

ПРАКТИЧЕСКАЯ БОТАНИКА

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»

ПРАКТИЧЕСКАЯ БОТАНИКА

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

Электронное издание

Красноярск 2020

ББК 28 я 73
УДК 58

Составитель:
Н.Н. Тупицына,
доктор биологических наук, профессор

Рецензенты:
Доктор биологических наук, профессор
Е.М. Антипова
(Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева)

Кандидат биологических наук, доцент
Е.И. Елсукова
(Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева)

Практическая ботаника: Рабочая тетрадь / сост. Н.Н. Тупицына. – Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2020. – 120 с.

Содержатся методические указания к проведению лабораторных занятий и выполнению самостоятельных работ по курсу «Ботаника» по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), направленность (профиль) образовательной программы География и биология. Для каждого занятия в зависимости от степени сложности и объема изучаемого материала предлагаются, соответственно числу работ, одна или несколько групп организмов. Даны указания по ходу выполнения работ, технике приготовления препаратов, оформлению и обобщению результатов наблюдений. В приложениях к разделам приводятся планы характеристики организмов, анализа объектов, необходимый базовый материал, тесты, вопросы и задания для самоконтроля. Рекомендована необходимая для изучения литература, которая поможет в организации самостоятельной работы над курсом.

ББК 74.262.8

© Красноярский государственный
педагогический университет
им. В.П. Астафьева, 2020

© Н.Н. Тупицына, 2020

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

ВОДРОСЛИ

Работа 1

Тема. Хламидомонадовые водоросли.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет.

Средства наглядности:

таблицы: «Хламидомонада», «Вольвоксовые водоросли»;

натуральные объекты:

хламидомонада, гониум, пандорина – в застоявшихся лужах или водоемах, загрязненных органическими веществами (живой или фиксированный материал).

Ход работы

1. Запишите систематическое положение вольвоксовых водорослей (Приложение 1).

Империя

Царство

Отдел

Класс

Порядок

Род Хламидомонада

Порядок

Род Вольвокс

Род Гониум

Род Пандорина

2. Нанесите стеклянной палочкой каплю раствора с хламидомонадой на предметное стекло, накройте покровным стеклом. Найдите при малом и большом увеличениях микроскопа небольшие овальные тельца, зарисуйте. Обозначьте детали строения на рис. 2. Дайте краткую характеристику водоросли (Приложение 2).

жгутики

стигма

сократительные вакуоли

оболочка

плазмалемма

ядро

цитоплазма

хроматофор

пиреноид

митохондрии

зерна крахмала

рибосомы

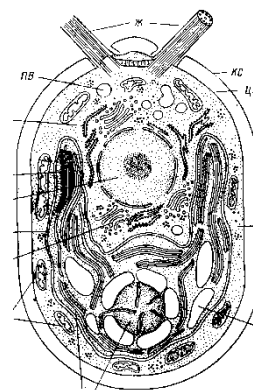
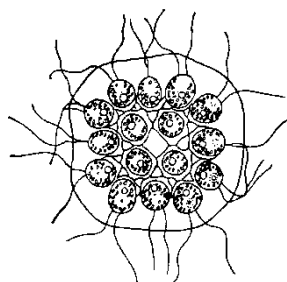


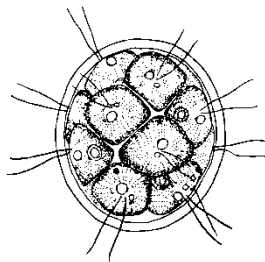
Рис. 1. Хламидомонада под световым микроскопом

Рис. 2. Хламидомонада под электронным микроскопом

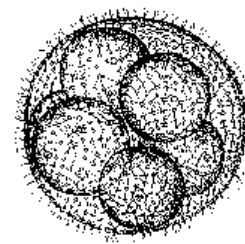
3. Ознакомьтесь по таблицам с ценобиальными и колониальными представителями водорослей. Дайте краткую характеристику водорослям (Приложение 2).



Gonium



Pandorina



Volvox

Рис. 3. Хламидомонадовые водоросли

4. Проанализируйте цикл воспроизведения хламидомонады, обозначьте этапы и место мейоза, составьте схему цикла воспроизведения (Приложения 3, 4).

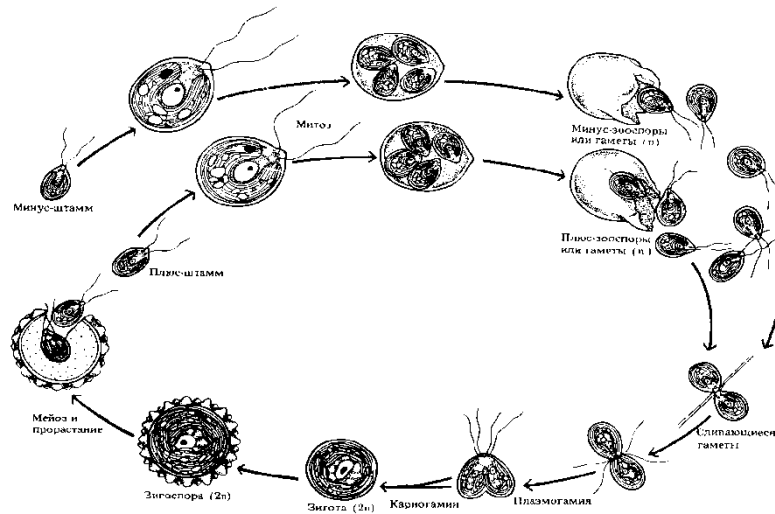


Рис. 4. Цикл воспроизведения хламидомонады

Рис. 5. Схема цикла воспроизведения хламидомонады

Работа 2

Тема. Хлорелловые водоросли. Сфероплевые водоросли.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет.

Средства наглядности:

таблица: «Протококковые водоросли»;

натуральные объекты:

хлорелла – зеленый налет на перидерме березы;

сценедесмус, *педиаструм* – в воде из аквариума, застоявшейся лужи или водоема, загрязненного органическими веществами (живой или фиксированный материал);

гербарий: *гидродикцион*.

Ход работы

1. Запишите систематическое положение протококковых водорослей.

Отдел

Класс

Порядок

Род Педиаструм

Род Сценедесмус

Род Гидродикцион

Класс

Порядок

Род Хлорелла

2. Соскоблите зеленый налет с перидермы березы в каплю воды либо нанесите стеклянной палочкой раствор с культурой на предметное стекло, накройте покровным стеклом. Рассмотрите при большом увеличении микроскопа, зарисуйте схему строения хлореллы (рис. 6), обозначьте детали строения. Изобразите образование автоспор (рис. 7). Дайте краткую характеристику водоросли (Приложение 2).

оболочка
 плазмалемма
 цитоплазма
 хроматофор
 пиреноид
 ядро

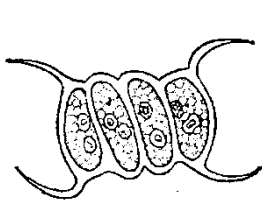
Рис. 6. Схема строения хлореллы

Рис. 7. Образование автоспор

3. Составьте схему цикла воспроизведения хлореллы, проанализируйте цикл (Приложения 3, 4).

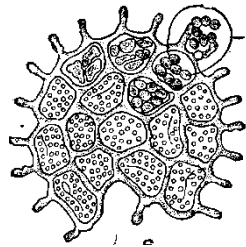
Рис. 8. Схема цикла воспроизведения хлореллы

4. Приготовьте микропрепарат из воды, взятой из аквариума или водоема. Найдите ценобии при большом увеличении микроскопа. Дайте краткую характеристику (Приложение 2).

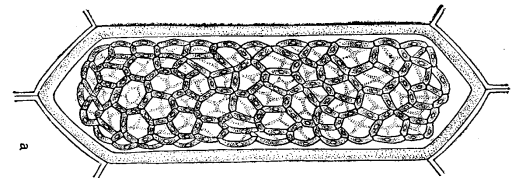


Scenedesmus

Рис. 9. Ценобиальные водоросли



Pediastrum



Hydrodictyon

Рис. 10. Колониальная водоросль

5. Рассмотрите по гербарии внешний вид колонии гидродикциона. Дайте краткую характеристику водоросли (Приложение 2).

Работа 3

Тема. Улотриксовые водоросли. Ульвовые водоросли.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет.

Средства наглядности:

таблица: «Улотриксовые водоросли»;

натуральные объекты:

улотрикс – зеленый налет на подводных предметах, в водоемах с чистой проточной водой (живой или фиксированный материал);

трентеполия – красный (зеленый) налет на перидерме сосны, березы;

гербарий: *ульва*.

Ход работы

1. Запишите систематическое положение улотриксовых водорослей.

Отдел

Класс

Порядок

Род Улотрикс

Порядок

Род Ульва

Род Энтероморфа

Порядок

Род Трентеполия

2. Поместите препаровальной иглой нити улотрикса в каплю воды на предметное стекло, расправьте, накройте покровным стеклом. При малом увеличении микроскопа найдите одну-две нити, при большом увеличении изучите строение клетки, зарисуйте нить улотрикса и схематизированное изображение одной клетки. Дайте устно краткую характеристику водоросли (Приложение 2), обозначьте детали строения.

оболочка
ядро
цитоплазма
хроматофор
пиреноиды

Рис. 11. Нить и клетка (схема строения) улотрикса под микроскопом

3. Рассмотрите по гербарию и по таблице внешний вид ульвы и энтероморфы. Дайте краткую характеристику водоросли (Приложение 2).

4. Соскоблите красный (зеленый) налет с перидермы березы или сосны в каплю воды на предметное стекло, накройте покровным стеклом. Рассмотрите при большом увеличении микроскопа. Дайте краткую характеристику водоросли (Приложение 2). Раскрасьте рисунки.



Рис. 12. Ulva

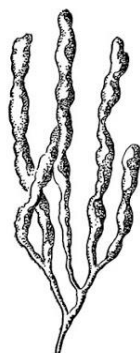


Рис. 13 Enteromorpha

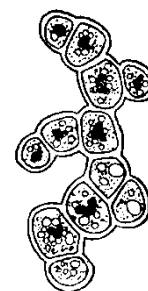


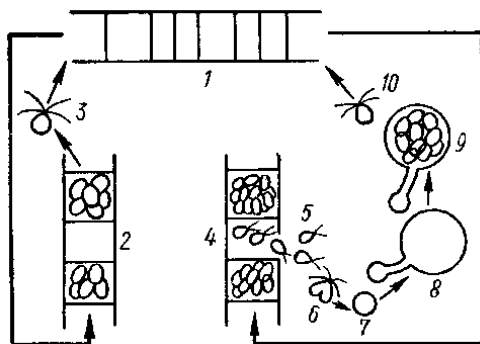
Рис. 14. Trentepohlia

5. Сравните строение и циклы воспроизведения улотрикса и ульвы, данные занесите в таблицу.

Сравнительная характеристика строения и циклов воспроизведения улотриковых и ульвовых водорослей

Улотрикс	Ульва

6. Составьте схемы циклов воспроизведения улотрикса и ульвы, проанализируйте циклы воспроизведения, обозначьте этапы и место мейоза (Приложения 3, 4).



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

Рис. 15. Цикл воспроизведения улотрикса

Рис. 16. Схема цикла воспроизведения улотрикса



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____

Рис. 17. Цикл воспроизведения ульвы

Рис. 18. Схема цикла воспроизведения ульвы

Работа 4

Тема. Кладофоровые водоросли. Каулерповые (сифоновые) водоросли.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет.

Средства наглядности:

таблицы: «Кладофора», «Сифоновые водоросли»;

натуральные объекты:

кладофора – скопление тины зеленого цвета из жестких нитей на поверхности проточных водоемов (живой или фиксированный материал).

Ход работы

1. Запишите систематическое положение сифоновых водорослей.

Отдел

Класс

Порядок

Род Кладофора

Порядок

Род Кодиум

Род Каулерпа

Род Бриопсис

2. По таблицам ознакомьтесь с представителями сифоновых водорослей, подпишите рис. 19, 20, 21.

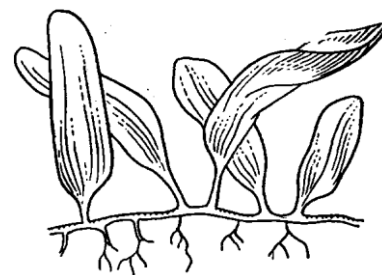
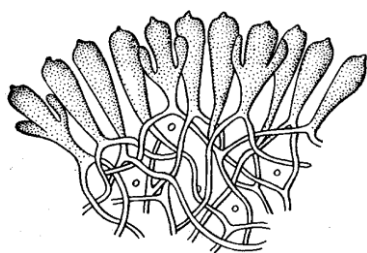


Рис. 19. _____ Рис. 20. _____

Рис. 21. _____

3. Поместите препаровальной иглой нити кладофоры в каплю воды на предметное стекло, расправьте, накройте покровным стеклом. При малом увеличении микроскопа найдите одну-две нити, при большом увеличении – изучите строение сегмента, зарисуйте ветвистый таллом и схематизированное изображение части сегмента, обозначьте детали строения. Дайте краткую характеристику водоросли (Приложение 2).

оболочка
плазмалемма
ядра
хроматофор
пиреноиды
цитоплазма

Рис. 22. *Cladophora* (внешний вид)

Рис. 23. Сегмент кладофоры

3. Составьте схемы циклов воспроизведения кладофоры и каулерпы, проанализируйте (Приложения 3, 4).

Рис. 24. Схема цикла воспроизведения кладофоры

Рис. 25. Схема цикла воспроизведения каулерпы

Работа 5

Тема. Зигнемофициевые (конъюгаты) водоросли.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет.

Средства наглядности:

таблицы: «Сцеплянки», «Конъюгация сцеплянок»;

постоянный препарат: «Конъюгация»

натуральные объекты:

спирогира – слизистые скопления тины ярко-зеленого цвета на поверхности чистых стоячих водоемов (живой или фиксированный материал);

кlostериум, *космариум* – в планктоне неглубоких, стоячих, хорошо прогреваемых водоемов (живой или фиксированный материал).

Ход работы

1. Запишите систематическое положение конъюгат.

Отдел

Класс

Порядок

Род Спирогира

Род Зигнема

Род Мужоция

Порядок

Род Космариум

Род Кlostериум

Род Эуаструм

2. Поместите препаровальной иглой комочек тины в каплю воды на предметное стекло, расправьте нити, накройте покровным стеклом. При малом увеличении микроскопа найдите одну-две нити, при большом увеличении – изучите строение клетки, зарисуйте схематизированное изображение одной клетки, обозначьте детали строения. Дайте краткую характеристику водоросли (Приложение 2).

оболочка
ядро
цитоплазма
хроматофор
пиреноиды

Рис. 26. Схема строения клетки спирогиры

3. Рассмотрите на постоянном микропрепарате конъюгацию спирогиры. Подпишите способы конъюгации на рис. 28, 29.

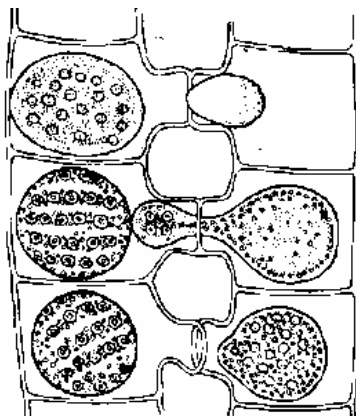


Рис. 27. _____

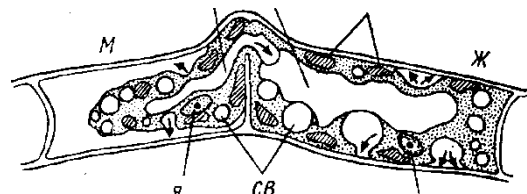


Рис. 28. _____

4. Составьте схему цикла воспроизведения спирогиры. Проанализируйте цикл воспроизведения (Приложения 3, 4).

Рис. 29. Схема цикла воспроизведения спирогиры

5. По таблицам ознакомьтесь с представителями конъюгат, подпишите рис. 31, 32, 33.

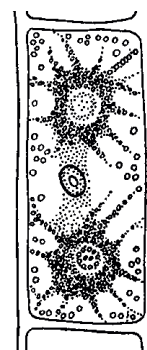
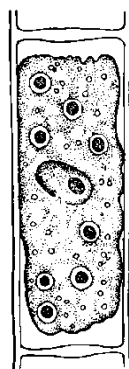


Рис. 30. _____

Рис. 31. _____

Рис. 32. _____

6. Поместите каплю воды из водоема с десмидиевыми водорослями на предметное стекло, накройте покровным стеклом, рассмотрите при малом, затем большом увеличении микроскопа, найдите водоросли, изображенные на рис. 34, 35.

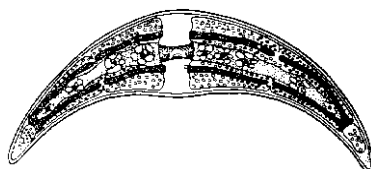
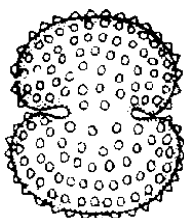


Рис. 33. _____

Рис. 34. _____

Рис. 35. _____

7. Охарактеризуйте отдел Зеленые водоросли. Заполните таблицу 1.

Работа 6

Тема. Бациллариофициевые (диатомовые) водоросли.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет, кисточка.

Средства наглядности:

таблица: «Диатомовые водоросли»;

модель панциря диатомовой водоросли.

натуральные объекты:

диатомовые водоросли – бурый налет на камнях и придонный ил из разных водоемов (живой или фиксированный материал).

Ход работы

1. Запишите систематическое положение бациллариофициевых (диатомовых) водорослей.

- Империя
- Царство
- Отдел
- Класс

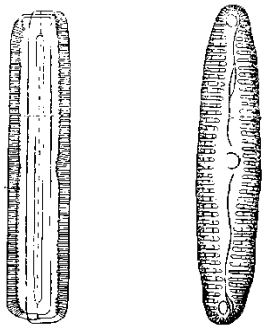
Пеннатные

- Порядок Фрагилариевые –
 - Род Фрагилария –
 - Род Синедра –
- Порядок Табеллариевые –
 - Род Табеллария –
- Порядок Цимбелловые –
 - Род Цимбелла –
 - Род Гомфонема –
- Порядок Навикуловые –
 - Род Навикула –
 - Род Пиннулярия –

Центрические

- Порядок Талассиозировые –
 - Род Циклотелла –
 - Род Планктониелла –
- Порядок Мелозировые –
 - Род Мелозира –

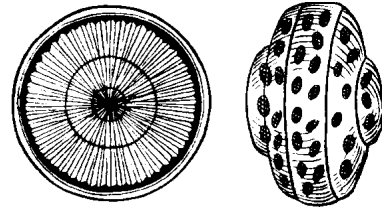
2. Изучите по таблицам и на модели строение панциря диатомовых водорослей, обозначьте детали строения на рис. 36, 37.



вид с пояска вид со створки

Рис. 36. Pinnularia

створка
поясок
шов
узелки
штрихи



вид со створки вид с пояска

Рис. 37. Cyclotella

2. Проанализируйте цикл воспроизведения диатомовых водорослей, составьте схему цикла воспроизведения (Приложения 3, 4).

Рис. 38. Схема цикла воспроизведения диатомовых водорослей

3. Нанесите на предметное стекло каплю придонного ила либо раствор с фиксированными водорослями (предварительно хорошо взболтав его), накройте покровным стеклом, рассмотрите при малом и большом увеличении микроскопа. Найдите и определите с помощью таблиц представителей диатомовых водорослей, обозначьте цифрами названия водорослей на рис. 38.

