

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, клостериум, 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 клостериума, 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 спороний 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 головок, 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 хорошо видны разветвления нечленистого мицелия, спорангиеносцы и спорангии со спорами.

Зарисовать мицелий мукора и его споронии 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 слоен, 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 ветвистая. 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. Чашуедревовидные (*Lepidodendropsida*), древовидные формы, вымершие еще в мезозое. Кл. Полушниковидные (*Isoetineae*) в современной флоре представлен лишь одним родом — шильник (*Isoetis*). 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: $\square P_{(5)} A_5 G_{(2)}$. 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 обверткой. Расположение листочков обвертки 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 внутротропических 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.

Тема 59. Отдел Папоротниковые — Polypodiophyta

Материал: живые или гербарные образцы уховника обыкновенного (*Ophioglossum vulgatum*), орляка (*Pteridium aquilinum*), щитовника (*Dryopteris filix-mas*), сколопендриума (*Phyllitis scolopendrium*), страусника (*Matteuccia struthiopteris*); постоянные микропрепараты срезов вайи с сорием и заростка этих видов.

Общие замечания

Отд. Папоротниковые представлен в современных флорах как травянистыми, так и древовидными формами. Общее число видов превышает 10 тыс. В нашей флоре встречаются только травянистые формы.

Наиболее характерные особенности строения папоротниковых следующие: крупнолистность (мегафиллия), хорошо выраженная корневая система, отсутствие спороносного колоска. В местах отхождения сосудистых пучков из стебля в листья (вайи) имеются листовые прорывы. У мелколистных высших споровых растений таких прорывов нет.

Папоротники подразделяют на 3 класса: Первопапоротники (*Primofilipsida*), Толстоспорангийные папоротники (*Eufilipsida*), Тонкоспорангийные папоротники (*Leptofilipsida*).

Из числа современных папоротниковых толстоспорангийные папоротники являются наиболее древними. Они имеют толстостенные, туго раскрывающиеся спорангии без кольца, образующегося из группы клеток. Они представлены двумя небольшими порядками: чисто тропическим — Мараттиевые (*Marattiales*) и встречающимся у нас — Уховниковые (*Ophioglossales*).

Задание

1. Рассмотреть несколько наиболее обычных видов папоротников — уховник, орляк, щитовник, страусник, сколопендриум и др. — по гербарным экземплярам и сравнить их между собой.

1. Исследовать один из видов, например орляк или щитовник. Составить краткое морфологическое описание. Зарисовать вайю.
2. Рассмотреть под микроскопом поперечный срез сория. Схематично зарисовать участок вайи с сорием и обозначить его части.
3. Исследовать и зарисовать заросток.
4. Определить исследованное растение и указать на важнейшие отличия его от наиболее близких видов.
5. Составить схему жизненного цикла.

Последовательность работы

В качестве образца рассматривают щитовник, или мужской папоротник (*Dryopteris filix-mas*).

Это многолетнее травянистое растение до 1 м высотой. Под землей расположено мощное короткое черно-бурое корневище с хорошо выраженным дорсивентральным строением: верхняя поверхность несет черешки отмерших вай, нижняя – тонкие придаточные корни.

От верхушки корневища отходит пучок зеленых листьев — вай, главные черешки которых густо покрыты бурыми пленками. Пластинка вайи в очертании эллиптически-продолговатая, двоякоперисто-рассеченная. Сегменты первого порядка расположены поочередно, заостренные, сегменты второго порядка с зубчатым краем и тупой верхушкой. На нижней поверхности вай, вдоль средних жилок сегментов второго порядка, расположены сории. Зарисовывают общий вид вайи и один из сегментов с сориями.

Затем закладывают сегмент вайи в сердцевину бузины, делают несколько поперечных срезов через сорий и изготавливают препарат. Можно воспользоваться и постоянным препаратом. Рассматривают срез сория при малом и при большом увеличении. Спорангии покрыты пленчатым покрывальцем (индузием) почковидной формы, ножка которого прикреплена к плаценте. К плаценте прикреплены также довольно длинные ножки спорангиев, имеющих форму чечевицы. Стенка спорангия многослойная, однослойная. На поверхности спорангия ясно выделяется ряд клеток с неравномерным подковообразным утолщением стенок, узкой полосой опоясывающий спорангий. Это механическое кольцо. Детали строения покрывальца, спорангиев и кольца различны у разных видов папоротников и являются важными систематическими признаками при их определении.

Зарисовывают часть вайи с сорием и обозначают плаценту, покрывальце, спорангий со спорами, а также зарисовывают спорангий с механическим кольцом и несколько спор.

