.

2. Определить исследованные растения.

Последовательность работы

Как образец рассматривают сорное растение, растущее повсеместно, — осот полевой (*Sonchus arvensis*).

Растение травянистое, многолетнее, 60-150 см высоты. Под землей находится длинное шнуровидное корневище с придаточными почками и придаточными корнями. Стебель ветвится лишь в верхней части, прямостоячий, в поперечном сечении округлый, внутри полый. Листья расположены поочередно, простые, чаще сидячие, жестковатые, перистораздельные, с сердцевидным основанием, охватывающим стебель. Нижние листья черешковые, основания их с округлыми ушками. Прилистников нет.

Соцветие сложное — корзинки собраны в щитковидную метелку. Корзинка многоцветковая, достигает 2,6 см в диаметре, обертка черепитчатая. Цветки зигоморфные, четырехкруговые. Вместо чашечки — хохолок (паппус). Венчик язычковый, из 5 сросшихся лепестков, желтый. Андроцей из 5 тычинок, сросшихся пыльниками в трубку. Гинецей синкарпный, образован 2 плодolistиками. Завязь нижняя, одногнездная, с 1 семязачатком. Рыльце двухлопастное. Формула цветка: $\uparrow C_{a(5pap.)} C_{o(5)} A_{(5)} G_{(2)}$ (теоретическая).

Лабораторная работа № 15

Тема: Семейство Лилейные — Liliaceae

Цель:

Средства обучения: гербарные образцы растений из родов: чемерица (*Veratrum*), красоднев (*Heimerocallis*), лук (*Allium*), лилия (*Lilium*), спаржа (*Asparagus*), майник (*Majanthemum*), купена (*Polygonatum*) или ландыш (*Convallaria*), сассапариль (*Smilax*), а также ирис (*Iris*) из сем. Ирисовые (*Iridaceae*), нарцисс (*Narcissus*) из сем. Амариллисовые (*Amaryllidaceae*) и др.; заспиртованные цветки этих растений.

Теоретические сведения.

Семейство подразделяют на ряд подсемейств (А. Энглер их выделяет 11). Число родов в семействе до 250, видов же до 4 тыс. Лилейные представлены во всех флорах мира. Наиболее велик их удельный вес в ксеротических растительных сообществах субтропических стран, где бывают периодические засухи, а также в степных областях внутропических стран, в том числе и сухих степях, переходных к пустыням.

Лилейные в процессе адаптивной эволюции выработали много замечательных приспособительных признаков. Особенно глубоким изменениям подвергались вегетативные органы, из которых образовались луковицы, корневища, клубни, филлоклады, выводковые почки, суккулентные побеги. Жизненные

формы — изредка древовидные (например, в тропических странах роды: алоэ — Aloe, драцена — Dracaena, юкка — Yucca), своеобразные травяные деревья (ксанторрея — р. Xanthorrhoea), лианы и полулианы, чаще травянистые многолетники, и лишь очень редко однолетники. Листья более или менее мясистые, глянцевиые, цельнокрайние, очередные.

Цветки с венчиковидным околоцветником, актиноморфные, обоеполые, трехчленные, изредка двух-, четырехчленные. Андроцей в 2 кругах (A_{3+3}). Гинецей простой, синкарпный, из 3 плодолистиков: завязь верхняя. Плод — коробочка или ягода.

Задание

1. Проанализировать несколько лилейных из числа рекомендуемых и составить их описание, руководствуясь общей схемой.

2. Зарисовать соцветие, цветок, пестик, тычинку.

Сравнить лилейные с одним из представителей другого семейства лилейноцветных — ирисом или нарциссом.

Определить 2-3 растения.

Последовательность работы

В качестве образца рассматривают ландыш майский (*Convallaria majalis*). Это растение известно своими декоративными и лекарственными качествами. Распространение — внетропические страны северного полушария. В СССР растет в светлых лесах и на лесных полянах, среди кустарника, изредка — на лугах.

Для лабораторных занятий зимой можно иметь не только гербарные образцы, но и цветущие растения. Для этого осенью собирают корневища и хранят в холодном месте. За 3-4 недели до нужного срока их высаживают в ящики и выращивают при температуре 20-25° С на регулярно увлажненной почве и при хорошем освещении.

Растение корневищное 20-30 см высоты. Основание надземных побегов обвернуто несколькими пленчатыми бело-розовыми влагалищными листьями (низовые, или прикорневые, листья). Стеблевые листья в числе 2-3 отходят от сильно укороченного стебля (лупа!), причем второй лист выходит из трубки, образованной сросшимся черешком первого листа, а третий лист — соответственно из трубки, образованной черешком второго листа. Листовые пластинки продолговато-эллиптические, заостренные, 15-20 см длины и 5-8 см ширины. Цветонос не имеет листьев. Он также образуется в пазухе пленчатого листа (предлиста). Верховые (кроющие) листья редуцированы, они более или менее пленчатые, бледно-зеленые. Цветки расположены в пазухах их на длинных цветоножках. Околоцветник простой, венчиковидный, чисто-белый, сросшийся, шаровидно-колокольчатый, шестизубчатый. Тычинок также 6 (3 + 3), они спаяны с основанием околоцветника. Гинецей синкарпный, завязь верхняя, трехгнездная, столбик короткий, несет треугольное рыльце. Формула цветка: $\overline{P}_{(3+3)}A_{3+3}G_{(3)}$.

Плод — ягода.

Зарисовывают цветоносный побег, отпрепарировав его предварительно вместе с пленчатым листом (предлист), в пазухе которого он сидит, а также цветок, тычинку и пестик.