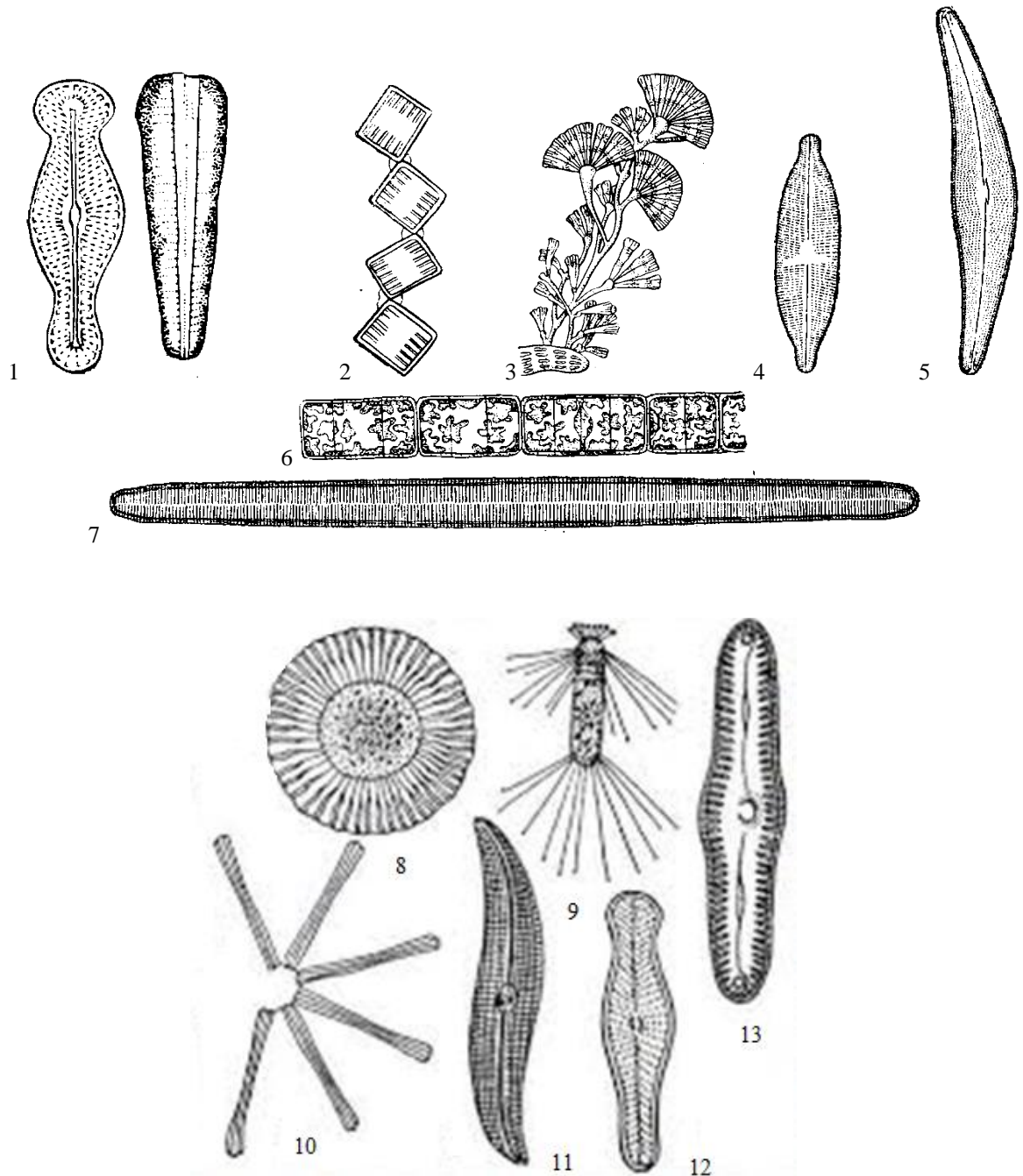


Рис. 39. Диатомовые водоросли: 1 – Gomphonema; 2 – Tabellaria; 3 – Licmophora; 4 – Navicula; 5 – Cymbella; 6 – Melosira; 7 – Synedra; 8 – Planktoniella; 9 – Chaetoceros; 10 – Asterionella; 11 – Gyrosigma; 12 – Didymosphaenia; 13 – Pinnularia

4. Охарактеризуйте отдел Диатомовые водоросли. Заполните таблицу 1.

Сравнительная характеристика водорослей

Отдел	Зеленые	Харовые	Красные
Численность			
Организация клетки			
Морфологическая организация			
Состав клеточных оболочек			
Строение хроматофоров			
Пигменты			
Запасные вещества			

Отдел	Диатомовые	Желто-зеленые	Бурые
Численность			
Организация клетки			
Морфологическая организация			
Состав клеточных оболочек			
Строение хроматофоров			
Пигменты			
Запасные вещества			

АРХЕГОНИАЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ

Работа 7

Тема. Печеночники.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет.

Средства наглядности:

таблицы: «Маршанция», «Печеночные мхи»;

постоянные микропрепараты: «Архегионияльная подставка», «Антеридиальная подставка», «Спорогон»;

натуральные объекты:

гербарий: *маршанция*;

живые и заспиртованные растения: *маршанция*.

Ход работы

1. Запишите систематическое положение маршанции (Приложение 1).

Подцарство

Надотдел

Отдел

Класс

Порядок

Род

2. Рассмотрите на натуральном (живом и фиксированном) материале внешний вид маршанции, найдите женские и мужские особи, раскрасьте, подпишите рис. 40, 41, обозначьте детали строения.

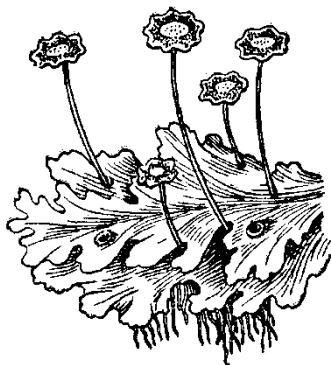


Рис. 40 _____

антеридиофор

архегионофор

таллом

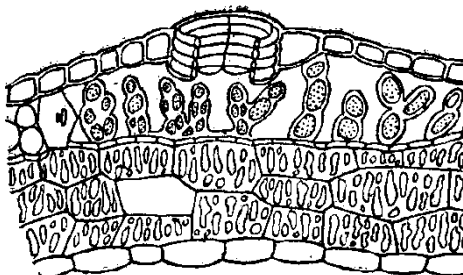
ризоиды



Рис. 41 _____

3. Отделите препаровальной иглой ризоиды с нижней стороны таллома маршанции, поместите их в каплю воды на предметное стекло, накройте покровным стеклом, рассмотрите при малом и большом увеличении микроскопа, найдите простые и язычковые ризоиды.

4. Изучите по таблице анатомическое строение таллома, обозначьте детали строения на рис. 42, дорисуйте недостающие структуры.



эпидермис верхний

устыице

хлоренхима

воздушные камеры

запасающая паренхима

масляные тельца

слизевые ходы

брюшные чешуйки

простые ризоиды

язычковые ризоиды

Рис. 42. Анатомическое строение таллома маршанции

5. Рассмотрите на постоянных микропрепаратах строение архегония, антеридия, спорогона, зарисуйте, обозначьте детали строения.

- стенка антеридия
- ножка антеридия
- спермагенная ткань
- стенка архегония
- брюшко архегония
- шейка архегония
- яйцеклетка

- брюшная канальцевая клетка
- шейковые канальцевые клетки

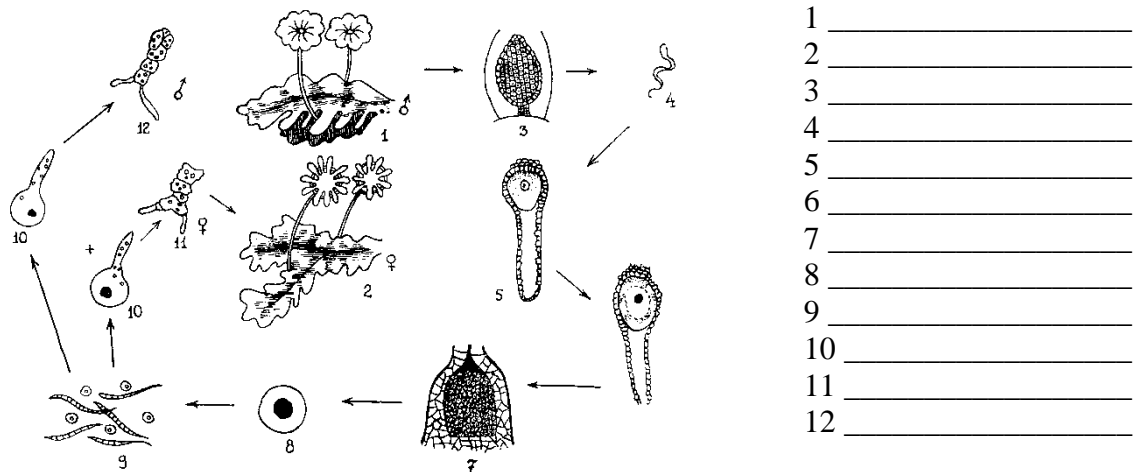
Рис. 43. Антеридий маршанции

Рис. 44. Архегоний маршанции

- колпачок
- ножка
- гаустория
- споры
- элатеры

Рис. 45. Спорогон маршанции

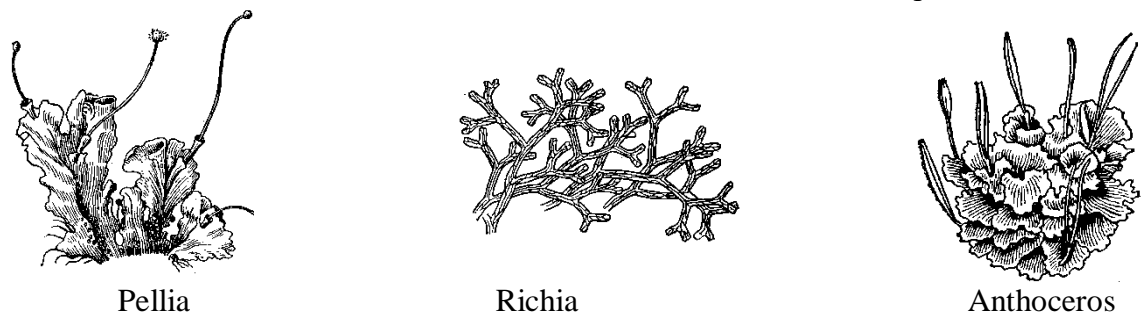
6. Рассмотрите цикл воспроизведения маршанции*. Обозначьте на рис. 46 этапы цикла и место мейоза. Дополните рисунок, найдите и исправьте ошибку.



- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____
- 8 _____
- 9 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____

Рис. 46. Цикл воспроизведения маршанции

7. Ознакомьтесь по таблицам с печеночными мхами, подпишите рис. 47.



Pellia

Riccia

Anthoceros

Рис. 47. Печеночники

8. Охарактеризуйте отдел Печеночники (Приложения 5, 6, 7, 8)

* Схемы циклов воспроизведения архегониальных растений приводятся по работе А.В. Положий [1991].

Работа 8

Тема. Плауновидные.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет.

Средства наглядности:

таблицы: «Плаун булавовидный», «Селагинелла»;

постоянные микропрепараты: «Стебель плауна», «Спороносный колосок плауна», «Стебель селагинеллы», «Спороносный колосок селагинеллы»;

натуральные объекты:

живое растение: *плаунок*;

гербарий: *плаунок*, *плаун булавовидный*, *плаун годовалый*, *дифазиум обоюдоострый*, *дифазиум альпийский*, *баранец обыкновенный*.

Ход работы

1. Запишите систематическое положение плауна и селагинеллы (Приложение 1).

Надотдел

Отдел

Класс

Класс

Порядок

Порядок

Род

Род

2. Рассмотрите на гербарном и живом материале внешнее строение растений, зарисуйте внешний вид плауна, обозначьте детали строения на рис. 48, 49.

спороносный колосок

каулоид

филлоид

корни

ризофоры

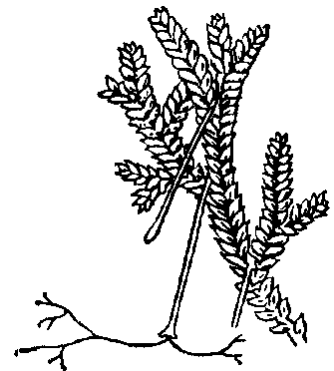


Рис. 49. Selaginella

Рис. 48. Lycopodium

3. Изучите на постоянных микропрепаратах анатомическое строение стеблей плауновидных, определите тип стелы, дорисуйте стебель плаунка, обозначьте ткани.

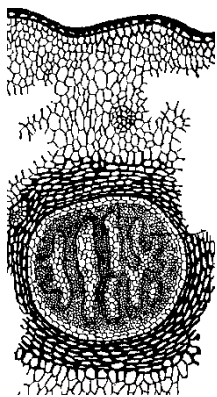


Рис. 50. Анатомическое строение стебля плауна

эпидермис
паренхима коры
механическая ткань
листовой след
эндодерма
перицикл
трабекулярные нити
воздушная полость
флоэма
ксилема
протостела
плектостела

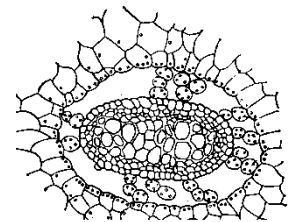


Рис. 51. Анатомическое строение стебля плаунка

4. Рассмотрите на постоянных микропрепаратах строение спороносных колосков плауновидных, зарисуйте часть спороносного колоска плауна, обозначьте детали строения на рис. 52, 53.

ось спороносного колоска
 спорофиллоид
 спорангий
 мегаспорангий
 микроспорангий
 ножка спорангия
 споры
 мегаспоры
 микроспоры

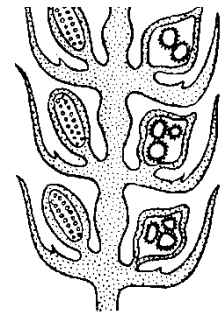
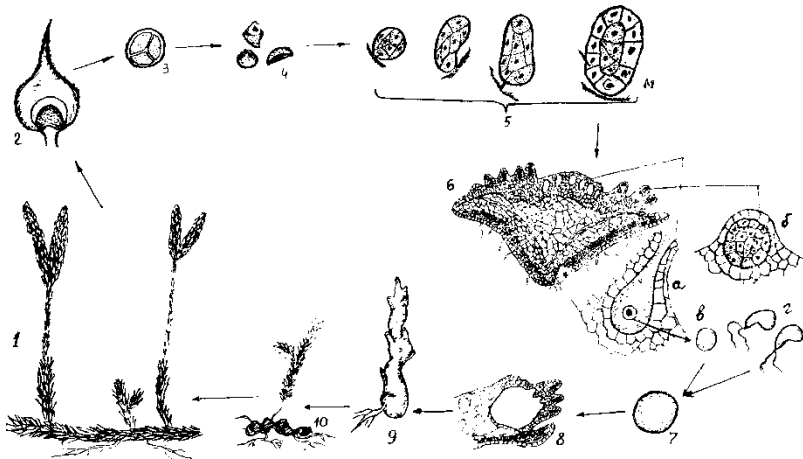


Рис. 52. Продольный разрез через спороносный колосок плауна

Рис. 53. Продольный разрез через спороносный колосок плаунка

5. Обозначьте этапы цикла воспроизведения плауна и место мейоза на рис. 54.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
- a. _____
- б. _____
- в. _____
- г. _____
7. _____
- 8, 9. _____
10. _____

Рис. 54. Цикл воспроизведения плауна

6. Сравните строение и развитие плауна и селлагинеллы, выявите отличия, данные занесите в таблицу 2.

Таблица 2

Сравнительная характеристика плауновидных

Плаун	Плаунок

7. По гербарии ознакомьтесь с другими представителями современных плауновидных, отметьте (устно) практическое значение.

8. Охарактеризуйте отдел Плауновидные (Приложения 5, 6, 7, 8).

Численность отдела _____

Спорофит:

морфологическая организация, структуры _____

анатомическая организация (тип стелы) _____
Гаметофит _____

Особенности цикла воспроизведения _____

Филогенетические связи _____

Важнейшие роды _____

Работа 9

Тема. Многоножковые.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет, глицерин.

Средства наглядности:

таблицы: «Щитовник мужской», «Многоножка»;

постоянные микропрепараты: «Корневище папоротника», «Заросток папоротника»;

натуральные объекты:

нефролепис – комнатное растение;

гербарий: *многоножка обыкновенная*, *орляк обыкновенный*, *страусник чернокоренной*, *голокучник трехраздельный*, *щитовник мужской*, *кочедыжник женский* – гербарий;

заспиртованный материал: листья папоротников с сорусами.

Ход работы

1. Запишите систематическое положение многоножки (Приложение 1).

Отдел

Подотдел

Класс

Порядок

Род

2. Рассмотрите на живом растении и гербарном материале внешнее строение папоротников, зарисуйте внешний вид многоножки, обозначьте детали строения.

лист (обведите карандашом)

сегмент листа

черешок листа

пластинка листа

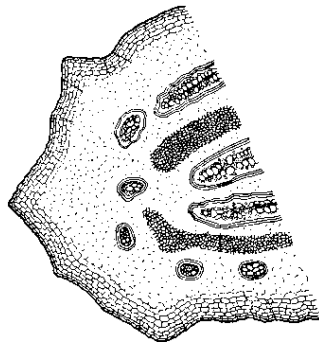
сорусы

корневище

корни –

Рис. 55. Внешнее строение многоножки

3. Изучите на постоянном микропрепарате при малом увеличении микроскопа анатомическое строение корневища орляка, определите тип стелы, раскрасьте рис. 56, обозначьте ткани.



- эпидермис
- механическая ткань
- кора
- эндодерма
- перицикл
- проводящие пучки
- флоэма
- ксилема
- тип стелы –

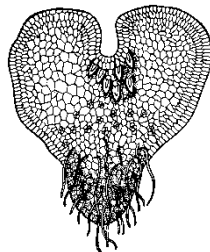
Рис. 56. Анатомическое строение корневища орляка

4. Нанесите каплю глицерина на предметное стекло, препаровальной иглой поместите в нее сорус папоротника, отделите спорангии, накройте покровным стеклом. Наблюдайте вскрывание спорангиев, зарисуйте спорангий, споры, обозначьте детали строения.

- спорангий
- ножка
- кольцо
- устье
- споры

Рис. 57. Спорангий и споры папоротника

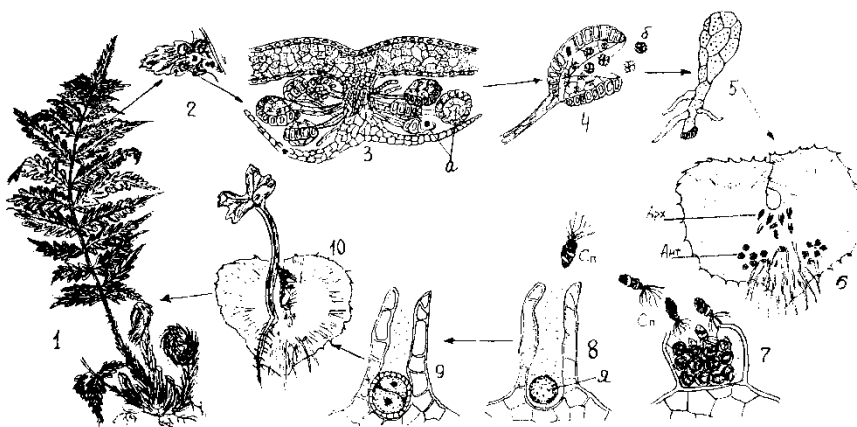
5. Рассмотрите на постоянном микропрепарате заросток папоротника, раскрасьте рис. 59, обозначьте детали строения.