Тема 67. Семейство Бобовые — Fabaceae

Материал: гербарные образцы робинии (*Robinia pseudoacacia*), караганы (*Caragana arborescens*), дрока (р. *Genista*), чины (*Lathyrus pratensis*), вики (*Vicia sativa*), люпина (*Lupinus polyphyllus*), лядвенца (*Lotus corniculatus*), эспарцета (*Onobrychis arenaria*), люцерны (*Medicago sativa*), клевера (*Trifolium pratense*); заспиртованные цветки этих растений.

Общие замечания

Характерной особенностью строения растений, на основании которой их объединяют в рамках семейства, являются мотыльковый тип цветка. Чашечка

сростнолистная, пятизубчатая, актиноморфная или зигоморфная (двугубая). Мотыльковый венчик чаще всего имеет 5 лепестков: 3 из них вполне свободные: парус, или флаг, и 2 весла, или крыла; а 2 срослись верхушкой в так называемую лодочку. Но для некоторых родов характерно дальнейшее срастание лепестков между собой, а именно: весел и лодочки, а подчас и паруса (р. клевер — *Trifolium*). Размер и окраску венчика учитывают при определении видов.

Для определения родов в рамках рассматриваемого семейства важное значение имеет строение андроцея. У одних родов андроцей многобратственный, когда все 10 тычинок свободные (роды: софора – *Sophora*, термopsis – *Thermopsis*). У других – однобратственный, когда все 10 тычинок срастаются между собой тычиночными нитями, образуя так называемую тычиночную трубку, внутри которой располагается пестик (роды: люпин – *Lupinus*, дрок – *Genista* и др.). Наконец, большинство родов семейства имеет двубратственный андроцей: 9 тычинок срастаются тычиночными нитями в трубку, а 1 тычинка свободная (роды: горох — *Pisum*, люцерна — *Medicago*, вика — *Vicia*, чина — *Lathyrus* и др.). Форма тычиночной трубки также бывает разнообразной, что учитывают при определении. В одних случаях она срезана прямо — тогда свободные концы тычиночных нитей одинаковой длины (чина), в других случаях она срезана косо (вика).

Цветки собраны в простые соцветия — кисть, зонтик, головку и т. д.

Не менее важно для определения строения плодов, их опушенность. Они бывают либо многосеменные, раскрывающиеся двумя створками (роды: горох, фасоль, вика), либо многосеменные, распадающиеся на односеменные членики (род вязель — *Coronilla*), либо односеменные, нераскрывающиеся (род эспарцет — *Onobrychis*).

Задание

1. Изучить представителей бобовых, различающихся строением вегетативных органов, цветков и плодов, — робинию, карагану, чину, дрок, вику, люпин, лядвенец, эспарцет, люцерну, клевер и др. Описать их, руководствуясь общей схемой.

2. Зарисовать лист, соцветие, цветок, андроцей, плод.

3. Определить исследованные растения.

Последовательность работы

В качестве образца можно взять люцерну посевную (*Medicago sativa*).

Растение многолетнее, 30-90 см высотой, травянистое. Корневая система стержневая, на корнях имеются клубеньки с бактериями, усваивающими азот. Стебель ветвистый, восходящий, в поперечном сечении округло-ребристый. Листья очередные, тройчатосложные, с прилистниками, листочки продолговатые или эллиптические, по краю пильчатые.

Цветки в густых кистях, превышающих по длине листья, зигоморфные, циклические, мотылькового типа. Околоцветник двойной: чашечка из 5 сросшихся чашелистиков, венчик из 3 свободных лепестков (парус и 2 весла) и 2 сросшихся верхушками (лодочка), синего цвета. Андроцей двубратственный, состоит из 10 тычинок: 9 расположены в 2 круга и срослись тычиночными нитями в трубку, и 1 тычинка свободная. Пестик 1, завязь верхняя, одногнездная, с несколькими семязачатками, согнутая от самого основания. Формула цветка: $\uparrow C_{(5)}C_{03+(2)}A_{(5+4)+1}G_1$.

Плод — спирально закрученный боб.

Зарисовывают лист, соцветие, цветок, андроцей, плод и приступают к определению растения.

Тема 69. Семейство Сельдерейные, или Зонтичные, — *Apiaceae, Umbelliferae*

Материал: гербарные образцы моркови дикой (*Daucus carota*), сныти (*Aegopodium podagraria*), тмина (*Carum carvi*), купыря (*Anthriscus sylvestris*), болиголова (*Conium maculatum*), вежа (*Cicuta virosa*), собачьей петрушки (*Aethusa cynapium*), укропа (*Anethum graveolens*); заспиртованные цветки этих растений, а также плоды.