- антеридий
- архегоний
- ризоиды

Рис. 58. Заросток папоротника

6. Обозначьте этапы цикла воспроизведения папоротника и место мейоза на рис. 59.



1. _____
2. _____
3. _____
- а _____
4. _____
- б _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
- я _____
9. _____
10. _____

Рис. 59. Цикл воспроизведения папоротника

7. Составьте схемы циклов воспроизведения равноспоровых и разноспоровых папоротников.

Рис. 60. Схема цикла воспроизведения равноспоровых папоротников

Рис. 61. Схема цикла воспроизведения разноспоровых папоротников

8. Ознакомьтесь с другими представителями папоротниковидных, отметьте (устно) практическое значение.

9. Охарактеризуйте отдел Папоротниковидные (Приложения 5, 6, 7, 8).

Численность отдела _____

Спорофит:

морфологическая организация, структуры _____

анатомическая организация (тип стелы) _____

Гаметофит _____

Особенности цикла воспроизведения _____

Филогенетические связи _____

Представители _____

Работа 10

Тема. Сосновые.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет.

Средства наглядности:

таблицы: «Сосна обыкновенная», «Развитие семяпочки сосны», «Семязачаток», «Ветка сосны с шишками»;

натуральные объекты:

гербарий: *сосна обыкновенная*;

шишки (стробилы) сосны обыкновенной: женские 2-го года;

семена сосны сибирской (намоченные в воде);

заспиртованные мужские и женские шишки 1-го года жизни.

Ход работы

1. Запишите систематическое положение сосны обыкновенной (Приложение 1).

Отдел

Подотдел

Класс

Подкласс

Порядок

Род

Вид

2. По гербарию изучите внешнее строение удлиненного побега сосны обыкновенной, раскрасьте рисунок, обозначьте детали строения. Зарисуйте укороченный побег на рис. 63.



Рис. 62. Удлиненный побег сосны обыкновенной

листья

собрание микростробилов

женская шишка 1-го года

женская шишка 2-го года

Рис. 63. Укороченный побег сосны обыкновенной

3. Рассмотрите мужскую шишку сосны обыкновенной, зарисуйте часть мужской шишки в продольном разрезе и микроспорофилл, обозначьте детали строения.

ось шишки
микроспорофилл
микроспорангии

Рис. 64. Мужская шишка

Рис. 65. Микроспорофилл

4. Извлеките надавливанием стеклянной палочкой на микроспорофилл в капле воды микроспоры (или пылинки), накройте покровным стеклом, рассмотрите при малом и большом увеличениях микроскопа. Зарисуйте микроспору и пылинку, обозначьте детали строения. Сравните спору и пылинку.

экзина
интина
воздушные мешки
проталлиальные клетки
генеративная клетка
вегетативная клетка

Рис. 66. Микроспора сосны

Рис. 67. Пылинка сосны

5. Рассмотрите женскую шишку, отделите семенную чешую, найдите семенную и кроющую чешую, семязачатки. Зарисуйте часть женской шишки в разрезе, обозначьте детали строения.

ось шишки
семенная чешуя
кроющая чешуя
семязачатки

Рис. 68. Женская шишка

Рис. 69. Семенная чешуя

6. Обозначьте этапы цикла воспроизведения сосны обыкновенной и место мейоза на рис. 71. Исправьте ошибки.

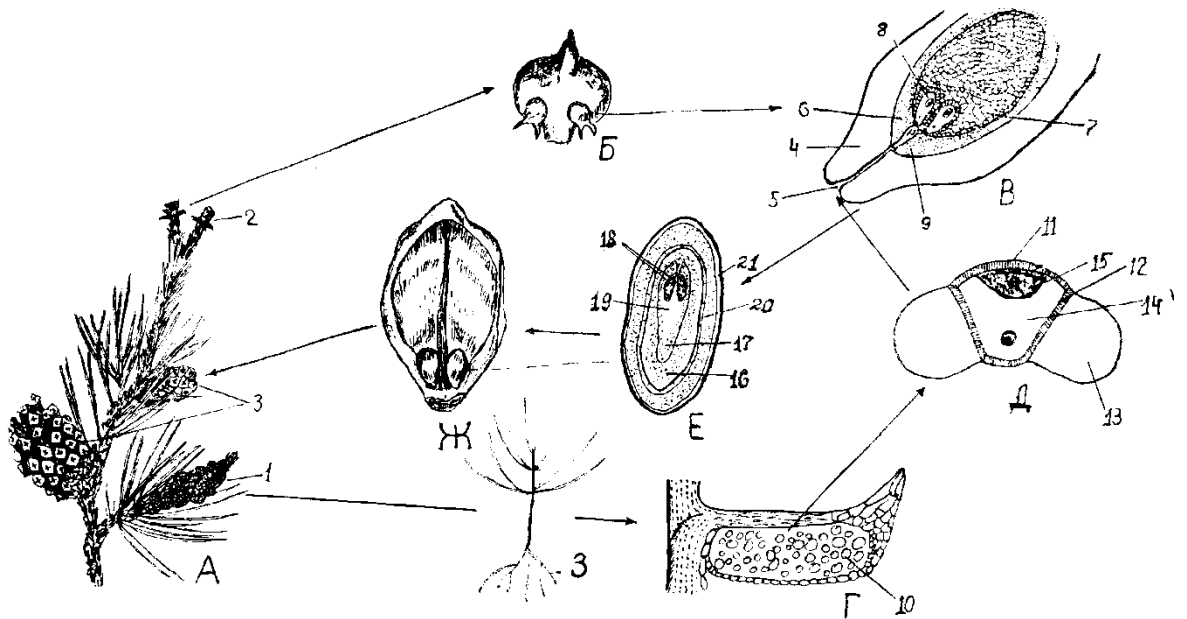
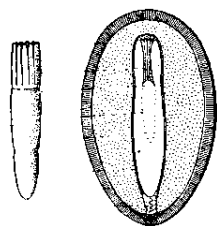


Рис. 70. Цикл воспроизведения сосны обыкновенной

- A _____
- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____
- Б _____
- В _____
- 4. _____
- 5. _____
- 6. _____
- 7. _____
- 8. _____
- 9. _____
- Г _____
- 10. _____

- Д _____
- 11. _____
- 12. _____
- 13. _____
- 14. _____
- 15. _____
- Е _____
- 16. _____
- 17. _____
- 18. _____
- 19. _____
- 20. _____
- 21. _____
- Ж _____
- З _____

7. Расколите кожуру семени сосны сибирской, сделайте продольный разрез через эндосперм и зародыш, обозначьте части семени на рис. 72.



семенная кожура
 нуцеллус (пленка)
 эндосперм
 зародыш
 корешок
 стебелек
 семядоли

Рис. 71. Семя сосны сибирской

8. Выявите стадии формирования семени из семязачатка, заполните таблицу 3.

Таблица 3

Формирование семени

Семязачаток	Семя
Интегумент	
Нуцеллус	
Эндосперм (первичный)	
Гаметы	

9. Охарактеризуйте отдел Голосеменные (Приложения 5, 6, 7, 8).

Численность отдела _____

Спорофит: _____

морфологическая организация, структуры _____

анатомическая организация (тип стелы) _____

Гаметофит _____

Особенности цикла воспроизведения _____

Филогенетические связи _____

Работа 11

Тема. Голосеменные растения южной части Красноярского края.

Средства наглядности:

Определитель растений юга Красноярского края;

Таблицы по хвойным растениям;

натуральные объекты:

гербарий: *ель сибирская, лиственница сибирская, можжевельник обыкновенный, пихта сибирская, сосна обыкновенная, сосна сибирская, хвойник односемянной* – гербарий (2 комплекта);

гербарные витрины: женские шишки (стробилы) представителей сосновых.

Ход работы

1. По «Определителю растений юга Красноярского края» (1979) установите видовые названия предложенных растений. Выявите характерные признаки. Заполните таблицу 4.

2. Ознакомьтесь с правилами составления определительных таблиц (Приложение 9).

3. Составьте карточку для определения голосеменных растений.

**Определительная карточка голосеменных растений
южной части Красноярского края**

Диагностические признаки голосеменных растений

Название растения	Жизненная форма	Типы вегетативных побегов	Характер листьев
Хвойник			
Можжевельник			
Пихта			
Ель			
Лиственница			
Сосна			
Сосна			

Название растения	Расположение листьев	Женские стробилы	Семена
Хвойник			
Можжевельник			
Пихта			
Ель			
Лиственница			
Сосна			
Сосна			

ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ

Работа 12

Тема. Семейство Лютиковые.

Оборудование: лупы биноклярные, стекла предметные, иглы препаровальные, чашки с водой, салфетки марлевые, пинцет.

Средства обучения:

таблицы: «Семейство Лютиковые»;

натуральные объекты:

гербарий: *купальница азиатская, лютик близкий, водосбор сибирский, борец северный, княжик сибирский, калужница болотная* и др.;

заспиртованные цветки *купальницы азиатской, лютика близкого, водосбора сибирского, борца северного.*

Ход работы

1. Запишите систематическое положение представителей семейства (Приложение 1).

Царство

Подцарство

Отдел

Класс

Вид Купальница азиатская

Подкласс

Вид Лютик северный

Порядок

Вид Водосбор сибирский

Семейство

Вид Борец северный

2. Рассмотрите гербарий. Составьте (устно) морфологическую характеристику вегетативных органов предложенных видов (Приложение 10).

3. Используя критерии продвинутой и примитивности (Приложение 11), определите характер положения семейства, обозначьте место семейства в системе (Приложение 12), заполните таблицу 5.

Таблица 5

Эволюционный анализ семейства Лютиковые

Морфологический признак	Критерий примитивности	Критерий продвинутой

4. Рассмотрите расположение частей цветка, отделите его части, найдите нектарники. Сделайте продольный срез через цветоложе, определите его форму. Зарисуйте форму цветоложа, нектарник, составьте формулу и диаграмму цветка, охарактеризуйте цветок (Приложение 10), заполните таблицу 6.

Морфологический анализ цветков семейства Лютиковые

Вид растения	Форма цветоложа, нектарник	Формула, диаграмма цветка	Характеристика цветка
Купальница азиатская			
Лютик северный			
Водосбор сибирский			
Борец северный			

5. Ознакомьтесь с другими представителями семейства, отметьте практическое значение.

6. Охарактеризуйте семейство Лютиковые.

Число родов _____ Число видов _____

Распространение _____

Места обитания _____

Жизненные формы _____

Листья _____

Листорасположение _____

Соцветия _____

Цветки _____

Опыление _____

Плоды _____

Важнейшие роды:

декоративные _____

лекарственные _____

ядовитые _____

Задания для самостоятельной подготовки

1. Изучите строение соцветий представителей семейства, схематично зарисуйте.

кисть

метелка

Рис. 72. Соцветия лютиковых

2. Зарисуйте и охарактеризуйте плоды представителей семейства.

Листовка (многолистовка)

Орешек (многоорешек)

Рис. 73. Плоды лютиковых

Работа 13

Тема. Семейство Березовые.

Оборудование: лупы бинокулярные, стекла предметные, иглы препаровальные, чашки с водой, салфетки марлевые, пинцет.

Средства обучения:

таблицы: «Семейство Березовые»;

натуральные объекты:

гербарий: *береза повислая, ольховник кустарниковый;*

живые ветви и заспиртованные соцветия *березы бородавчатой.*

Ход работы

1. Запишите систематическое положение представителей семейства (Приложение 1).

Отдел

Класс

Подкласс

Порядок

Семейство

Вид Береза повислая

2. Рассмотрите гербарий и живые ветви березы. Составьте (устно) морфологическую характеристику березы (Приложение 10). Найдите мужские и женские соцветия, обратите внимание на их отличия. Зарисуйте ветку, обозначьте соцветия.

1 – женская сережка;

2 – мужская сережка

Рис. 74. Ветка березы

Рис. 75. Схема соцветия тирс

3. Рассмотрите строение сережек березы. Вычлените женский и мужской дихазии, определите число цветков и характер прицветных листьев, зарисуйте, охарактеризуйте цветки (Приложение 10), запишите формулы.

Формула _____

Формула _____

Рис. 76. Женский цветок

Рис. 77. Мужской цветок

4. Используя критерии продвинутой и примитивной, определите характер положения семейства, обозначьте место семейства в системе (Приложения 11, 12).

5. Ознакомьтесь с другими представителями семейства, отметьте практическое значение.

6. Охарактеризуйте семейство Березовые.

Число родов _____ Число видов _____

Распространение _____

Места обитания _____

Жизненные формы _____

Опыление _____

Листья _____

Листорасположение _____

Соцветия _____

Цветки _____

Плоды _____

Важнейшие роды _____

Задания для самостоятельной подготовки

1. Составьте диаграммы женского и мужского дихазиев березы.

Рис. 78. Женский дихазий

Рис. 79. Мужской дихазий

2. Зарисуйте плод березы, дайте характеристику.

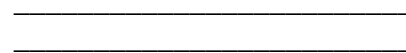


Рис. 80. Плод березы – _____

3. Укажите признаки анемофилии растений на примере березы.

1.	4.
2.	5.
3.	6.

Работа 14

Тема. Семейство Капустовые, или Крестоцветные.

Оборудование: лупы бинокулярные, стекла предметные, иглы препаровальные, чашки с водой, салфетки марлевые, пинцет.

Средства обучения:

«Определитель растений юга Красноярского края» (1979);

таблицы: «Сурепка», «Семейство Крестоцветные»;

натуральные объекты:

гербарий: *вечерница азиатская, пастушья сумка обыкновенная, ярутка полевая, хориспора сибирская, клоповник мусорный, дескурайния Софии, бурачок ленский, гулявник Лезеля, стевения левкоевидная* и др.;

заспиртованные цветки *хориспоры сибирской, вечерницы азиатской.*

Ход работы

1. Запишите систематическое положение представителей семейства (Приложение 1).

Отдел

Класс

Подкласс

Порядок

Семейство

Вид Хориспора сибирская

2. Рассмотрите гербарий. Составьте (устно) морфологическую характеристику хориспоры сибирской (Приложение 10).

3. Рассмотрите и препарируйте цветок, отметьте характер расположения частей цветка, определите форму цветоложа. Зарисуйте и охарактеризуйте цветок (Приложение 10), составьте формулу и диаграмму, заполните таблицу 7.

Таблица 7

Морфологический анализ цветка семейства Капустовые

Вид растения	Цветок в разрезе	Формула, диаграмма	Характеристика цветка
Хориспора сибирская			

4. Используя критерии продвинутости и примитивности, определите характер положения семейства, обозначьте место семейства в системе (Приложения 11, 12).

5. Ознакомьтесь с другими представителями семейства. Отметьте практическое значение представителей.

6. Выявите диагностические признаки семейства, заполните таблицу 8

Морфологический анализ представителей семейства Капустовые

Признаки	Характеристика
Листья	
Цветки	
Плоды	

6. Охарактеризуйте семейство Капустовые.

Число родов _____ Число видов _____

Распространение _____

Места обитания _____

Жизненные формы _____

Опыление _____

Листья _____

Листорасположение _____

Соцветия _____

Цветки _____

Плоды _____

Важнейшие роды:

лекарственные _____

масличные _____

кормовые _____

сорные _____

декоративные _____

Задание для самостоятельной подготовки

1. Зарисуйте плоды представителей семейства, дайте краткую характеристику.

1. _____ 2. _____

Рис. 81. Плоды капустовых

Работа 15

Тема. Семейство Розовые.

Оборудование: лупы бинокулярные, стекла предметные, иглы препаровальные, чашки с водой, салфетки марлевые, пинцет.

Средства обучения:

таблицы: «Семейство Розовые», «Типы гинецея семейства Розовые»;

натуральные объекты:

гербарий: *спирея средняя, лапчатка гусиная, роза иглистая, яблоня домашняя, черемуха азиатская* и др.;

заспиртованные цветки *спиреи средней, лапчатки гусиной, розы иглистой, яблони домашней, черемухи азиатской.*

Ход работы

1. Запишите систематическое положение представителей семейства (Приложение 1).

	Подсемейство
Отдел	Вид Лапчатка гусиная
Класс	
Подкласс	Вид Роза иглистая
Порядок	
Семейство	Подсемейство
	Вид Яблоня домашняя
Подсемейство	
Вид Спирея средняя	Подсемейство
	Вид Черемуха азиатская

2. Рассмотрите гербарий. Составьте (устно) морфологическую характеристику предложенных видов (Приложение 10).

3. Сделайте продольный срез через цветоложе каждого представителя, определите его форму, запишите формулу цветка, найдите особенности подсемейств (жизненная форма, форма цветоложа, положение завязи, плоды), заполните таблицу 9.

Таблица 9

Морфологический анализ цветков семейства Розовые

П/се м.	Вид растения	Форма цветоложа	Формула	Особенности
Розовые	Спирея средняя			
	Лапчатка гусиная			

П/се м.	Вид растения	Форма цветоложа	Формула	Особенности
Яблоневые	Яблоня домашняя			
Сливые	Черемуха азиатская			

4. Ознакомьтесь с другими представителями семейства. Отметьте практическое значение представителей.

5. Охарактеризуйте семейство Розовые.

Число родов _____ Число видов _____

Распространение _____

Места обитания _____

Жизненные формы _____

Опыление _____

Листья _____

Листорасположение _____

Соцветия _____

Цветки _____

Плоды _____

Важнейшие роды:

декоративные _____

лекарственные _____

пищевые _____

Задания для самостоятельной подготовки

1. Выявите общий план строения цветков розовых.

1	4
2	5
3	6

2. Зарисуйте плоды представителей семейства, дайте краткую характеристику.

Многоорешек

Многокостянка

Листовка

Земляничина	Цинородий	Яблоко
-------------	-----------	--------

Рис. 82. Плоды розовых

2. Укажите признаки неспециализированной энтомофилии на примере семейства.	
1.	4.
2.	5.
3.	6.

Работа 16

Тема. Семейство Бобовые, или Мотыльковые.

Оборудование: лупы бинокулярные, стекла предметные, иглы препаровальные, чашки с водой, салфетки марлевые, пинцет.

Средства обучения:

«Определитель растений юга Красноярского края» (1979);

таблицы: «Горох», «Семейство Бобовые»;

натуральные объекты:

гербарий: *копеечник Гмелина, клевер луговой, эспарцет песчаный, астрагал приподнимающийся, горошек приятный, карагана древовидная* и др.;

заспиртованные цветки *копеечника Гмелина*.

Ход работы

1. Запишите систематическое положение представителей семейства (Приложение 1).

Отдел

Класс

Подкласс

Семейство

Порядок

Вид Копеечник Гмелина

2. Рассмотрите гербарий, охарактеризуйте и препарируйте цветок, отметьте характер расположения частей цветка, определите форму цветоложа. Зарисуйте части цветка, составьте формулу и диаграмму, заполните таблицу 10.

Таблица 10

Морфологический анализ цветка семейства Бобовые

Вид растения	Цветок	Формула, диаграмма	Характеристика цветка
Копеечник Гмелина			

4. Ознакомьтесь с другими представителями семейства. Отметьте практическое значение представителей.

5. Охарактеризуйте семейство Бобовые (мотыльковые).

Число родов _____ Число видов _____

Распространение _____

Места обитания _____

Жизненные формы _____

Опыление _____

Листья _____

Листорасположение _____

Соцветия _____

Цветки _____

Плоды _____

Важнейшие роды:

декоративные _____

лекарственные _____

пищевые _____

кормовые _____

Задания для самостоятельной подготовки

1. Зарисуйте плоды не менее трех представителей бобовых, охарактеризуйте плод.

1 _____ 2 _____ 3 _____

Рис. 83. Плоды бобовых

2. Укажите признаки специализированной энтомофилии на примере семейства.

1. _____ 4. _____

2. _____ 5. _____

3. _____ 6. _____

Работа 17

Тема. Семейство Астровые, или Сложноцветные.

Оборудование: лупы бинокулярные, стекла предметные, иглы препаровальные, чашки с водой, салфетки марлевые, пинцет.

Средства обучения:

таблицы: «Подсолнечник», «Семейство сложноцветных», «Строение корзинок, цветков»;
натуральные объекты:

гербарий: *астра альпийская*, *ромашка ромашковидная*, *козелец лучистый*, *василек полевой*, *лейбница бестычиночная* и др.;

заспиртованные корзинки *подсолнечника однолетнего*, *козелеца лучистого*.

Ход работы

1. Запишите систематическое положение представителей семейства (Приложение 1).

Отдел	Подсемейство
Класс	Вид Подсолнечник однолетний
Подкласс	
Порядок	Вид Лейбница бестычиночная
Семейство	Вид Василек полевой
	Подсемейство
	Вид Козелец лучистый

2. Рассмотрите гербарий. Составьте (устно) морфологическую характеристику растений (Приложение 10).

3. Рассмотрите цветки, отметьте характер расположения частей цветка, обратите внимание на положение завязи (Приложение 10). Зарисуйте, охарактеризуйте цветок, составьте формулу и диаграмму, заполните таблицу 11.

Таблица 11

Морфологический анализ цветков семейства сложноцветные

Подсемейство	Вид растения	Цветок (рисунок)	Формула, диаграмма	Характеристика цветка
Астровые	Подсолнечник однолетний	Трубчатый		
		Ложно-язычковый		
	Лейбница бестычиночная	Двугубый		

	Василек полевой	Воронковидный		
Латуковые	Козелец лучистый	Язычковый		

4. Выявите характерные признаки подсемейств, занесите в таблицу 12.

Таблица 12

Характеристика подсемейств семейства сложноцветные

Признаки	Астровые	Латуковые
Типы цветков		
Наличие млечного сока		

5. Ознакомьтесь с другими представителями семейства. Отметьте практическое значение представителей.

6. Охарактеризуйте семейство Астровые (сложноцветные).

Число родов _____ Число видов _____

Распространение _____

Места обитания _____

Жизненные формы _____

Опыление _____

Листья _____

Листорасположение _____

Соцветия _____

Цветки _____

Плоды _____

Важнейшие роды:

декоративные _____

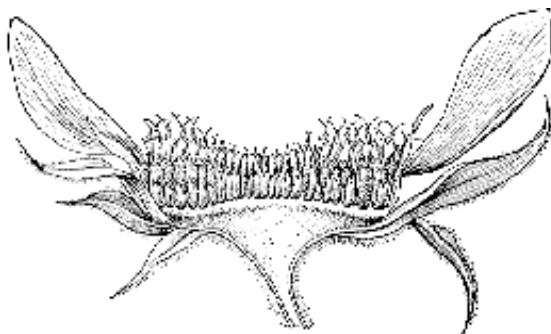
лекарственные _____

овощные _____

масличные _____
технические _____
сорные _____

Задания для самостоятельной подготовки

1. Рассмотрите продольный разрез соцветия сложноцветных, обозначьте линиями детали строения.



ложе корзинки
листочки обертки
цветки ложно-язычковые
цветки трубчатые

Рис. 84. Соцветие сложноцветных – _____

2. Составьте схемы строения корзинок сложноцветных, используя все типы цветков. Соедините схемы корзинок с названием соответствующего подсемейства.

Астровые

Латуковые

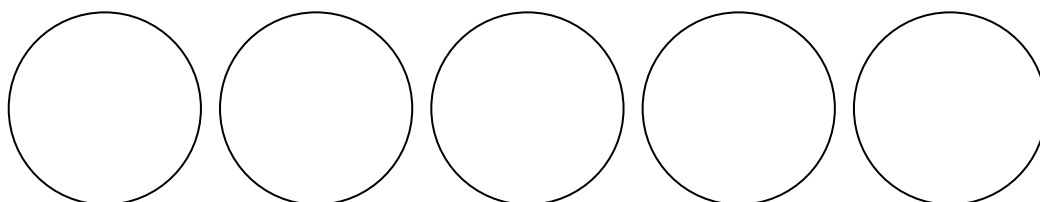


Рис. 85. Варианты корзинок сложноцветных

3. Зарисуйте плоды не менее трех представителей семейства, дайте краткую характеристику.

1 _____ 2 _____ 3 _____

Рис. 86. Плоды сложноцветных

Работа 18

Тема. Семейство Пасленовые.

Оборудование: лупы бинокулярные, стекла предметные, иглы препаровальные, чашки с водой, салфетки марлевые, пинцет.

Средства обучения:

таблицы: «Картофель», «Семейство Пасленовые»;

натуральные объекты:

гербарий: белена черная, паслен безволосый, паслен клубненосный и др.;

заспиртованные цветки паслена клубненосного.

Ход работы

1. Запишите систематическое положение представителей семейства (Приложение 1).

Отдел

Класс

Подкласс

Семейство

Порядок

Вид Паслен клубненосный

2. Рассмотрите гербарий. Составьте (устно) морфологическую характеристику паслена клубненосного (Приложение 10).

3. Препарируйте цветок, отметьте характер расположения частей цветка. Зарисуйте, охарактеризуйте цветок (Приложение 10), запишите формулу, составьте диаграмму, заполните таблицу 13.

Таблица 13

Морфологический анализ цветка семейства Пасленовые

Вид растения	Цветок	Формула, диаграмма	Характеристика цветка
Паслен клубненосный (картофель)			

4. Ознакомьтесь с другими представителями семейства. Отметьте практическое значение представителей.

5. Охарактеризуйте семейство Пасленовые.

Число родов _____ Число видов _____

Распространение _____

Места обитания _____

Жизненные формы _____

Опыление _____

Листья _____

Листорасположение _____

Соцветия _____

Цветки _____

Плоды _____

Важнейшие роды:

пищевые _____

декоративные _____

лекарственные _____

ядовитые _____

Задание для самостоятельной подготовки

1. Зарисуйте плоды представителей семейства, дайте краткую характеристику.



Рис. 87. Плоды пасленовых

Работа 19

Тема. Семейство Лилейные.

Оборудование: лупы бинокулярные, стекла предметные, иглы препаровальные, чашки с водой, салфетки марлевые, пинцет.

Средства обучения:

таблицы: «Семейство Лилейные»;

натуральные объекты:

гербарий: *купена лекарственная, лилия кудреватая, красоднев желтый, майник двулистный, вороний глаз обыкновенный* и др.;

заспиртованные цветки *купены лекарственной, лилии слегкаволосистой*.

Ход работы

1. Запишите систематическое положение представителей семейства (Приложение 1).

Отдел

Семейство

Класс

Вид Купена лекарственная

Подкласс

Вид Лилия слегкаволосистая

2. Рассмотрите гербарий. Составьте (устно) морфологическую характеристику лилии и купены (Приложение 10).

3. Препарируйте и охарактеризуйте цветки лилии и купены (Приложение 10), составьте формулы и диаграммы цветков.

Формула

околоцветник

тычинки

пестик

Формула:

Рис. 88. Диаграмма цветка лилии

Рис. 89. Диаграмма цветка купены

4. Ознакомьтесь с другими представителями семейства, отметьте практическое значение.

5. Используя критерии продвинутой и примитивности, определите характер положения семейства, обозначьте место семейства в системе (Приложения 11, 12).

6. Охарактеризуйте семейство Лилейные.

Число родов _____ Число видов _____

Распространение _____

Места обитания _____

Жизненные формы _____

Опыление _____

Листья _____

Листорасположение _____

Соцветия _____

Цветки _____

Плоды _____

Важнейшие роды:

декоративные _____

лекарственные _____

пищевые _____

Задания для самостоятельной подготовки

1. Изучите плод представителей семейства, зарисуйте, охарактеризуйте.



Рис. 90. Плод лилейных

Работа 20

Тема. Семейство Мятликовые, или Злаки.

Оборудование: лупы бинокулярные, стекла предметные, иглы препаровальные, чашки с водой, салфетки марлевые, пинцет.

Средства обучения:

таблицы: «Пшеница», «Семейство Мятликовые, или Злаки»;

натуральные объекты:

гербарий: *кострец безостый*, *лисохвост луговой*, *пырей ползучий* и др.;
заспиртованные соцветия *костреца безостого*.

Ход работы.

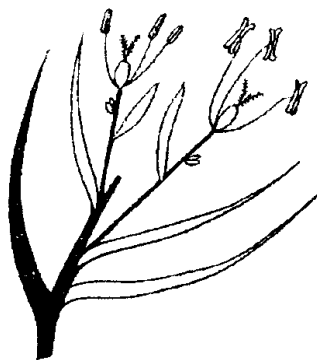
2. Запишите систематическое положение представителей семейства (Приложение 1).

Отдел
Класс
Подкласс
Порядок

Семейство
Вид Кострец безостый

2. Рассмотрите гербарий. Составьте (устно) морфологическую характеристику костреца безостого (Приложение 10).

3. Рассмотрите колосок костреца безостого, на рис. 91 обозначьте детали строения. Изобразите ости: прямую и изогнутую.

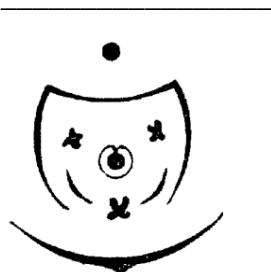


цветки
верхняя цветковая чешуя
нижняя цветковая чешуя
верхняя колосковая чешуя
нижняя колосковая чешуя
лодикулы
ось колоска
ость прямая
ость изогнутая

Рис. 91. Колосок злаков

4. Отделите нижнюю цветковую чешую, разверните внутреннюю цветковую чешую, найдите тычинки и пестик, а в ее основании – лодикулы, охарактеризуйте (устно) цветок (Приложение 10), зарисуйте, обозначьте линиями детали строения. Составьте формулу цветка, соотнесите части цветка с их обозначениями в формуле и диаграмме.

Формула



пестик
тычинки
лодикулы
верхняя цветковая чешуя
нижняя цветковая чешуя

Рис. 92. Цветок злака

5. Ознакомьтесь с другими представителями семейства, отметьте практическое значение.

Задания для самостоятельной подготовки

1. Изучите строение соцветий злаков, зарисуйте.

Сложный колос

Султан

Метелка

Початок

Рис. 93. Соцветия злаков

2. Зарисуйте не менее трех плодов злаков, дайте краткую характеристику.

1. _____
2. _____
3. _____

Рис. 94. Плод злаков – _____

3. Сравните диаграммы цветков злаков и лилейных. В каком направлении эволюционировал цветок злаков? Какие изменения произошли в его строении?

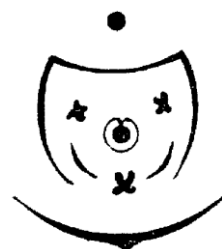


Рис. 95. Диаграмма цветка лилейных

Рис. 96. Диаграмма цветка злаков

4. Охарактеризуйте семейство Мятликовые (злаки).

Число родов _____ Число видов _____

Распространение _____

Места обитания _____

Жизненные формы _____

Опыление _____

Листья _____

Листорасположение _____

Соцветия _____

Цветки _____

Плоды _____

Важнейшие роды:

пищевые _____

кормовые _____

лекарственные _____

сорные _____

ГРИБЫ

Работа 21

Тема. Мукоровые грибы.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет.

Средства наглядности:

таблицы «Мукор», «Ризопус»;

натуральные объекты:

ризопус, мукор – живой материал, выращенный за 4–6 дней до занятия на питательном субстрате (хлебе, фруктах, овощах и др.), помещенном в чашке Петри на влажную фильтровальную бумагу под стеклянный колпак (оптимальная температура +25 – +27°C);

Ход работы.

1. Запишите систематическое положение представителей (Приложение 1).

Царство

Порядок

Отдел

Род Ризопус

Класс

Род Мукор

2. Рассмотрите грибы невооруженным глазом, отметьте спорангиеносцы, темные точки спорангиев.

3. Поместите препаровальной иглой часть мицелия на сухое предметное стекло, рассмотрите при малом увеличении микроскопа (без покровного стекла!) строение спорангиев, обычно покрытых кристаллами щавелевокислого кальция. 4. Добавьте каплю воды, накройте покровным стеклом, рассмотрите при малом увеличении микроскопа, наблюдайте разрушение спорангия. Определите род гриба. Обозначьте детали строения, дорисуйте колонку.



Рис. 97. Мукор

споры
колонка
спорангий
мицелий
спорангиеносец
столоны
ризоиды



Рис. 98. Rhizopus

4. Занесите в таблицу 14 признаки грибов мукора и ризопуса.

Таблица 14

Сравнительная характеристика мукоровых грибов

Признак	Ризопус	Мукор
Спорангиеносцы отходят		
Наличие воздушных столонов		
Спорангиеносцы отходят от ...		

Форма колонки спорангия		
-------------------------	--	--

5. Охарактеризуйте порядок Мукоровые грибы.

Строение _____

Размножение _____

Экологические группы _____

Роль в природе _____

Практическое значение _____

Задания для самостоятельной подготовки.

1. Ознакомьтесь с циклом воспроизведения ризопуса, обозначьте ядерные фазы этапов цикла, укажите место мейоза:

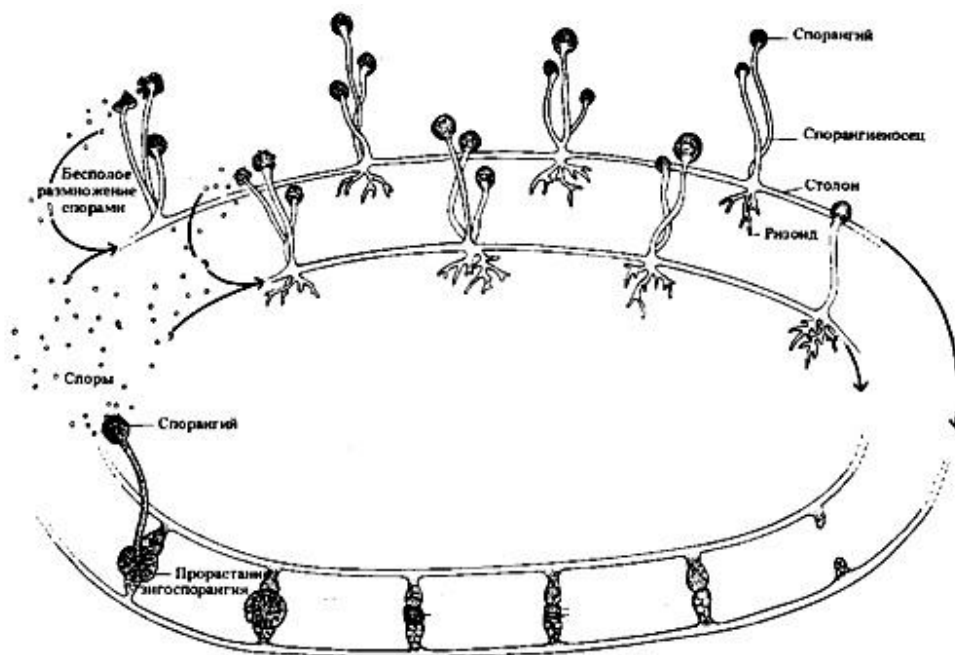


Рис. 99. Схема цикла воспроизведения Rhizopus

Работа 22

Тема. Сахаромицетовые грибы.

Оборудование и реактивы: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет, скальпель, 10% раствор сахарозы.

Средства наглядности:

таблица: «Дрожжи (строение, размножение)»;

натуральные объекты:

хлебные и винные дрожжи – живая культура, за один час до занятия разведенная в 10% растворе сахарозы и выдержанная в теплом месте.

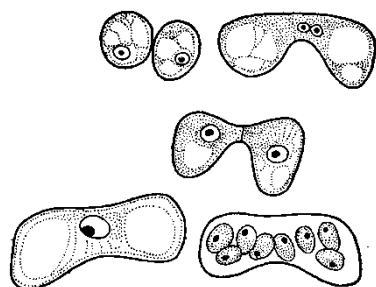
Ход работы.

1. Запишите систематическое положение представителей (Приложение 1).

Отдел	Порядок
Подотдел	Род Сахаромицес
Класс	

2. Перенесите препаровальной иглой культуру дрожжей в каплю сахарозы на предметное стекло, накройте покровным стеклом, рассмотрите при большом увеличении микроскопа. Обратите внимание на форму клеток. Продолжите наблюдение через 15–20 минут, найдите почкующиеся клетки.

3. Из фрагментов рис. 100 составьте схему полового процесса, обозначьте цифрами порядок прохождения этапов, подпишите этапы, укажите место мейоза.



- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____
- 4. _____
- 5. _____

Рис. 100. Половой процесс *Saccharomyces*

4. Охарактеризуйте подотдел Сахаромицеты.

Строение _____

Размножение _____

Экологические группы _____

Роль в природе _____

Практическое значение _____

Работа 23

Тема. Аспергилловые грибы.

Оборудование: бинокулярная лупа, микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет.

Средства наглядности:
таблицы «Аспергилл», «Пеницилл»;
натуральные объекты:

аспергилл, пеницилл – живой материал, выращенный на питательном субстрате (хлебе, овощах, фруктах), помещенном за 4–6 дней до занятия под стеклянный колпак в чашку Петри с влажной фильтровальной бумагой на дне (+25 – +27° C).

Ход работы.

1. Запишите систематическое положение представителей (Приложение 1).

Подотдел

Класс

Род Аспергилл

Порядок

Род Пеницилл

2. Рассмотрите внешний вид колоний аспергилла и пеницилла, отметьте окраску мицелия, конидиеносцев, конидий.

3. Поместите препаровальной иглой часть мицелия на предметное стекло в каплю ледяной уксусной кислоты. Рассмотрите при малом, затем большом увеличении микроскопа строение конидий. Обозначьте на рис. 102, 103 детали строения.

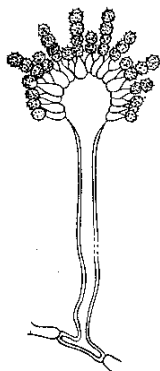


Рис. 101. Aspergillus

конидии
конидиеносец
фиалиды
метулы

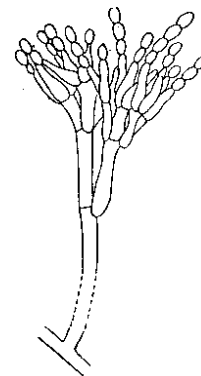


Рис. 102. Penicillium

4. Охарактеризуйте порядок Эуроциевые грибы.

Строение _____

Размножение _____

Экологические группы _____

Роль в природе _____

Практическое значение _____

Задания для самостоятельной подготовки.

1. Обозначьте этапы полового процесса аскомицетов, изображенного на рис.103 .

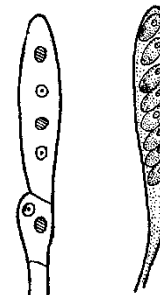
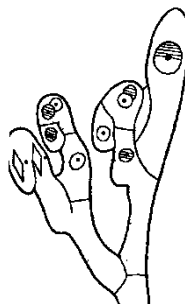
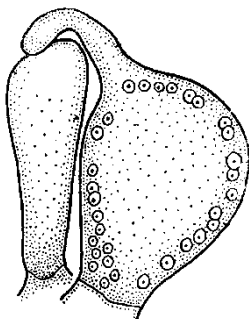


Рис. 103. Схема полового процесса аскомицетов

2. Опишите плодовые тела сумчатых грибов, подпишите названия, буквой С обозначьте сумки на рис. 105.