Общие замечания

К сельдерейным принадлежат травянистые многолетние и однолетние растения, редко кустарники.

Все роды этого крупного и широко распространенного семейства очень близки между собой. Это отражается во внешнем сходстве подавляющего числа видов и родов семейства, особенно в строении вегетативных органов. Сельдерейные имеют: дудчатый стебель, рассеченные листья с влагалищами, соцветие — сложный зонтик (редко — простой зонтик или головку), пятичленные надпестичные цветки (чашечка редуцирована и представлена 5 зубцами или небольшой закраиной; венчик из 5 отдельных лепестков со слабо выраженными ноготками), плод — двусемянку (вислоплодник).

Задание

1. Изучить представителей семейства — морковь, сныть, тмин, купырь, болиголов, веж, собачью петрушку и другие и составить описание некоторых из них, руководствуясь общей схемой.

1. Зарисовать схему соцветия, цветок, общий вид плода и его поперечный разрез.

2. Определить исследованные растения.

Последовательность работы

В качестве образца берут морковь дикую (*Daucus carota*), широко распространенную как сорное растение.

Растение двулетнее, 30-100 см высотой. Корневая система стержневая. Главный корень утолщается, образуя в первый год жизни растения корнеплод. Только на второй год жизни вырастает типичный побег с ветвистым, прямостоячим стеблем, с хорошо выраженными узлами и полыми междоузлиями, в поперечном сечении округло-ребристым.

Листья в первый год жизни образуют прикорневую розетку, во второй год расположены поочередно, черешковые, без прилистников, простые, в очертании почти треугольные, трижды перисторассеченные на узкие доли, только верхние листья дважды перисторассеченные. Основание черешка расширено во влагалище, охватывающее стебель.

Соцветие — сложный зонтик, в основании которого расположена обертка из тройчато- или перисторассеченных листьев, равных осям зонтика. В основании зонтичков имеются частные обертки из тройчаторассеченных листьев.

Цветки в зонтичках неодинаковые: срединные — актиноморфные, а краевые — зигоморфные (наружные лепестки значительно крупнее внутренних), циклические, пятичленные, надпестичные. Чашечка редуцирована и состоит из

5 небольших зубцов. Венчик из 5 свободных лепестков белого цвета с загнутой внутрь верхушкой. Андроцей из 5 чередующихся с лепестками тычинок; нити тычинок длиннее лепестков. Гинецей синкарпный, образован 2 плодолистиками. Столбиков 2, в основании их — двураздельный нектароносный диск. Завязь нижняя, двухгнездная, с 1 семязачатком в каждом гнезде. Формула цветка: $\square \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_5 \text{A}_5 \text{G}_{(2)}$.

Плод — двусемянка, округлый, немного сжатый с боков. Околоплодник, разрастаясь, образует 8 высоких ребрышек с длинными игловидными щетинками, между которыми располагаются 12 мелких ребрышек, усаженных небольшими щетинками. Полуплодик имеет соответственно 4 высоких и 6 мелких ребрышек.

Изготавливают препарат поперечного среза плода. Для этого используют заспиртованные недозрелые плоды. Зажав часть зонтика в сердцевину бузины, делают серию срезов. При малом увеличении рассматривают полученные срезы и выбирают лучшие из них. Желательно получить такой срез, где обе семянки были бы соединены между собой. Препарат изучают при малом и большом увеличении. Каждая семянка овальная. Маленькие ребрышки первичные, так как им соответствуют проводящие пучки. Высокие ребрышки — вторичные, они образовались из ткани бороздок, расположенных между первичными ребрышками. Против высоких ребрышек в околоплоднике лежат 4 масляных канала и 2 канала имеются на стороне околоплодника, обращенной к плоскости расщепления. В центральной части семянки расположено семя. Главную часть семени занимает эндосперм. Он окружает маленький зародыш. Край эндосперма почти прямой, плоский.

Зарисовывают части растения, указанные в задании.

Тема 73. Семейство Яснотковые, или Губоцветные, — Lamiaceae, Labiatae

Материал: гербарные образцы яснотки белой (*Lamium album*), живучки (*Ajuga reptans*), будры (*Glechoma hederacea*), чистеца (р. *Stachys*), мяты (р. *Mentha*), шалфея (р. *Salvia*), пустырника (р. *Leonurus*), душицы (р. *Origanum*), пикульника (р. *Caleopsis*), чабреца (р. *Thymus*), Черноголовки (*Prunella vulgaris*), и др.; заспиртованные цветки этих растений.