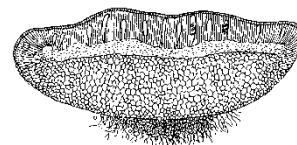
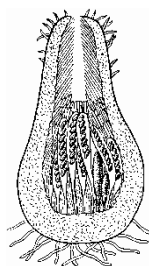
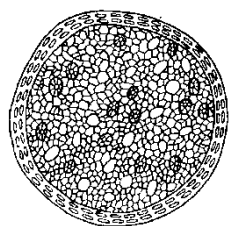


Рис. 104. Плодовые тела аскомицетов

Работа 24

Тема. Эризифовые грибы.

Оборудование и реактивы: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, 10% раствор едкого калия.

Средства наглядности:

таблицы «Плодовые тела Эризифовых грибов»;

натуральные объекты:

гербарный материал (листья) травянистых и древесных растений, пораженных грибами: *черемуха, роза, ива, береза, горошек.*

Ход работы.

1. Запишите систематическое положение представителей (Приложение 1).

Класс	Род Микросфера
	Род Подосфера
	Род Сферотека
Порядок	Род Унцинула
	Род Филлактиния
	Род Эризифе

2. Осторожно снимите препаровальной иглой с листа, пораженного мучнистой росой, несколько плодовых тел, поместите их в каплю едкого калия на предметное стекло, накройте покровным стеклом, рассмотрите при малом увеличении микроскопа. Найдите плодовые тела, обратите внимание на форму придатков. Препаровальной иглой слегка надавите на покровное стекло, оболочка плодовых тел разрушится, сумки (сумка) с аскоспорами выйдут наружу. Определите род эризифовых грибов, впишите названия в рис. 105.

Ключ для определения эризифовых грибов

1. В клейстотеции содержится одна сумка.2
- В клейстотеции несколько сумок.3
2. Придатки плодового тела на конце разветвленные.....**Подосфера – *Podosphaera***
- Придатки плодового тела простые, мало отличающиеся от нитей грибницы.**Сферотека – *Sphaerotheca***
3. Придатки плодового тела простые, мало отличающиеся от нитей грибницы.**Эризифе – *Erysiphe***
- Придатки плодового тела резко отличаются от нитей грибницы (разветвленные, крючковидные, булавовидно вздутые)4

4. Придатки плодового тела на конце разветвленные.**Микросфера – *Microsphaera***
 – Придатки плодового тела иные.5
5. Придатки плодового тела многочисленные, на конце крючковидно загнутые.
**Унцинула – *Uncinula***
 – Придатки плодового тела у основания булавовидновздутые, на конце острые.....**Филлактиния – *Phyllactinia***

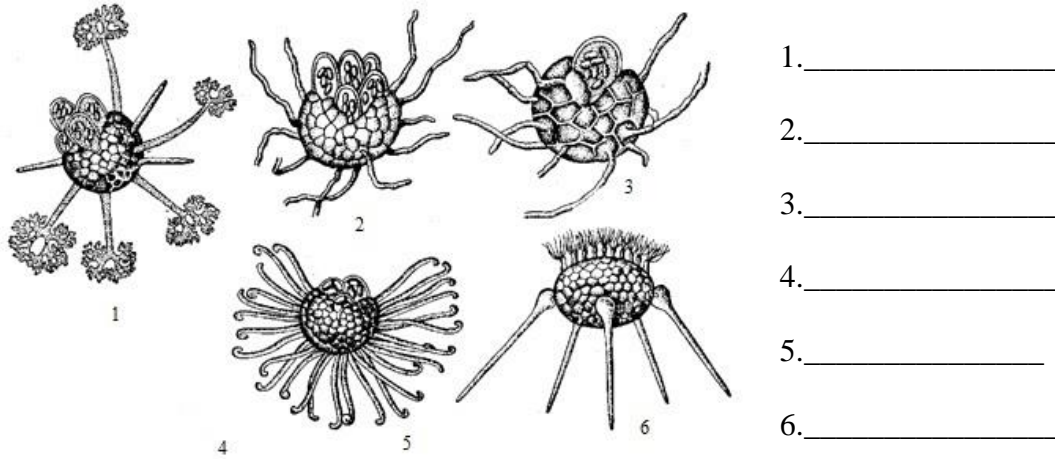


Рис. 105. Плодовые тела эризифовых грибов

3. Охарактеризуйте порядок Эризифовые грибы.

Строение _____

Размножение _____

Экологические группы _____

Роль в природе _____

Практическое значение _____

Работа 25

Тема. Спорыньевые, Гипокрейные, Сферейные грибы.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет, лезвия безопасной бритвы, водяная баня, 10-процентный раствор едкого калия.

Средства наглядности:

таблицы «Спорынья», «Гипокрейные», «Сферейные»;

натуральные объекты:

- спорынья – соцветия пшеницы и тимopheевки со склероциями;
- эпихлое – побеги злаков со стромами;
- нектрия – ветки смородины со стромами;
- гипоксилон – ветки березы со стромами.

Ход работы

1. Запишите систематическое положение представителей (Приложение 1).

Класс

Порядок

Род Нектрия

Порядок

Род Гипоксилон

Порядок

Род Спорынья

Род Эпихлоэ

2. Рассмотрите склеротии спорыньи в соцветиях пшеницы, тимофеевки.

3. Рассмотрите ветки смородины и березы, образцы ксиларии, раскрасьте стромы грибов, подпишите названия.

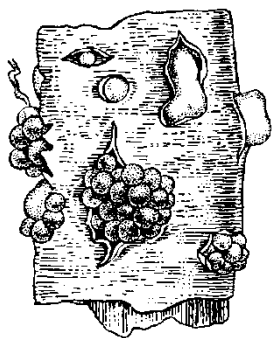


Рис. 106. _____



Рис. 107. _____



Рис. 108. _____

3. Рассмотрите стебли злаков, пораженных эпихлоэ, обратите внимание на строму желтого цвета. Распарьте часть стебля со стромой в водяной бане, сделайте тонкий поперечный срез через строму, поместите его в каплю едкого калия на предметное стекло, накройте покровным стеклом, изучите при малом и большом увеличениях микроскопа, линиями обозначьте детали строения.

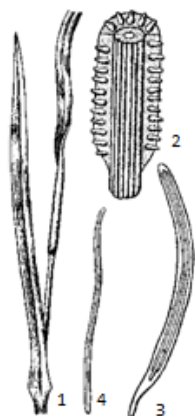


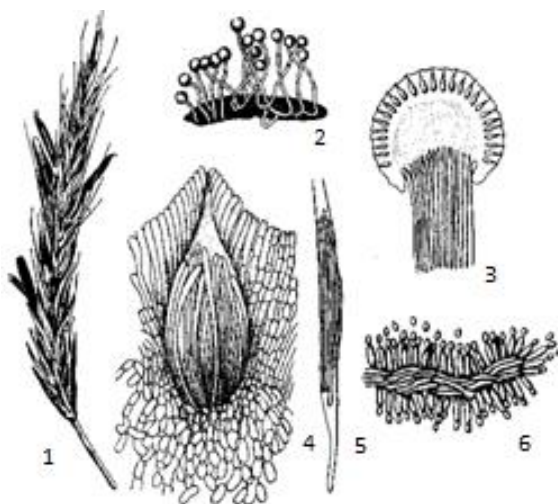
Рис. 109. *Epichloë*

строма
перитеций
аск (сумка)
аскоспоры



Рис. 110. *Cordiceps militaris*

4. 5. Из фрагментов рис. 111 составьте цикл воспроизведения спорыньи, обозначьте цифрами последовательность этапов цикла, соотнесите их со временами года, дорисуйте недостающие стадии.



Весна _____

Лето _____

Осень _____

Зима _____

Рис. 111. Цикл воспроизведения спорыньи

6. Охарактеризуйте порядок Спорыньевые грибы.

Строение (мицелий, плодовое тело) _____

Размножение (вегетативное, бесполое, половое) _____

Экологические группы по способу питания и условиям обитания _____

Роль в природе _____

Практическое значение _____

Работа 26

Тема. Пезизовые грибы.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет, скальпель.

Средства наглядности:

таблица «Пезиза»;

натуральные объекты:

заспиртованные и высушенные плодовые тела изучаемых представителей.

Ход работы.

1. Запишите систематическое положение представителей (Приложение 1).

Класс

Порядок

Род Пезиза

Род Смorchок

Род Строчок

Порядок

Род Лопаточка

2. Рассмотрите строение открытого плодового тела (апотеция) пезизы, отметьте расположение гимения, обозначьте детали строения.

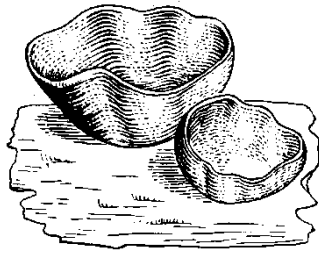


Рис. 112. Внешний вид апотеция пезизы

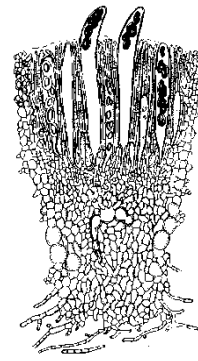


Рис. 113. Строение гимения апотеция

аскоспора
аск (сумка)
парафиза
гимений
субгимений
трама

3. Рассмотрите строение гимениального слоя апотеция пезизы. Найдите сумки и парафизы, на рис. 113, обозначьте детали строения.

4. Подпишите названия представителей дискомицетов на рис. 114.



Рис. 114. Апотеции дискомицетов

Задания для самостоятельной подготовки.

1. Ознакомьтесь с циклом воспроизведения аскомицетов, обозначьте ядерные фазы этапов цикла, укажите место мейоза.

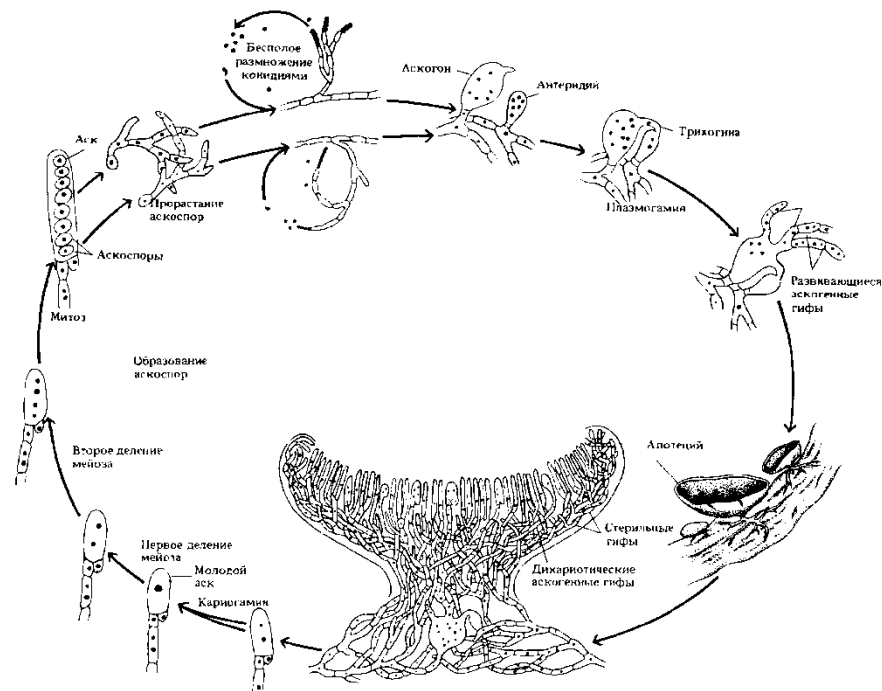


Рис. 115. Схема цикла воспроизведения аскомицетов

2. Охарактеризуйте порядок Пезизовые грибы.

Строение _____

Размножение _____

Экологические группы _____

Роль в природе _____

Практическое значение _____

Работа 27

Тема. Лихенизированные грибы (лишайники).

Оборудование и реактивы: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет, скальпель, лезвия безопасной бритвы, 5-10% раствор едкого калия.

Средства наглядности:

таблицы «Анатомическое строение лишайников», «Лишайники»;

натуральные объекты:

высушенные талломы изучаемых представителей;

талломы листоватых и кустистых лишайников, помещенные в воду за один час до занятия.

Ход работы.

1. Запишите систематическое положение представителей (Приложение 1).

Класс

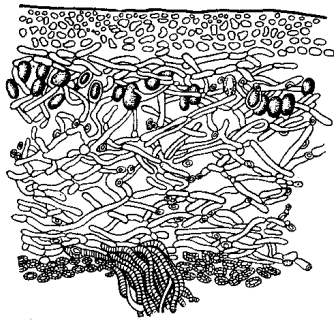
Порядок

2. Рассмотрите внешний вид лишайников с листоватой, кустистой и накипной формами таллома. Обозначьте морфологический тип талломов:



Рис. 116. Морфологические типы талломов лишайников

3. Сделайте несколько поперечных срезов таллома листоватого или кустистого лишайников, поместите их в каплю воды на предметное стекло, накройте покровным стеклом. Рассмотрите при малом увеличении микроскопа, найдите наиболее тонкий срез, переведите микроскоп на большое увеличение. Определите анатомический тип таллома, подпишите рис. 117, обозначьте детали строения.



верхняя кора
 гифы гриба
 гонидиальный слой
 водоросли
 нижняя кора
 ризины

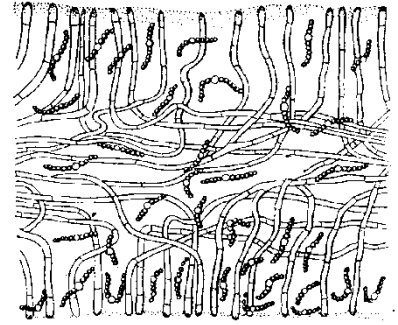


Рис. 117. Анатомические типы талломов лишайников

4. Используя ключ, определите по гербария лишайники, используя ключ, запишите названия.

1. _____ 2. _____ 3. _____

Ключ для определения наиболее распространенных родов кустистых и листоватых лишайников*

1. Слоевище лишайника имеет форму ветвистых кустиков или одиночных прямостоячих выростов.2
 – Слоевище листоватое или имеет вид чешуек или довольно крупных изрезанных пластинок.12
2. Слоевище имеет форму неветвящихся прямостоячих выростов, к вершине суженных и шиловидно заостренных или расширенных. Иногда на краях кубков или в центре их образуются кубки второго порядка. Живут на почве, пнях или на основании стволов деревьев.*Cladonia* (большая часть видов)
 – Слоевище кустистое.3
3. Кустики свободно лежат на поверхности почвы. Слоевище лентовидное, ветви его, хотя бы частично, с завернутыми на нижнюю поверхность краями.*Cetraria*
 – Кустики прикрепляются к субстрату, на котором растут.4
4. Веточки кустиков имеют округлую форму (хорошо видно на поперечном разрезе).5
 – Веточки лентовидные, уплощенные, иногда с завертывающимися, но никогда не срастающимися краями.9
5. Веточки полые внутри, в сухом состоянии всегда хрупкие, кустики обильно ветвящиеся. Живут на почве в лесах (особенно обильны в сосновых лесах на песчаной почве), на болотах.*Cladonia* («олений лишайник», «ягель»)
 – Веточки не полые внутри.6
6. Лишайники, живущие на почве. Веточки покрыты сероватыми чешуйками или бугорками.*Stereocaulon*
 – Лишайники, живущие на стволах и ветвях деревьев, реже на старых досках.7
7. Веточки на поперечном разрезе правильно округлые.8
 – Веточки угловато-округлые или сплюснутые, с поверхности складчатые.*Evernia* (часть видов)
8. Кустики серовато-зеленые, главные ветви обильно покрыты короткими боковыми ветвями. При разрывании ветвей обнаруживается плотный осевой стержень, состоящий из гиф и несущий механическую функцию.*Usnea*
 – Кустики серые или черновато-коричневые, не имеют осевого стержня и мелких боковых ветвей.*Bryopogon*

* Переработанный ключ Т.Н. Гордеевой и др. (1954).

9. Слоевище коричневое или почти черное, редко желтовато-зеленое или беловато-коричневое. Лентовидные ветви хотя бы местами завернуты. Живут исключительно на почве, часто в борях с песчаной почвой. *Cetraria* (часть видов)
- Слоевище имеет другую окраску. Лентовидные ветви более или менее плоские или выпуклые, реже с завернутыми краями. Живут преимущественно на деревьях. 10
10. Кустики довольно жесткие. Верхняя и нижняя сторона ветвей одинакова по окраске: светло-желтая, серовато-зеленая. *Ramalina*
- Кустики более мягкие. 11
11. По краям ветвей располагаются реснички. Верхняя сторона слоевища серая, нижняя - беловатая. Слоевище местами плотно срастается с субстратом, приближаясь к листоватому типу, но ветви имеют большое количество узких приподнимающихся лопастей. *Anaptychia*
- Ветви не имеют ресничек. *Evernia*
12. Слоевище желтое или оранжевое. 13
- Окраска слоевища другая. 16
13. От 5-10% раствора едкого калия на слоевище образуется пурпурово-красное пятно. Слоевище ярко-оранжевое или соломенно-желтое, прикреплено к субстрату в нескольких местах. На всей поверхности его расположены апотеции, наиболее густо – в центре. Апотеции и слоевище одинаковой окраски. *Xanthoria*
- От 5-10% раствора едкого калия на слоевище не образуется покраснения. 14
14. Слоевище мелкое чешуйчатое ярко-желтое. *Candelaria*
- Слоевище более крупное, другого оттенка. 15
15. Слоевище сильно прижатое. Соломенно-желтое, иногда с зеленоватым оттенком. По всей поверхности его располагаются небольшие коричневые апотеции и зеленовато-желтые кучки соредиев, иногда сливающиеся в общую порошокватую массу. *Parmelia* (один вид)
- Слоевище лимонно-желтое или зеленовато-желтое с более или менее приподнимающимися краями. Соредии и апотеции находятся по краям пластинок. *Cetraria* (часть видов)
16. Лишайники, живущие на лесной и луговой почве, реже – на основании стволов. Слоевища крупные, верхняя поверхность их во влажном состоянии часто зеленая, в сухое время – серая или буроватая. Нижняя поверхность покрыта сетью беловатых или коричневатых жилок и пучками беловатых же или темных гиф. Апотеции крупные коричневые, образуются на верхней поверхности лопастей по краям их. *Peltigera*
- Лишайники, живущие на деревьях, реже на камнях. 17
17. Лишайники, живущие на стволах и ветвях лиственных деревьев. Слоевище очень крупное. На верхней поверхности слоевища находятся крупные ячеи, разграниченные ребрами, на нижней – ячеям соответствуют беловатые выпуклины. *Lobaria*
- Слоевище иного вида. 18
18. Внутри слоевища имеются пустоты, вследствие чего нижняя часть его местами более или менее сильно вздувается, местами же плотно срастается с субстратом. На концах лопастей находятся беловатые кучки соредиев. *Parmelia*
- Слоевище внутри не полое. 19
19. Ризоиды на нижней стороне слоевища в небольшом количестве. Лишайники, обычно живущие на деревьях. *Cetraria*
- Ризоиды на нижней стороне слоевища многочисленные. 20
20. Апотеции на поверхности слоевища образуются редко, лишайники размножаются соредиями и изидиями. *Parmelia*
- Апотеции на поверхности слоевища обычно образуются. *Physcia*

5. Охарактеризуйте Лихенизированные грибы.

Строение _____

Размножение _____

Экологические группы _____

Роль в природе _____

Практическое значение _____

Работа 28

Тема. Полипоровые грибы.

Средства наглядности:

таблица «Трутовик настоящий»;

натуральные объекты:

высушенные плодовые тела изучаемых представителей.

Ход работы.

1. Запишите систематическое положение представителей (Приложение 1).

Отдел _____ Подкласс _____

Класс _____ Порядок _____

2. Рассмотрите коллекцию плодовых тел полипоровых грибов, найдите отличительные признаки представителей.

3. Определите по ключу полипоровые грибы, заполните таблицу 15.

Ключ для определения некоторых полипоровых грибов*

1. Плодовое тело на ясно видимой ножке. Ножка целиком черная или черно-бурая. Поверхность шляпки бурая матовая. **Полипорус черноногий – *Polyporus melanopus***
– Плодовое тело сидячее, т.е. прикрепленное к субстрату своим основанием или на слабо выраженной ножке.2
2. Плодовое тело мясистое, при высыхании ломкое. Поверхность плодового тела без корки, трама сначала белая, затем серно-желтая (цвета древесины).
..... **Трутовик серно-желтый – *Laetiporus sulfureus***
– Плодовое тело кожистое или деревянистое, при высыхании не ломкое. Поверхность плодового тела с коркой3
3. Поверхность плодового тела не зональная, трама пробкоподобная, белая.
..... **Трутовик березовый – *Piptoporus betulinus***
– Поверхность плодового тела зональная, трама от пробкоподобной до деревянистой.
.....4
4. Плодовое тело тонкое, вееровидное.5
– Плодовое тело толстое, копытоподобное или б.м. плоское.....6
5. Гименофор в виде вытянутых трубочек, лабиринтовидный, изредка с толстоватыми пластинками. **Дедалеопсис шершавый – *Daedaleopsis confarosa***
– Гименофор трубчатый. Верхняя поверхность плодового тела с концентрическими различно окрашенными зонами. **Траметес разноцветный – *Trametes versicolor***
6. Поверхность плодового тела черная растрескивающаяся с серым окаймлением.
..... **Трутовик ложный – *Phellinus igniarius***

* А.Я. Яворский (1975).

- Поверхность плодового тела гладкая с хорошо различимыми концентрическими зонами7
- 7. Плодовое тело выпуклое, копытовидное, поверхность плодового тела серая.....
.....**Трутовик настоящий – *Fomes fomentarius***
- Плодовое тело уплощенное, иной окраски.....8
- 8. Поверхность плодового тела серовато-коричневая до ржаво-коричневой, с беловатым окаймлением.**Трутовик плоский – *Ganoderma applanatum***
- Поверхность плодового тела серо-сизая или серо-коричневая, часто почти чёрная, как бы лакированная, с красным окаймлением..**Трутовик окаймленный – *Fomitopsis pinicola***

Таблица 15

Характеристика трутовых грибов

Видовое название	Корка, гименофор	Рисунок
Полипорус черноногий		
Трутовик серно-желтый		
Трутовик березовый		
Траметес разноцветный		
Трутовик окаймленный		
Трутовик ложный		
Трутовик плоский		

4. Охарактеризуйте порядок Полипоровые грибы.

Строение _____

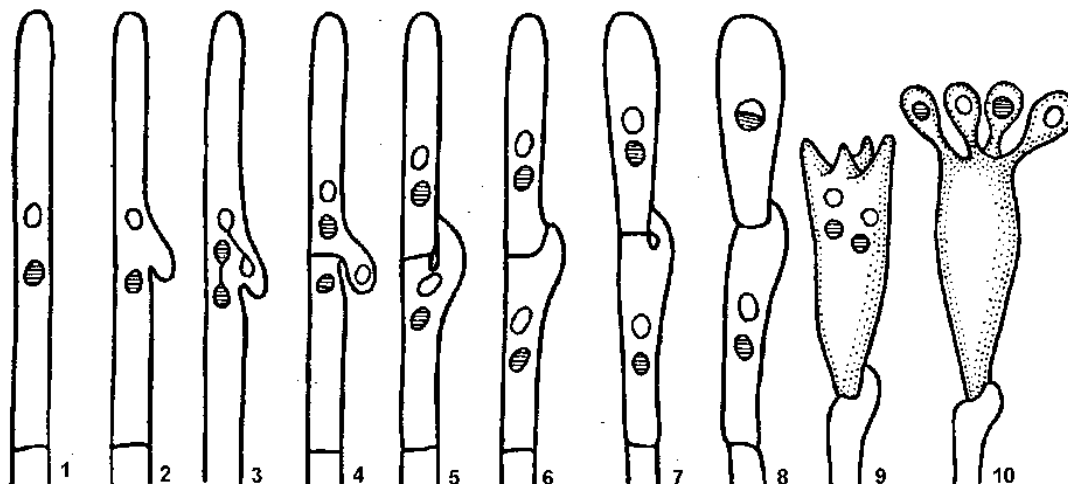
Размножение _____

Экологические группы _____

Роль в природе _____

Задание для самостоятельной подготовки.

1. Зафиксируйте этапы полового процесса базидиомицетов, изображенные на рис. 118.



1.	6.
2.	7.
3.	8.
4.	9.
5.	10.

Рис. 118. Схема завершающей стадии полового процесса базидиомицетов

Работа 29

Тема. Головневые грибы.

Средства наглядности.

таблицы «Цикл воспроизведения твердой головни пшеницы», «Цикл воспроизведения пыльной головни пшеницы»;

муляж початка кукурузы с пузырчатой головней;

натуральные объекты:

гербарий пшеницы, пораженной пыльной головней.

Ход работы.

1. Запишите систематическое положение представителей (Приложение 1).

Класс

Род Устилаго

Порядок

Род Тиллеция

2. Рассмотрите гербарий пшеницы, пораженной головней, на рис. 119 – базидиоспоры.

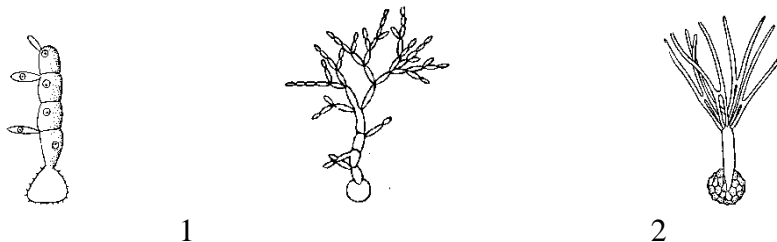


Рис. 119. Прорастание устоспор головневых грибов: 1 – *Ustilago*; 2 – *Tilletia*

3. Ознакомьтесь с циклом воспроизведения пыльной головки пшеницы, подпишите этапы цикла, обозначьте ядерные фазы этапов цикла, укажите место мейоза.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

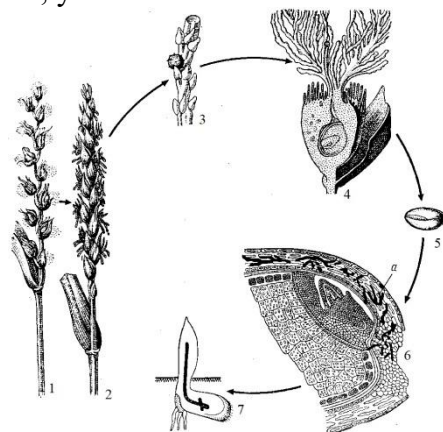
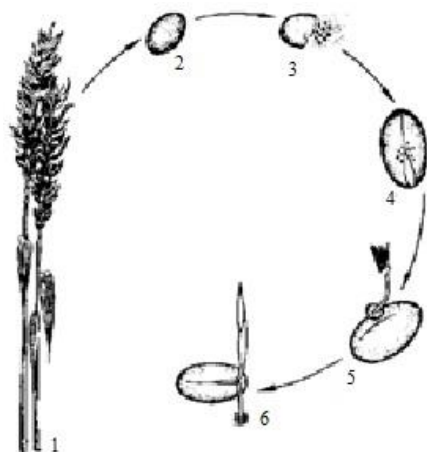


Рис. 120. Схема цикла воспроизведения пыльной головки пшеницы

4. Ознакомьтесь с циклом воспроизведения твердой головки пшеницы, подпишите этапы цикла, обозначьте ядерные фазы этапов цикла, укажите место мейоза.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

Рис. 121. Схема цикла воспроизведения твердой головки пшеницы

5. Рассмотрите муляж початка кукурузы с пузырьчатой головней и рис. 122, отметьте заболевание.



Рис. 122. Пузырчатая головня кукурузы – *Ustilago maydis*

6. Охарактеризуйте порядок Головневые грибы.

Строение _____

Размножение _____

Экологические группы _____

Роль в природе _____

Практическое значение _____

Работа 30

Тема. Ржавчинные грибы.

Оборудование и реактивы: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, водяная баня, 10% раствор едкого калия.

Средства наглядности:

таблицы «Телейтоспоры ржавчинных грибов», «Линейная ржавчина пшеницы»;

натуральные объекты:

гербарий растений, пораженных ржавчинными грибами, – стебли *пшеницы*, листья *костреца*, *розы*, *кровохлебки*, *горошка*, *крыжовника*.

Ход работы.

1. Запишите систематическое положение представителей (Приложение 1).

Класс

Род Пукциния

Порядок

Род Фрагмидиум

Род Уромицес

Род Кронарциум

Род Ксенодохус

Род Мелампсора

2. Листья костреца, пораженные ржавчиной, поместите в водяную баню, сделайте тонкий поперечный срез через спороношения, перенесите его в каплю едкого калия на предметное стекло, накройте покровным стеклом. При малом и большом увеличениях микроскопа найдите телейтоспоры, рассмотрите, сделайте рисунки в таблице 16.

3. С поверхности пораженных листьев разных растений препаровальной иглой снимите телейтоспоры, перенесите в каплю едкого калия на предметное стекло, накройте покровным стеклом, рассмотрите под микроскопом. Используя рис. 123, определите род ржавчинных грибов, данные занесите в таблицу 16.

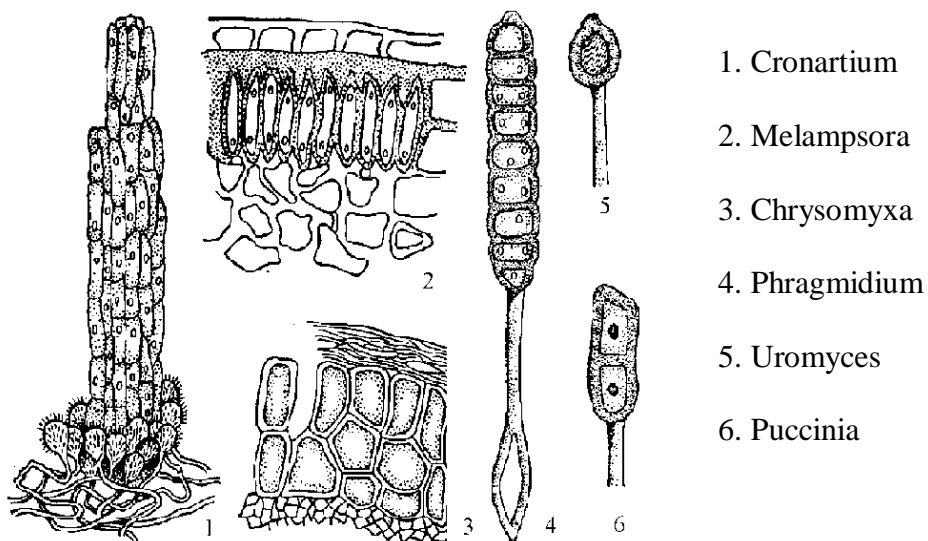


Рис. 123. Телейтоспоры ржавчинных грибов

Характеристика телеитоспор ржавчинных грибов

Родовое название	Телейтоспоры (рисунок)	Растение-хозяин
<i>Puccinia</i>		
<i>Phragmidium</i>		
<i>Uromyces</i>		
<i>Cronartium</i>		
<i>Xenodochus</i>		

2. Охарактеризуйте порядок Ржавчинные грибы.

Строение _____

Размножение _____

Экологические группы _____

Роль в природе _____

Практическое значение _____

Задание для самостоятельной подготовки.

1. Ознакомьтесь с циклом воспроизведения ржавчинных грибов, подпишите спороношения, обозначьте ядерные фазы этапов цикла, укажите место мейоза. Исправьте ошибку.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

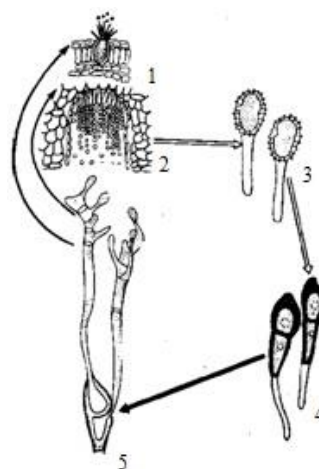


Рис. 124. Схема цикла воспроизведения линейной ржавчины пшеницы

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

ВОДОРΟΣЛИ

Работа 1

Тема. Харовые водоросли.

Средства наглядности:

таблица: «Хара»;

натуральные объекты:

хара – прикрепленные ко дну водоросли в чистых стоячих водоемах или заспиртованный материал, гербарий;

постоянный препарат: “Внутреннее строение таллома хары”.

Ход работы.

1. Запишите систематическое положение хары.

Империя

Царство

Отдел

Класс

Порядок

Род

2. Рассмотрите по гербарию и на влажном фиксированном материале, помещенном в чашки с водой, внешнее строение таллома хары, зарисуйте таллом в цвете, обозначьте детали строения.

“стебель”

“листья”

узлы

междоузлия

антеридии

оогонии

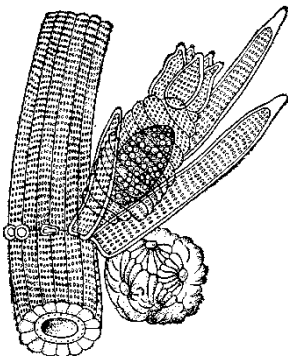
ризоиды

клубеньки

Рис. 1. Внешний вид хары

3. Изучите на постоянном микропрепарате внутреннее строение таллома хары.

4. Поместите часть таллома хары с органами полового размножения на предметное стекло в каплю воды, накройте покровным стеклом. Рассмотрите при малом увеличении микроскопа. Слегка надавливая на покровное стекло препаровальной иглой, добейтесь расхождения щитков антеридия и появления сперматогенных нитей, обозначьте детали строения на рис. 2, раскрасьте рисунок.



оогоний

яйцеклетка

коронка

клетки оогония

антеридий

щитки

Рис. 2. Органы полового размножения хары

5. Проанализируйте цикл воспроизведения хары, составьте схему цикла воспроизведения.

Рис. 3. Схема цикла воспроизведения хары

6. Охарактеризуйте отдел Харовые водоросли, сделайте заключение.

Численность _____

Морфологическая организация _____

Строение клетки:

оболочка _____

хлоропласты _____

пигменты _____

запасные вещества _____

Размножение:

вегетативное _____

бесполое _____

половое _____

Особенности цикла воспроизведения _____

Контрольные вопросы

1. Какие признаки харовых водорослей обеспечили им обособленное систематическое положение?

2. Какие признаки сближают харовые водоросли с высшими растениями? _____

Работа 2

Тема. Трибофициевые (желтозеленые) водоросли.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет.

Средства наглядности:

таблица: “Вошерия”;

натуральные объекты:

вошерия – зеленые тонкие нити, обычно прикрепленные к подводным предметам в чистых проточных водоемах; на сырой земле (живой или фиксированный материал).

Ход работы

1. Запишите систематическое положение вошерии.

Империя

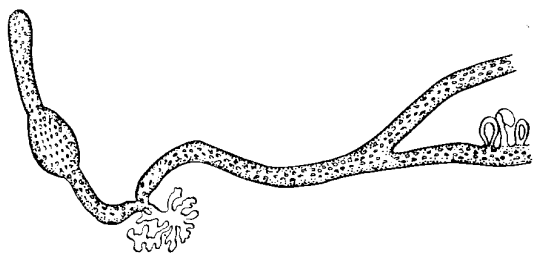
Царство

Отдел

Класс

Порядок
Род Вошерия

2. Изучите строение таллома водоросли, обозначьте детали строения, дайте краткую характеристику водоросли.



таллом
антеридии
оогонии
ризоиды

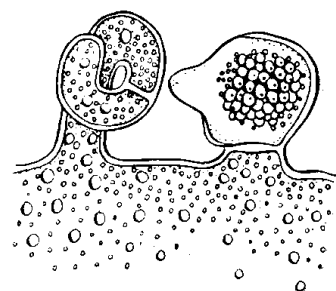


Рис. 4. Вошерия

3. Охарактеризуйте класс Трибофициевые (желтозеленые) водоросли.

Численность _____

Классификация _____

Морфологическая организация _____

Строение клетки:

оболочка _____

хлоропласты _____

пигменты _____

запасные вещества _____

Размножение:

вегетативное _____

бесполое _____

половое _____

Особенности цикла воспроизведения _____

Работа 3

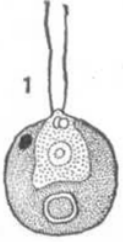
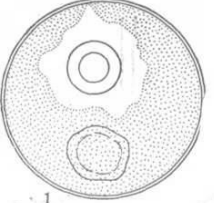
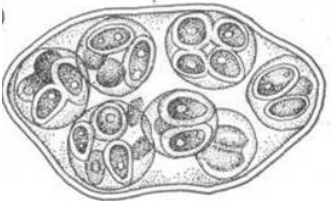


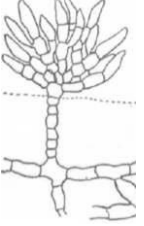
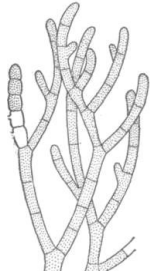
Тема. Характеристика водорослей.

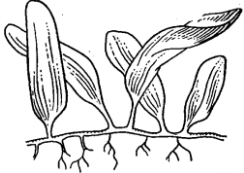
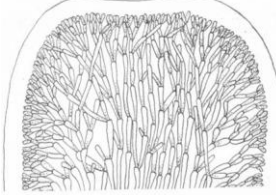
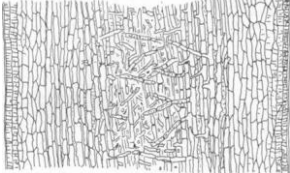

Ход работы:

1. Охарактеризуйте типы морфологической структуры Настоящих водорослей и Багряннок, приведите примеры. Заполните таблицу 1.

Таблица 1

Типы морфологической структуры (описание, представители)	Рисунок
АМЕБОИДНЫЙ (ризоподиальный)	

<p>МОНАДНЫЙ</p>	
<p>КОККОИДНЫЙ</p>	
<p>ПАЛЬМЕЛЛОИДНЫЙ</p>	
<p>ПАНЦИРНЫЙ</p>	
<p>ТРИХАЛЬНЫЙ</p>	
<p>ГЕТЕРОТРИХАЛЬНЫЙ (разнонитчатый)</p>	
<p>СИФОНОКЛАДАЛЬНЫЙ</p>	

СИФОНАЛЬНЫЙ (неклеточный)	
ПСЕВДОПАРЕНХИМАТОЗНЫЙ (ложнотканевой)	
ПАРЕНХИМАТОЗНЫЙ	
ХАРОФИТНЫЙ	

2. Охарактеризуйте спороношения водорослей в таблице 2.