Общие замечания

Семейство объединяет свыше 200 родов и 3,2 тыс. видов травянистых растений, полукустарников и кустарников. Они произрастают почти повсеместно на всех континентах, кроме Антарктиды, но наибольшее видовое разнообразие сосредоточено в засушливых районах Средиземноморской области.

Стебель четырехгранный. Листорасположение супротивное; листья простые, без прилистников. Стебель и листья покрыты железистыми волосками или эпидермальными железистыми чешуйками, выделяющими эфирное масло.

Соцветие колосовидное, состоит из мутовок, содержащих 6, или 14, или 30 цветков и расположенных в пазухах обычно малоизмененных, лишь несколько уменьшенных супротивных листьев. В действительности одна мутовка — это два пазушных супротивных цимозных соцветия, каждое из которых — сильно укороченный и уплотненный дихазий (из 3, 7 или 15 цветков). Иногда

цветки собраны на верхушке стебля в головчатые сложные соцветия.

Цветки зигоморфные, часто двугубые, изредка почти актиноморфные (например, у рода мята — *Mentha*). Чашечка сростнолистная, колокольчатая, трубчатая или двугубая, обычно пятичленная. Венчик всегда пятичленный, в результате срастания лепестков нижняя часть венчика образует трубку, а верхняя — отгиб. В типичных случаях отгиб двугубый: верхняя губа состоит из 2 лепестков, а нижняя — из 3. Реже венчик четырехчленный или одногубый (например, у родов дубравник — *Teucrium*, живучка — *Ajuga*). Внутри трубка голая и гладкая или несколько ниже места прикрепления тычинок несет кольцо волосков, преграждающих насекомым доступ к нектару. Наличие или отсутствие этого приспособления (нектаростегия) является важным систематическим признаком.

Андроцей из 4 обычно двусильных тычинок, прикрепленных к трубке венчика. Однако имеются роды только с 2 тычинками (шалфей — *Salvia*; розмарин — *Rosmarinus* и др.). Гинецей всегда из 2 сросшихся плодолистиков. Завязь верхняя, четырехгнездная (2 перегородки ложные!), с 1 семязачатком в каждом гнезде. Столбик довольно длинный, заканчивается двухлопастным рыльцем. Плод распадается на 4 равных орешка.

Задание

1. Выбрать из имеющегося материала 3-4 растения, различающихся строением соцветий и цветков, подробно проанализировать их и сделать описание, руководствуясь общей схемой.

1. Зарисовать лист, форму стебля в поперечном разрезе, общий вид цветка, чашечку, венчик, андроцей, гинецей, плод.

1. Определить исследованные растения.

Последовательность работы

С яснотковыми знакомятся на примере яснотки белой (*Lamium album*), обычного в средней полосе растения. Оно часто растет как сорное на полях, в огородах и в садах.

Растение травянистое, многолетнее, 30-140 см высоты. Корневая система смешанного типа состоит из главного и придаточных корней. Стебель четырехгранный, прямостоячий, маловетвистый. Листорасположение супротивное. Листья без прилистников, нижние длинночерешковые, верхние почти сидячие или короткочерешковые. Все они простые, яйцевидно-сердцевидные или округлые, по краю остропильчатые, сверху мягковолосистые, снизу почти голые, морщинистые.

Цветки многочисленные, собраны по 8-10 в пазухах верхних листьев в мутовки, вверху сближенные, ниже — раздвинутые. Прицветники в 6-8 раз короче чашечки, по краю реснитчатые. Чашечка 1-1,5 см длиной, колокольчатая, покрытая волосками, иногда почти мохнатая, в 2 раза короче венчика, пятизубчатая. Зубцы ланцетные, едва длиннее трубочки, при плодах оттопыренные. Иногда зубцы короткие. Венчик белый или грязновато-белый, 2-2,5 см длины, снаружи опушенный. Трубка прямая, 1-1,5 см длины, с волосистым кольцом в зеве. Верхняя губа продолговатая или обратно-яйцевидная, тупая, почти равна нижней. Нижняя губа трехлопастная, средняя лопасть обратнопочковидная, выемчатая, внизу суженная в короткий ноготок, а боковые лопасти маленькие, с 1 ланцетно-шиловидным придатком. Андроцей двусильный, тычинок 4 (2 длин-

ные, 2 короткие) железисто-волосистых. Пыльники черно-фиолетовые, наверху волосистые. Гинецей из двух сросшихся плодолистиков. Завязь верхняя, четырехгнездная, снаружи четырехлопастная, с 1 семязачатком в каждом гнезде. Столбик довольно длинный, увенчан двухлопастным рыльцем. Формула цветка: $\uparrow C_{(5)} C_{(2+3)} A_{2+2} G_{(2)}$.

Плод распадается на 4 удлинено-яйцевидных, почти трехгранных орешка.

Зарисовывают части растения согласно заданию.

Тема 77. Семейство Капустные, или Крестоцветные — Brassicaceae, Cruciferae

Материал: гербарные образцы капусты (*Brassica oleracea*), редьки дикой (*Raphanus raphanistrum*) или редьки посевной (*R. sativus*), рыжика ярового (*Camelina glabra*) или сурепицы обыкновенной (*Barbarea vulgaris*), а также мака снотворного (*Papaver somniferum*), мака самосейки (*P. rhoeas*), чистотела большого (*Chelidonium majus*) из сем. Маковые (*Papaveraceae*) или дымянки аптечной (*Fumaria officinalis*), хохлатки плотной (*Corydalis solida*) из сем. Дымянковые (*Fumariaceae*); заспиртованные цветки и плоды этих растений, а также плоды желтофиоли (*Cheiranthus cheiri*), пастушьей сумки (*Capsella bursa-pastoris*), брюквы (*Brassica napus*) или горчицы черной (*B. nigra*), лунника (*Lunaria redi-viva*), катрана морского (*Crambe maritima*) или катрана шершавого (*C. aspera*).

Общие замечания

Капустные — одно из довольно полиморфных и наиболее естественных семейств, сосредоточенных в странах с умеренным и холодным климатом Северного полушария. Роды связаны между собой настолько тесными узами родства, что зачастую между ними нет четких и надежных морфологических границ.

Отмечается особенно большое однообразие в строении цветков, не имеющих прицветников и прицветничков и собранных в простые или сложные кисти. Чашечка свободная, из 4 чашелистиков, расположенных в 2 двучленных кругах. Венчик также из 4 свободных лепестков, но расположенных в 1 круге. Андроцей из 6 тычинок в 2 кругах: 4 во внутреннем и 2 явно более короткие — во внешнем, т. е. четырехсильный. Гинецей паракарпный, он всегда состоит из 2 плодолистиков. Завязь верхняя, из-за ложной перегородки двухгнездная. Столбик увенчан двухлопастным рыльцем (иногда рыльце головчатое), лопасти расположены комиссуриально, т.е. по швам пестика. По месту срастания плодолистиков образуются плаценты. На каждой из плацент вырастает по 2 семязачатка (с 2 покровами, кампилотропные). Смежные ряды семязачатков, однако, разобщаются ложной перегородкой, отходящей от середины плаценты, поэтому плоды имеют 2 ложных гнезда. Плод — стручок, иногда укороченный (стручок). Раскрывается двумя створками, отделяющимися от ложной перегородки снизу вверх. Иногда плоды нераскрывающиеся односеменные (род катран — *Crambe*) и многосеменные (редька посевная — *Raphanus sativus*) или членистые (редька дикая — *R. raphanistrum*).

Задание

1. Изучить строение редьки посевной и сделать ее описание.

1. Зарисовать цветок, андроцей, гинецей, плод.
2. Определить описанное растение.
3. Сравнить строение плодов редьки посевной и редьки дикой, а также плодов растений из других родов.
4. Установить сходство и различия в строении цветков и плодов редьки (или любого другого вида капустных) с цветками и плодами маковых — мака снотворного или мака самосейки.

Последовательность работы

Редька посевная (*Raphanus sativus*) — одно из наиболее широко известных растений. Ее издавна возделывают как овощ.

Помимо того, ее встречают почти повсеместно в одичалом виде, преимущественно на сорных местах.

В пределах вида различают 2 подвида:

Редька (*R. sativus* subsp. *niger*) — двулетнее растение, корень крупный, до 25 см длиной, сильно утолщенный, черный или белый, изредка красный.

Редис (*R. sativus* subsp. *radicula*) — однолетнее растение, корень не превышает 3-15 см длины, белый, красный, фиолетовый, изредка желтый.

Соцветие — рыхлая кисть. Цветок имеет белые, розовые или фиолетовые лепестки 1,5-1,6 см длиной, обратнойцевидные, с хорошо выраженным ноготком. Чашелистики прямые, продолговатые на верхушке тупые. Андроцей из 6 тычинок, четырехсильный — 2 тычинки наружного круга короткие, во внутреннем круге 4 длинные тычинки, соединенные парами. Нектарии хорошо сформированы лишь на внутренней стороне коротких тычинок. Завязь на очень коротком гинофоре (плодоножке), столбик очень короткий (редуцирован), рыльце головчатое, едва двухлопастное. Формула цветка: $\square Ca_{2+2} Co_4 A_{2+4} G_{(2)}$.