Таблица 2

Тип спороношения	Характеристика, представители
ЗООСПОРА	
ГЕМИЗОСПОРА	
АПЛАНОСПОРА	
АВТОСПОРА	
ГИПНОСПОРА	
МОНОСПОРА	
БИСПОРА	

ТЕТРАСПОРА	
ПОЛИСПОРА	

3. Проиллюстрируйте примерами разные типы жизненных циклов водорослей и багрянок в таблице 3.

Таблица 3

Жизненные циклы водорослей

Жизненные циклы без смены поколений		
без смены ядерных фаз	со сменой ядерных фаз	
	преобладание гаплонта	преобладание диплоонта
Жизненные циклы со сменой поколений		
изоморфная смена поколений	гетероморфная смена поколений	
	преобладание гаметофита	преобладание спорофита

4. Охарактеризуйте экологические группы водорослей в таблице 4.

Таблица 4

Экологические группы водорослей

Экологические группы	Места обитания	Представители
1. Водные		
1.1. Нейстон		
1.2. Планктон		
1.3. Бентос		
1.3.1. Эпилиты		
1.3.2. Эпипелиты		
1.3.3. Эндوفиты		
1.3.4. Перифитон		
1.3.5. Факультативно бентосные водоросли		
1.3.6. Паразиты		
1.3.7. Симбионты		
1.4. Водоросли льда и снега		
1.5. Водоросли горячих источников		
1.6. Водоросли соленых водоемов		
2. Вневодные		
2.1. Аэрофильные		
2.2. Водно-наземные		
2.3. Эдафотфильные		
2.4. Литотфильные		

5. Охарактеризуйте практическое значение водорослей в таблице 5.

Практическое значение водорослей

Отдел (представитель)	Значение
Зеленые	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Харовые	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Желтозеленые	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Диатомовые	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Бурые	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Багрянки	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

6. Отметьте значение водорослей в природе, данные занесите в таблицу 6.

Таблица 6

Роль водорослей в природных процессах

Роль водорослей	Пояснение
В балансе живого вещества	
В балансе кислорода	
В структуре биоценозов	
В эволюции атмосферы и биосферы	
В формировании горных пород	

7. Используя рис. 5, выделите и охарактеризуйте (устно) основные направления филогении водорослей и багрянок с точки зрения эволюции внешней и внутренней дифференциации таллома, состава пигментов и запасных веществ, особенностей полового процесса и цикла воспроизведения.

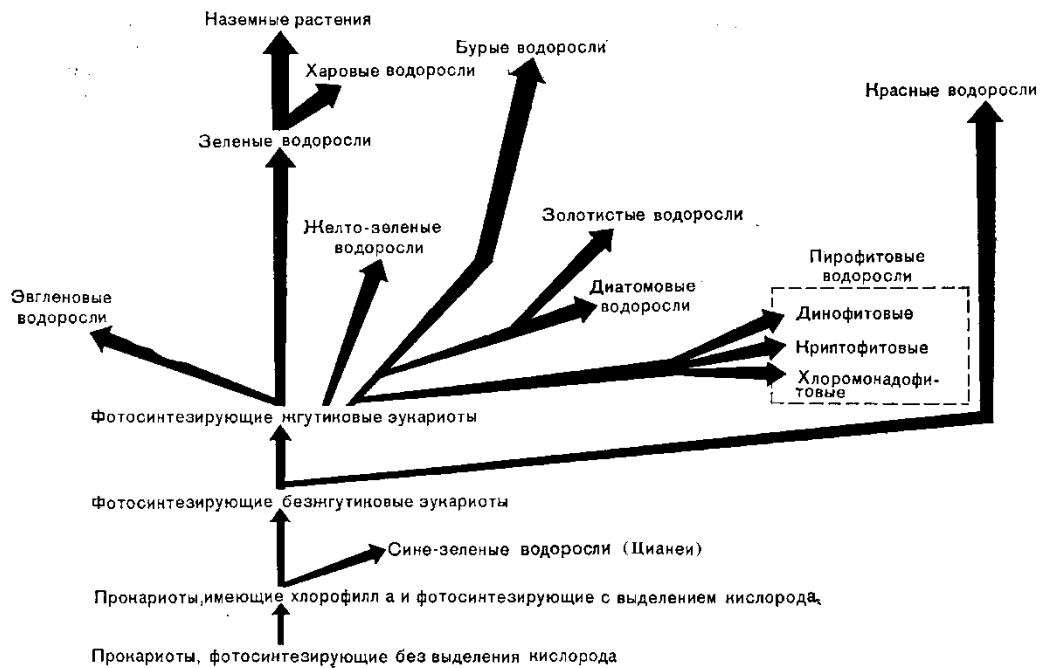


Рис. 5. Схема происхождения и эволюционных связей водорослей и багрянок по Ю.Е. Петрову (Жизнь растений, 1977)

8. Определите тип редукции в циклах воспроизведения на рис. 6, акцентируйте внимание на месте мейоза и митоза, приведите примеры водорослей с подобными циклами.

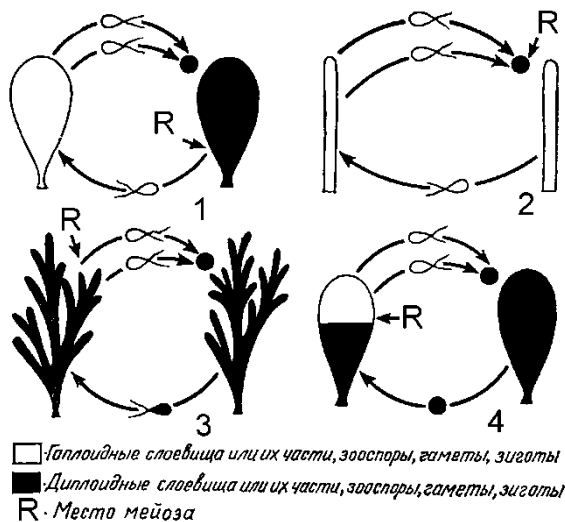


Рис. 6. Смена ядерных фаз у водорослей по Ю.Е. Петрову (Жизнь растений, 1977)

9. Пронумеруйте и подпишите формы полового процесса на рис. 7. Стрелкой покажите направление эволюционного процесса.

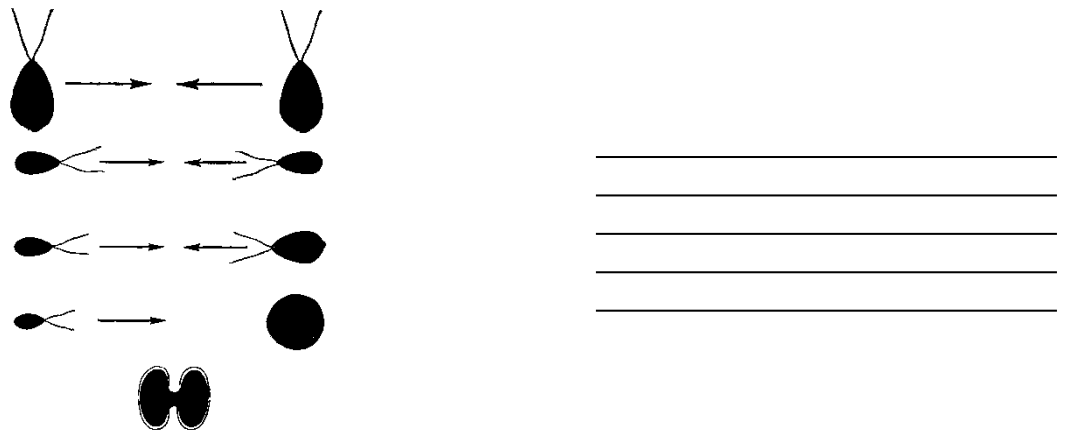


Рис. 7. Формы полового процесса у водорослей по Ю.Е. Петрову (Жизнь растений, 1977)

10. Обозначьте цифрами, к каким отделам относятся хроматофоры на рис. 8. Нарисуйте микроструктуру хроматофора под цифрой 2.

Зеленые

Харовые

Желтозеленые

Диатомовые

Бурые

Красные

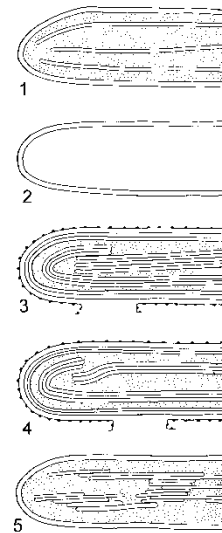


Рис. 8. Схема строения хроматофоров водорослей по Т. В. Седовой (Жизнь растений, 1977)

10. Объясните различие понятий:

Понятие	Характеристика
Смена поколений	
Смена форм развития	
Цикломорфоз	

Тесты, вопросы, задания для самоконтроля

Тесты

1. Понятие “водоросли” включает: организмы, живущие только в воде; размножающиеся только в воде; не имеющие (имеющие): строгое чередование поколений, таллом, ткани, органы полового и бесполого размножения.
2. Отличие (сходство) водорослей и высших растений – расчленение тела на органы; наличие: хроматофоров, хлорофилла, зародыша, крахмала; строгое чередование поколений.
3. Водоросли в природе участвуют в: азотфиксации, разложении органических веществ, накоплении органических веществ, ассимиляции органических веществ, накоплении кислорода, формировании горных пород.
4. Признаки отделов *Зеленые*, *Харофитовые*, *Красные (багрянки)*, классов *Трибофициевые (желтозеленые)*, *диатомовые*, *Фукофициевые (бурые)*: уровень морфологической организации (амебоидный, монадный, панцирный, коккоидный, нитчатый, разноритчатый, пластинчатый, тканевый, ложнотканевый, пальмеллоидный, харофитный, сифональный, сифонокладальный); пигменты (хлорофилл *a*, *b*, *c*, *d*, каротин, ксантофилл, фукоксантин, виолаксантин, фикоцианин, фикоэритрин, астаксантин, гематохром); запасные вещества (крахмал, масло, багрянковый крахмал, фукозан, хризоламинарин, ламинарин, волютин, маннит); состав клеточной оболочки (целлюлоза, пектин, гемицеллюлоза, альгулеза, кутикула, кремнезем, соли: железа, кальция, свинца, марганца, цинка и др.).
5. У отделов *Зеленые*, *Харофитовые*, *Красные (багрянки)*, классов *Трибофициевые (желтозеленые)*, *диатомовые*, *Фукофициевые (бурые)* тилакоиды в матриксе пластид располагаются: беспорядочно, поодиночке, группами по 2, 3, 10, или по 5-20.
6. Способы водорослей питания: автотрофный, гетеротрофный, миксотрофный, симбиотрофный, паразитный.
7. Атрибуты монадной организации: жгутики, пиреноид, вакуоли осмотические, вакуоли пульсирующие, стигма, хроматофоры, митохондрии, плазмодесмы, оболочка.
8. Размножение (вегетативное, бесполое, половое) осуществляется: апланоспорами, автоспорами, зооспорами, артротоспорами, тетраспорами, хламидоспорами, частями таллома, изогаметами, гетерогаметами, яйцеклетками, спермиями, спермациями, сперматозоидами, почкованием, клубеньками.
9. Гаметангии: антеридий, оогоний, архегоний, карпогон, гонимобласт, зооспорангий, скафидий, аскогон.
10. Цикл воспроизведения хламидомонады, хлореллы, улотрикса, ульвы, кладофоры, каулерпы, хары, гомфонемы, фукуса, эктокарпуса, ламинарии, порфиры осуществляется: без смены поколений; с изоморфной сменой поколений; с гетероморфной сменой поколений и преобладанием гаплонта; с гетероморфной сменой поколений и преобладанием диплонта.

Вопросы

1. Какие признаки положены в основу классификации водорослей?
2. Укажите особенности строения клеточных оболочек и запасных веществ разных классов и отделов водорослей. Какие из них по составу и строению сближаются с высшими растениями?
3. Каковы особенности внешнего и внутреннего строения хроматофоров (хроматофоров) разных классов и отделов водорослей? Какие из них по составу и строению сближаются с высшими растениями?
4. Каковы отличительные особенности размножения водорослей? Какие процессы приводят к смене ядерных фаз и поколений?
5. Как эволюционировал половой процесс у водорослей? Какие группы достигли в этом наивысшего развития?
6. Какие группы водорослей могли стать предками высших растений?

7. Какое значение имеют водоросли в природе?
8. Какие представители водорослей и как использует человек?
9. Представители каких отделов и классов водорослей изучаются в школе?

Каковы возможности рассмотрения представителей других отделов?

10. Для каких водорослей характерны своеобразные органы полового размножения, похожие на органы полового размножения высших растений?
11. Каким водорослям свойственны мужские гаметы, лишённые жгутиков?
12. Какие водоросли размножаются только половым путем?
13. Какие водоросли при половом размножении не образуют гамет?
14. Укажите типы зигот, в чем состоит их отличие? Приведите примеры водорослей с разными типами зигот.

Задания

1. Опишите цикл воспроизведения с изоморфной сменой поколений. Приведите примеры водорослей.
2. Опишите цикл воспроизведения с гетероморфной сменой поколений. Приведите примеры водорослей.
3. Опишите цикл воспроизведения без смены поколений. Приведите примеры водорослей.
4. Опишите цикл воспроизведения, в котором гаметофит и спорофит развиваются самостоятельно. Приведите примеры водорослей.
5. Опишите цикл воспроизведения, в котором гаметофит и спорофит развиваются сопряженно. Приведите примеры водорослей.
6. Приведите примеры водорослей с разными типами редукции: соматическая, зиготическая, спорическая, гаметическая. Каково значение каждого типа редукции?
7. Приведите примеры водорослей с разными типами полового процесса.
8. В какие моменты цикла воспроизведения осуществляется переход от гаплоидной фазы к диплоидной и наоборот?
9. Каково происхождение и значение ооспоры, ауксоспоры, карпоспоры.
10. Охарактеризуйте типы спор.
11. Приведите примеры водорослей, для которых характерны неподвижные споры. Как это связано с циклом воспроизведения?
12. Приведите примеры водорослей, для которых характерны подвижные споры. Как это связано с циклом воспроизведения?
20. Сделайте обобщение о типах циклов воспроизведения, характерных для отделов водорослей.
21. Составьте, охарактеризуйте и проанализируйте циклы воспроизведения водорослей: хламидомонады, хлореллы, улотрикса, ульвы, кладофоры, каулерпы, хары, гомфонемы, фукуса, эктокарпуса, ламинарии, порфиры и др. Проиллюстрируйте примерами разные типы жизненных циклов водорослей в таблице 3.

АРХЕГОНИАЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ

Работа 4

Тема. Мхи.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет.

Средства наглядности:

таблицы: “Кукушкин лен”, “Сфагнум”;

натуральные объекты:

политрихум, сфагнум, ритидиадельфус, дикранум, клемациум и др. гербарий;

сфагнум (намоченный в воде);

постоянные микропрепараты: “Поперечный срез стебля кукушкина льна”, “Спорогоний кукушкина льна”.

Ход работы

1. Запишите систематическое положение мхов политрихум и сфагнум.

Отдел

Класс

Порядок

Род

Порядок

Род

2. Рассмотрите на гербарном материале внешний вид мхов. Найдите отличия женского и мужского талломов кукушкина льна, обозначьте детали строения на рис. 9, 10.



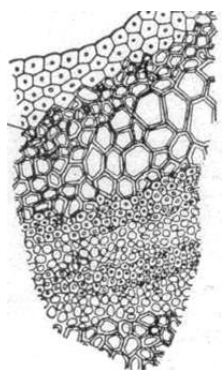
спорогон
женский таллом
мужской таллом
обоеполюй таллом
каулидий
“ветви” свисающие
“ветви” оттопыренные
филлидии
ризоиды



Рис. 9. Кукушкин лен

Рис. 10. Сфагнум

3. Изучите по таблице анатомическое строение каулидиев мхов. Зарисуйте анатомическое строение каулидия кукушкина льна. Обозначьте детали строения.



эпидермис
кора
ксилема
флоэма
крахмалоносное влагалище
гиалодерма
склеродерма
сердцевина

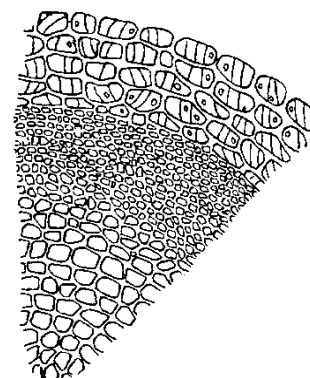


Рис. 11. Каулидий кукушкина льна

Рис. 12. Каулидий сфагнума

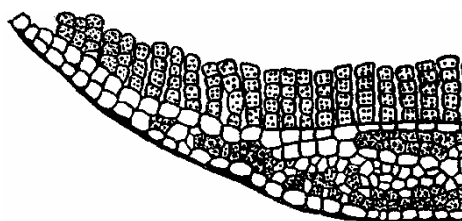
4. Изучите анатомическое строение филлидиев мхов.

а) Поместите филлидий сфагнома на предметное стекло в каплю воды, накройте покровным стеклом. Рассмотрите при большом увеличении микроскопа, зарисуйте, обозначьте детали строения на рис. 13.

гиалиновая клетка
хлорофиллоносная клетка

Рис. 13. Часть филлидия сфагнома

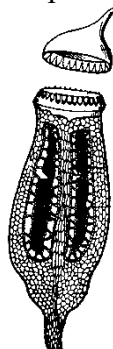
б) Рассмотрите по таблице филлидий кукушкина льна, обозначьте детали строения на рис. 14.



ассимиляторы
механические клетки
мезофилл
эпидермис

Рис. 14. Часть филлидия кукушкина льна

5. Рассмотрите строение спорогонов мхов, обозначьте детали строения на рис. 15, 16.



колпачок
крышечка
колонка
спорангий
споры
перистом
эпифрагма
апофиза
ножка
ложная ножка
урночка

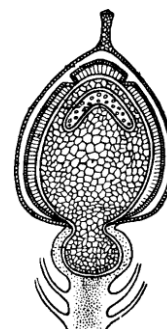


Рис. 15. Спорогон кукушкина льна

Рис. 16. Спорогон сфагнома

6. Зарисуйте протонемы мхов.

Рис. 17. Протонема кукушкина льна

Рис. 18. Протонема сфагнома

7. Составьте схемы циклов воспроизведения мхов.

Рис. 19. Схема цикла воспроизведения кукушкина льна

Рис. 20. Схема цикла воспроизведения сфагнома

8. Найдите отличия в строении и развитии мхов кукушкин лен и сфагнум, данные занесите в таблицу 7.

Таблица 7

Сравнительная характеристика листостебельных мхов

Кукушкин лен	Сфагнум

9. Ознакомьтесь по гербарии с другими представителями листостебельных мхов, отметьте (устно) практическое значение.

10. Охарактеризуйте отдел Мхи.

Численность отдела _____

Спорофит:

морфологическая организация, структуры _____

анатомическая организация (тип стелы) _____

Гаметофит _____

Особенности цикла воспроизведения _____

Филогенетические связи _____

Важнейшие роды _____

Работа 5

Тема. Плауновидные.

Ход работы:

1. Зарисуйте представителей ископаемых плауновидных, укажите характер спорности, подпишите латинские родовые названия.

Класс Плауновые	
Порядок Астероксилон Род Астероксилон –	Порядок Протолепидодендроновые Род Протолепидодендрон –

Класс Полушниковые		
Порядок Лепидодендровые	Порядок Полушниковые	
Род Лепидодендрон –	Род Сигиллярия –	Род Плевромейя –

Работа 6

Тема. Риниевидные.

Ход работы:

1. Охарактеризуйте отдел Риниевидные.