Плоды — нераскрывающиеся стручки, вздутые, широкие, голые или покрытые волосками; носик слабо выражен шиловидно-конический. Семя яйцевидно-округлое, зародышевый корешок помещается в желобке между 2 семядолями.

Зарисовывают части цветка и плод согласно заданию.

Тема 78. Семейство Тыквенные — Cucurbitaceae

Материал: гербарные образцы переступня (р. *Bryonia*), огурца (*Cucumis sativus*), дыни (*C. melo*), арбуза (*Citrullus edulis*), тыквы (*Cucurbita pepo*), огурца бешеного (*Ecballium elaterium*); заспиртованные цветки этих растений.

Общие замечания

Однолетние и многолетние травянистые растения, изредка кустарники и даже деревья (дендросициос — р. *Dendrosicyos*, остров Сокотра).

Большинство растений имеет лазающие или реже — стелющиеся длинные стебли, нередко внутри полые, а снаружи покрытые жесткими волосками. Проводящие пучки стебля биколлатеральные (с внутренней флоэмой). Листья без прилистников, довольно крупные, сердцевидные, пальчатолопастные или пальчаторассеченные; расположенные поочередно. Простые или ветвистые усики, с помощью которых растения цепляются за различные предметы, являются метаморфизированными пазушными побегами.

Цветки актиноморфные, четырехкруговые, пятичленные (кроме гинецея), как правило, раздельнополые, одиночные или в пазушных малоцветковых со-

цветях. Растения однодомные или двудомные. Околоцветник двойной, сросшийся в основании в общую трубку. Чашечка пятизубчатая. Венчик пятилопастный, колокольчатый или колесовидный, изредка почти свободнолепестный, желтый или белый. Тычиночный цветок (пустоцвет) содержит 5 тычинок, образующих у большинства видов трехбратственный андроцей — 4 тычинки срастаются попарно, а 1 остается свободной. Однако у тыквы (*Cucurbita pepo*) андроцей однобратственный (все 5 тычинок срастаются), а у тладианты (р. *Thladiantha*) — многобратственный (все тычинки свободные). Двухгнездные, S-образно извитые пыльники придают андроцею характерный вид. У пестичного цветка гинецей синкарпный, образован 3 плодолистиками. Завязь нижняя, трехгнездная, с мясистыми париетальными (боковыми) плацентами, сильно разрастающимися и взаимно почти соприкасающимися посередине так, что завязь кажется шестигнездной. Семязачатки многочисленные. Столбик короткий, с 3 мясистыми рыльцами. Плод ягодовидный, обычно тыква, иногда достигающая колоссальных размеров (до 100 кг и более). Экзокарп у тыквы плотный, нередко твердый, древеснеющий; мезокарп и эндокарп сочные. Изредка плод — ягода, как, например, у переступня (р. *Vigna*). Особенностью тыквенных является разрастание и видоизменение плацент в сочную мясистую мякоть (арбуз — р. *Citrullus*). Семена многочисленные, без эндосперма, с широкими мясистыми семядолями.

Задание

1. Проанализировать одно растение из тыквенных — переступень, огурец, дыню, арбуз, тыкву, бешеный огурец. Составить описание его, руководствуясь общей схемой.

1. Зарисовать побег, тычиночный и пестичный цветки, плод.
2. Определить исследованное растение.

Последовательность работы

В качестве примера рассматривают огурец посевной (*Cucumis sativus*), возделываемый в теплых и умеренных областях земного шара, на Севере — только в теплицах.

Растение однолетнее, травянистое. Стебли угловато-ребристые, лежащие или лазающие с помощью простых усиков. Листья расположены поочередно, с утолщенными черешками, простые, от сердцевидно-яйцевидных до пятилопастных. Стебли и листья покрыты жесткими волосками (шипиками).

Цветки раздельнополые, актиноморфные, одиночные; тычиночные часто собраны в пучки, расположенные на коротких цветоносах в пазухах листьев. Растение однодомное. Околоцветник двойной. Зеленая пятизубчатая чашечка срастается в основании с пятилопастным колесовидным венчиком. В тычиночных цветках андроцей трехбратственный — 4 тычинки срастаются попарно, а 1 остается свободной. В пестичных цветках гинецей синкарпный. Пестик с мохнатой трехгнездной нижней завязью, коротким столбиком и 3 толстыми рыльцами. Многочисленные семязачатки расположены на толстых плацентах, образующих ложные перегородки в завязи. Формулы цветков: ♂ $\square \text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_{(2)+(2)+1}\text{G}_0$; ♀ $\square \text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_0\text{G}(-)$.

Плод ягодовидный — тыква. Семена с довольно крупными мясистыми семядолями.

Зарисовывают побег, цветки (общий вид, андроцей, гинецей, поперечный разрез завязи) и плод.

Тема 82. Семейство Мятликовые, или Злаки, — Poaceae, Gramineae

Материал: гербарные образцы растений с соцветием сложный колос — пшеница (р. *Triticum*), рожь (р. *Secale*), пырей (р. *Agropyron*); с метельчатым соцветием — просо (р. *Panicum*), овсяница (р. *Festuca*), мятлик (р. *Poa*), овес (р. *Avena*), райграс (р. *Arrhenatherum*), полевица (р. *Agrostis*) и др.; с соцветием султан — тимофеевка (р. *Phleum*), лисохвост (р. *Alopecurus*); заспиртованные или сухие соцветия этих растений.

Общие замечания

Мятликовые — очень разнообразная и широко распространенная группа растений. Нередко они доминируют в естественных растительных формациях лугов и степей. Общеизвестно их высокое народнохозяйственное значение как основных пищевых и кормовых растений.

Задание

1. Изучить несколько видов мятликовых, относимых к разным родам, — пшеница, рожь, пырей, просо, овсяница, мятлик, овес, райграс, полевица, тимофеевка, лисохвост. Составить их описание, руководствуясь общей схемой.

1. Зарисовать лист, соцветие, колосок, цветок, колосковые и цветковые чешуйки.

2. Определить исследованные растения.

Последовательность работы

Как образец приведем описание райграса высокого (*Arrhenatherum elatius*).

Растение травянистое, многолетнее, 60-125 см высоты, образующее небольшие дернины. Корни придаточные, мочковатые. Стебель — соломина, прямостоячий или восходящий, гладкий. Листья с влагалищами, расположены поочередно, линейные, по краю острошершавые. Влагалища открытые, язычок короткий, по краю реснитчатый.

Соцветие — узкая прямостоячая метелка 20-25 см длины с короткими остро-шероховатыми ветвями.

Для исследования колосков пользуются стереоскопическим микроскопом. Один из колосков кладут на предметный столик, с помощью препаровальных игл раздвигают колосковые чешуйки и изучают признаки, приведенные выше. При этом очень важно безошибочно отыскивать колосковые и цветковые чешуйки, подсчитывать число цветков, констатировать структуру. Если кроме обоеполых будут обнаружены цветки однополые или редуцированные, их описывают отдельно.

Колоски зеленовато-белые, до 1-1,5 см длины, двухцветковые. Колосковых чешуек 2 разной длины. Цветки в колоске неодинаковые: верхний цветок обоеполый, нижний — тычиночный. Обоеполый цветок имеет 2 цветковые чешуйки, 2 цветковые пленки, пестик с 2 перистыми рыльцами и 3 тычинки. Наружная цветковая чешуйка у него без ости или с короткой прямой остью, внутренняя цветковая чешуйка пленчатая, двукилеватая. Тычиночный цветок имеет 2 цветковые чешуйки, 2 цветковые пленки и 3 тычинки. Наружная цветковая чешуйка на верхушке с 2 короткими зубцами, ость ее в 2 раза длиннее колоска, ко-

ленчато согнута, в нижней части скручена, выходит из середины спинки чешуйки. Плод — зерновка.

Зарисовывают части растения в соответствии с заданием.

Тема 81. Семейство Осоковые — Cyperaceae

Материал: гербарные образцы пушицы (р. Eriophorum), камыша (р. Scirpus), сыти (р. Cyperus), осоки (р. Carex) и др.; заспиртованные цветки этих растений.

Общие замечания

Растения травянистые, многолетние, изредка однолетние, с длинными или укороченными корневищами, образуют плотные кусты — дернины или кочки. Стебли трехгранные, редко цилиндрические (род камыш — Scirpus), внутри выполненные паренхимной тканью, слабо дифференцированные на узлы и междоузлия. Листья расположены по 3 сторонам стебля, линейные или линейно-ланцетные, часто с завернутыми вниз краями. Влагалища почти всегда замкнутые. Язычок отсутствует.

Соцветия колосовидные, метельчатые или головчатые состоящие из многоцветных, реже одноцветных колосков, расположенных в пазухах листовидных или кожистых прицветников.

Околоцветник отсутствует (роды: сыть — Cyperus, осока — Carex) или сильно редуцирован и состоит из 6 или меньшего числа пленочек (род камыш), реже из многих щетинок (род пушица — Eriophorum). Андроцей только из 1 круга, нормально с 3 тычинками. Гинецей образован 3 или 2 плодolistиками. Завязь верхняя, одногнездная, с 1 семязачатком. Столбик несет 3 или 2 довольно длинных нитевидных рыльца.

Цветки обоеполые (сыть, камыш, пушица) или раздельнополые (осока). В последнем случае растения однодомные, но изредка встречаются и двудомные. У однодомных осок бывает следующее распределение пестичных и тычиночных цветков: соцветие состоит только из пестичных или только из тычиночных цветков; соцветие обоеполое, т.е. в одной части находятся только пестичные цветки, а в другой только тычиночные. При основании цветка расположен видоизмененный прицветник, называемый кроющей чешуйкой. Пестичный цветок осоки кроме кроющей чешуйки защищен мешочком, образованным путем срастания 2 прицветников. Форма и размеры мешочка — важные таксономические признаки.

Плод — трехгранный, шаровидный или сплюснутый орешек, у осоки — остающийся в мешочке. Семя с эндоспермом, окружающим зародыш.

Задание

1. Проанализировать несколько осоковых из родов осока, пушица, камыш, сыть. Составить их описание, руководствуясь общей схемой.

2. Зарисовать поперечное сечение стебля, соцветие, кроющую чешуйку, цветок, плод.

Определить исследованные растения.

Сопоставить признаки, отличающие растения разных родов, и составить их таблицу.

Последовательность работы

В качестве примера рассматривают два растения из разных родов: пушицу влагалищную и осоку пузырчатую.

Пушица влагалищная (*Eriophorum vaginatum*) — многолетнее травянистое растение, образующее плотные дернины (кочки).

Стебли 30-100 см высоты, многочисленные, прямостоячие, слаботрехгранные, в основании покрыты коричневыми волокнистыми влагалищами. Прикорневые листья узкие, почти нитевидные, короче стебля, гладкие или шероховатые. Стеблевые листья в числе 2-3 редуцированы и представлены лишь вздутыми влагалищами. Соцветия — колосья по 1 на верхушке стебля, продолговатые или овальные, 1-3 см длины, в фазе плодоношения — шаровидные. Кроющие чешуйки яйцевидно-ланцетовидные, сероватые, по краю более светлые, перепончатые, просвечивающиеся, с 1 жилкой. Цветки с белым хохолком (редуцированный околоцветник), остающимся при плодах, обоополье, в нижней части колоса не формируются. Тычинок 3, они с длинными (2,5-3 мм) пыльниками. Пестик 1, с одногнездной верхней завязью, длинным столбиком и 3 нитевидными рыльцами. Формула цветка: $\sigma \square P_{3+3} A_3 G_{(3)}$.

Плод — трехгранный орешек.

Осока пузырьчатая (*Carex vesicaria*) — многолетнее травянистое растение, образующее на сырых лугах и болотах не очень плотные ярко-зеленые дернины, 40-100 см высоты. Корневище ползучее. Стебель остротрехгранный, наверху шероховатый, режущий, в основании покрыт бурими влагалищами. Листья линейные, плоские, 3-5 мм ширины, снизу шероховатые, равные стеблю. Соцветия — колосья в числе 4-6, прямостоячие. Верхние — с тычиночными цветками, 4-7 см длины, линейные, более или менее сближены, кроющие чешуйки ланцетные, туповатые, светло-ржавые. Тычинок 3. Формула цветка: $\sigma \square P_0 A_3 G_0$. Колосья пестичных цветков цилиндрические, 4-7 см длины, 1,5 см ширины, на коротких ножках, несколько отогнутые, расположены в пазухах листовидных прицветников, превышающих стебель. Кроющие чешуйки узколанцетные, бурые, с острой беловатой верхушкой, короче мешочков. Мешочки расположены косо, яйцевидные, вздутые, 7-8 мм длины, зеленые, позднее соломенно-желтые, с выступающими жилками, кверху клиновидные, суженные в короткий двузубчатый носик. Пестик 1, завязь верхняя, столбик 1, увенченный 3 нитевидными рыльцами, которые выносятся из мешочка. Формула цветка: $\varphi \square P_0 A_0 G_{(3)}$.

Плод — трехгранный орешек, остающийся в мешочке.