Численность _____

Спорофит: _____

морфологическая организация _____

анатомическая организация (тип стелы) _____

Гаметофит: _____

Особенности цикла воспроизведения _____

Филогенетические связи _____

Важнейшие роды _____

Условия обитания _____

2. Зарисуйте представителей риниевидных.

Psilophyton

Rhynia

Cooksonia

Работа 7

Тема. Хвощовые.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет.

Средства наглядности:

таблицы: “Хвощ полевой”;

натуральные объекты:

хвощ полевой, хвощ луговой, хвощ лесной, хвощ топяной, хвощ камышовый – гербарий;

спороносные колоски хвоща – заспиртованный материал.

Ход работы:

1. Запишите систематическое положение хвоща полевого.

Царство	Класс
Подцарство	Порядок
Отдел	Род
Подотдел	Вид

2. Рассмотрите на гербарном материале внешнее строение растений, зарисуйте спороносный побег хвоща полевого, обозначьте детали строения на рис. 21, 22.

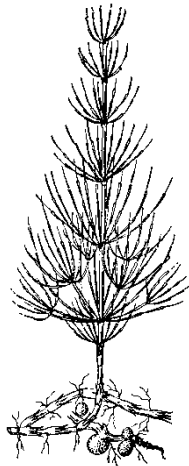
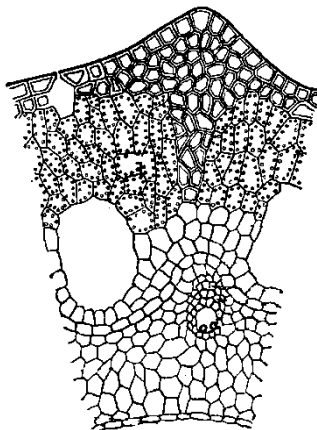


Рис. 21. Вегетативный побег хвоща полевого

стебель
ветви
листья веточные
листья стеблевые
узлы
междоузлия
корневище
корни –
клубеньки
спороносный колосок
весенний побег
летний побег

Рис. 22. Спороносный побег хвоща полевого

3. Изучите по таблице анатомическое строение стебля хвоща полевого, определите тип стелы, обозначьте ткани на рис. 23.



эпидермис
устьица
механическая ткань
ассимиляционная ткань
валекулярная полость
эндодерма
перицикл
проводящие пучки
флоэма
ксилема
пучковая полость
центральная полость
тип стелы –

Рис. 23. Анатомическое строение стебля хвоща

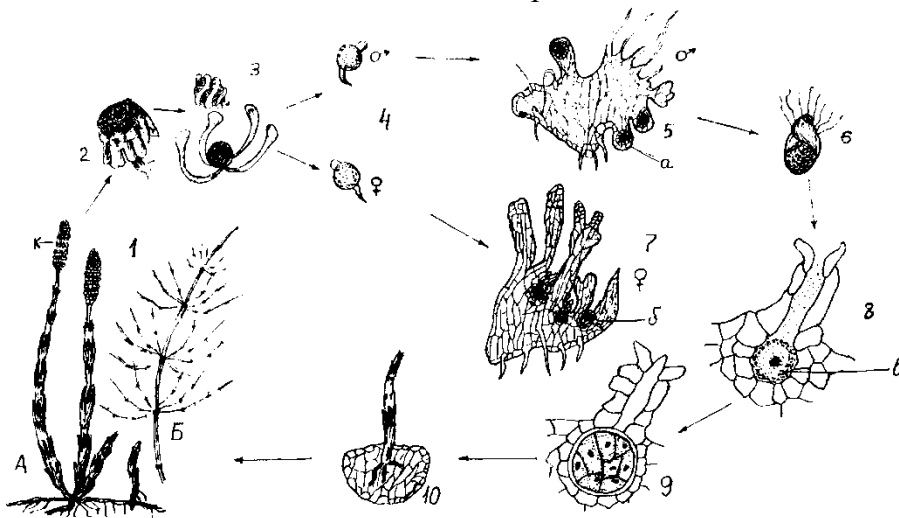
4. Выделите спорофилл из спороносного колоска препаровальной иглой. Надавливанием стеклянной палочки или рукоятки препаровальной иглы вскройте спорангии. Рассмотрите споры при малом увеличении микроскопа на сухом предметном стекле, не накрывая их покровным стеклом, наблюдайте движение элатер. Не снимая препарат с предметного столика микроскопа, осторожно выдохните на стекло. Объясните значение наблюдаемого явления, зарисуйте спорофилл и споры, обозначьте детали строения.

ось колоска
спорангий
диск
экзоспорий
элатеры

Рис. 24. Спорофилл хвоща полевого

Рис. 25. Спора хвоща полевого

5. Обозначьте этапы цикла воспроизведения хвоща и место мейоза на рис. 26.



1. _____
- А _____
- Б _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
- а _____
6. _____
7. _____
- б _____
8. _____
- в _____
9. _____
10. _____

Рис. 26. Цикл воспроизведения хвоща

6. Составьте схему цикла воспроизведения хвоща.

1

2

Рис. 27. Схемы циклов воспроизведения хвоща:

1 – физиологически равноспорового; 2 – физиологически разноспорового

7. Ознакомьтесь с другими представителями современных хвощевидных, отметьте (устно) практическое значение.

8. Зарисуйте представителей ископаемых хвощевидных, укажите характер споровости, подпишите латинские названия.

Sphenophyllum

Calamites

Рис. 28. Ископаемые хвощевидные

9. Охарактеризуйте отдел Хвощевидные.

Численность _____

Спорофит: _____

морфологическая организация _____

анатомическая организация (тип стелы) _____

Гаметофит: _____

Особенности цикла воспроизведения _____

Филогенетические связи _____

Важнейшие роды _____

Работа 8

Тема. Семенные (голосеменные) растения.

Ход работы:

1. Зарисуйте представителей ископаемых растений, впишите названия порядков и латинские родовые названия.

Порядок Род Аневрофитон –	Порядок Род Археоптерис –

Класс Цикадовые		Класс Гинкговые
Порядок Род Медуллоза –	Порядок Род Калиммотека –	Порядок Род Кейтония –
Подкласс Беннеттитовые		Класс Хвойные
Порядок Род Вильямсония –	Порядок Род Цикадеоидея –	Порядок Род Кордаит –

2. Охарактеризуйте и зарисуйте представителей класса Гнетовых, или Оболочкосеменных растений, впишите латинские названия порядков и родов.

3.

Представитель (рисунок)	Характеристика женского гаметофита	Характеристика мужского гаметофита
Порядок – Род – Хвойник		

Порядок – Род – Гнетум		
Порядок – Род – Вельвичия		

Тесты, вопросы, задания для самоконтроля

Тесты

1. Понятие “архегиальные растения” объединяет организмы, имеющие: семя, цветок, плод, споры, гаметофит, спорофит, архегоний, антеридий.
2. Для разноспоровых (равноспоровых) представителей архегиальных растений характерно: опыление, обоеполые (раздельнополые) гаметофиты, редукция заростков, разные по величине споры, гаметы.
3. Правильное чередование этапов цикла воспроизведения архегиального растения: спора – спорофит – проросток – гаметы – зигота; зигота – спорофит – спора – гаметофит – гаметы; зигота – гаметы – спора – проросток – гаметофит.
4. К разноспоровым (равноспоровым) архегиальным растениям относятся: риния, лепидодендрон, сальвиния, сосна, многоножка, хвощ, плаун, маршанция, селлагинелла и др.
5. Обоеполые стробилы характерны для гинкговых, кордаитовых, беннетиттовых, хвойных, гнетовых.

Вопросы

1. Каковы общие особенности строения высших растений?
2. Каковы эволюционные взаимоотношения основных отделов высших растений?
3. Каковы особенности морфологического расчленения отделов высших растений?
4. Каковы особенности анатомического строения отделов высших растений?
5. Как изменялся тип стелы в связи с эволюцией морфологических структур отделов высших растений?
6. В чем заключаются особенности полового процесса у семенных растений?
7. Как эволюционировал гаметофит у архегониальных растений?
8. Почему разноспоровость рассматривается как шаг в направлении развития семени?
9. Какие отделы высших растений развивали гаметофитную и спорофитную линии?
10. Какие отделы высших растений развивались по микрофильному и макрофильному направлениям?
11. Каковы преимущества семенных растений над споровыми?
12. В чем сущность разноспоровости и ее биологическое значение?
13. В чем состоит отличие полового процесса низших и высших споровых растений?
14. В чем отличие циклов воспроизведения низших и высших споровых растений?
15. Приведите примеры высших споровых и семенных (голосеменных) растений, у которых гаметофит и спорофит развиваются сопряженно. Как это связано с условиями обитания?

Задания

1. Охарактеризуйте морфологическую равноспоровость и разноспоровость. Какие растения при наличии равных по величине спор проявляют себя как разноспоровые?
2. Приведите примеры разноспоровых растений среди современных и вымерших растений.
3. В каком направлении эволюционировал спорофит и гаметофит высших споровых растений?
4. Обоснуйте, почему образование спор у высших споровых и семенных (голосеменных) растений нельзя считать бесполом размножением.
5. Сравните циклы воспроизведения саговника и сосны, найдите сходство и отличия.
6. Сравните циклы воспроизведения вельвичии и сосны, найдите сходство и отличия.
7. Расположите роды семенных (голосеменных) растений в порядке редукции гаметофитов.
8. Приведите примеры семенных (голосеменных) растений, у которых мужской и женский гаметофиты достигли максимальной редукции. Охарактеризуйте их.
9. Охарактеризуйте, составьте и проанализируйте циклы воспроизведения равноспоровых и разноспоровых представителей отделов архегониальных растений: маршанция, сфагнум, кукушкин лен, плаун, селлагинелла, хвощ, многоножка, сальвиния, сосна.

ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ

Работа 9

Тема. Семейство Ивовые.

Оборудование: лупы бинокулярные, стекла предметные, иглы препаровальные, чашки с водой, салфетки марлевые, пинцет.

Средства обучения:

таблицы: «Семейство Ивовые»;

гербарий: *ива козья, ива корзиночная, ива шерстистопобеговая, тополь черный, тополь бальзамический, тополь трясущийся;*

живые ветви и заспиртованные соцветия ивы.

Ход работы

1. Запишите систематическое положение представителей семейства.

Царство

Подцарство

Отдел

Класс

Подкласс

Порядок

Семейство

Вид Ива козья

2. Рассмотрите гербарий и живые ветви ивы. Составьте (устно) морфологическую характеристику ивы.

3. Найдите мужские и женские соцветия, отметьте отличия. Вычлените цветки, рассмотрите прицветники, нектарные диски. Зарисуйте, охарактеризуйте (устно) цветки, запишите формулы, составьте диаграммы.

Формула _____

Формула _____

Рис. 29. Женский цветок

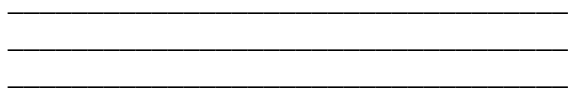


Рис. 30. Мужской цветок

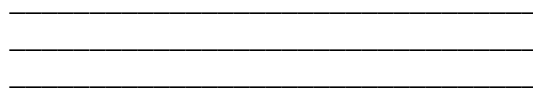


Рис. 31. Диаграмма женского цветка

Рис. 32. Диаграмма мужского цветка

4. Используя критерии продвинутости и примитивности, определите характер положения семейства, обозначьте место семейства в системе.

5. Ознакомьтесь с другими представителями семейства, отметьте практическое значение.

Задания для самостоятельной подготовки

1. Изучите строение мужского и женского соцветий ивы, схематично зарисуйте.

Рис. 33. Женская сережка

Рис. 34. Мужская сережка

2. Зарисуйте плод и семя ивы, дайте характеристику.

Рис. 35. Плод ивы – _____

Рис. 36. Семя ивы

3. Укажите признаки, характеризующие способ опыления ивовых:
как анемофильных _____

как энтомофильных _____

4. Охарактеризуйте семейство ивовые.

Число родов _____ Число видов _____

Распространение _____

Места обитания _____

Жизненные формы _____

Опыление _____

Листья _____

Листорасположение _____

Соцветия _____

Цветки _____

Плоды _____

Важнейшие роды

декоративные _____

технические _____

Работа 10

Тема. Семейство Осоковые.

Оборудование: лупы бинокулярные, стекла предметные, иглы препаровальные, чашки с водой, салфетки марлевые, пинцет.

Средства обучения:

таблицы: «Семейство Осоковые»;

гербарий: *осока вздутая, о. большехвостая, о. дернистая* и др.;

живые ветви и заспиртованные соцветия ивы.

Ход работы

1. Запишите систематическое положение представителей семейства.

Царство

Подцарство

Отдел

Класс

Подкласс

Порядок

Семейство

Род Осока

2. Рассмотрите гербарий и живые ветви осоки. Составьте (устно) морфологическую характеристику ивы.

3. Найдите мужские и женские соцветия, отметьте отличия. Вычлените цветки. Зарисуйте, охарактеризуйте (устно) цветки, запишите формулы, составьте диаграммы.

Формула _____

Формула _____

Рис. 37. Женский цветок

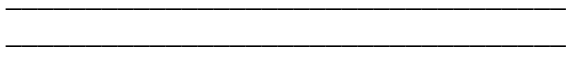


Рис. 38. Мужской цветок

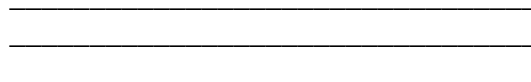


Рис. 39. Диаграмма женского цветка

Рис. 40. Диаграмма мужского цветка

4. Зарисуйте плод осоки, дайте характеристику.

Рис. 41. Плод осоки – _____

5. Используя критерии продвинутой и примитивности, определите характер положения семейства, обозначьте место семейства в системе.

6. Охарактеризуйте семейство осоковые.

Число родов _____ Число видов _____

Распространение _____

Места обитания _____

Жизненные формы _____

Опыление _____

Листья _____

Листорасположение _____

Соцветия _____

Цветки _____

Плоды _____

Важнейшие роды

декоративные _____

технические _____

Задание для самостоятельной подготовки

1. Укажите признаки отличия семейств осоковые и мятликовые.

№	Характерные признаки	Осоки	Злаки
Ось побега (стебель)			
1.	Трехгранный		
2.	Цилиндрический		
Узлы на побеге			
3.	Хорошо выражены		
4.	Слабо выражены		
Характер влагалища			
5.	Открытое		
6.	Замкнутое		
Листья расположены			
7.	Двурядно		
8.	Трехрядно		
Язычок			
9.	Развит		
10.	Не развит		
Преобладают цветки			
11.	Обоеполые		
12.	Раздельнополые		
Плод			
9.	Зерновка		
	Семянка		

Тесты, вопросы, задания для самоконтроля

Тесты

1. Отличительные (характерные) признаки отдела *Magnoliophyta*: цветок, семя, плод, оплодотворение, опыление, зародышевый мешок, гаплоидный эндосперм, полиплоидный эндосперм, стробил, гинецей, андроцей, зигота, завязь, семязачаток, микроспорофилл, мегаспорофилл, сосуды, трахеиды, пыльца, мужской гаметофит, женский гаметофит, синергиды, нуцеллус, интегумент, пыльцевая камера, проталлиальные клетки, плацентация, мегаспора, стилодий, обоеполюс, антеридий, архегоний, антеридиальная клетка, пыльцевая трубка, спермий, сперматозоид, яйцеклетка.

2. Признаки классов *Magnoliopsida*, *Liliopsida*: жизненные формы: деревья, кустарники, травы; первичная проводящая система стебля: эустиль, атактиль; жилкование: перистое, пальчатое, параллельное; предлистья (самые нижние недоразвитые листья): парные, непарные; корневая система: мочковатая, стержневая; цветки: 5-, 4-, 3-, 2-членные; зародыш: с двумя, с одной семязачатком (или семязачатком 3–4); оболочка пыльцевых зерен: трехбороздная, однобороздная; эндосперм: цитоплазматический, нуклеарный, глобальный.

Вопросы

1. Гипотезы происхождения Цветковых растений.
2. Каковы наиболее примитивное и наиболее продвинутое семейство. Ответ аргументируйте.
3. Каковы признаки специализации к насекомому опылению в семействах Лютиковые, Бобовые, Сложноцветные, Губоцветные, Орхидные.
4. В чем проявляется специализация к анемофилии в семействах Березовые, Мятликовые, Осоковые.
5. Каково направление эволюции гинецея в семействах Лютиковые, Розовые.

Задания

1. Укажите принципы построения филогенетической системы отдела Цветковых растений А.Л. Тахтаджяна (1987). Критерии примитивности, продвинутости.
2. Укажите правила наименования таксонов. Каковы таксоны, принятые в классификации Цветковых растений в иерархической последовательности.
3. Охарактеризуйте семейства: Дегенериевые, Магнолиевые, Лютиковые, Маковые, Гвоздичные, Маревые, Березовые, Буковые, Ивовые, Тыквенные, Крестоцветные, Мальвовые, Розовые, Бобовые, Зонтичные, Пасленовые, Бурачниковые, Норичниковые, Губоцветные, Сложноцветные, Лилейные, Луковые, Орхидные, Злаки, Осоковые, Пальмы.
4. Выявите проявление гетеробатмии в семействе Лютиковые.
5. Выявите цветковые растения, занесенные в Красную книгу Красноярского края (2012).

ГРИБЫ

Работа 11

Тема. Сапролегниевые, Пероноспоровые грибы.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянные палочки, чашки с водой, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, пинцет, скальпель, лезвия безопасной бритвы, водяная баня.

Средства наглядности:

таблицы «Сапролегния», «Альбуго», «Фитофтора»;
натуральные объекты.

сапролегния – живой материал, выращенный на трупах насекомых, помещенных в сосуд с водой, взятой из природного водоема или аквариума за 7 – 10 дней до занятия;

альбуго – гербарий пастушьей сумки обыкновенной, пораженной грибом;

фитофтора – гербарий листьев картофеля, томата; клубни картофеля; плоды томата, пораженные грибом.

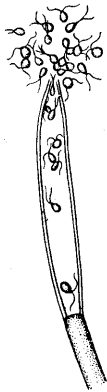
Ход работы

1. Запишите систематическое положение представителей.

Империя
Царство
Отдел
Класс

Порядок
Род Сапролегния
Порядок
Род Альбуго
Род Фитофтора

2. Ознакомьтесь с развитием сапролегнии. Рассмотрите строение органов размножения сапролегнии на рис. 42, обозначьте детали строения.



зооспорангий
зооспоры
оогоний
антеридий

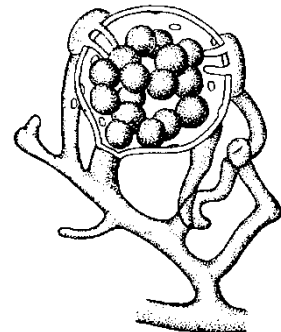


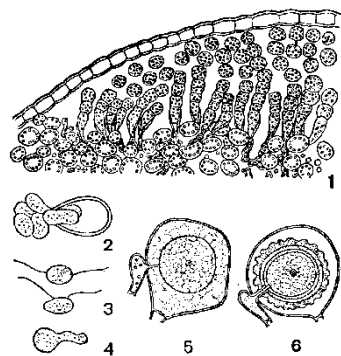
Рис. 42. Saprolegnia

3. Составьте схему цикла воспроизведения сапролегнии, расположив по окружности в последовательности развития гриба следующие термины, обозначающие этапы цикла:

ооспора
зооспора цилиндрическая
мицелий
зооспорангий
зооспора почковидная
оогоний
антеридий
короткая гифа

Рис. 43. Схема цикла воспроизведения сапролегнии

4. Ознакомьтесь с развитием альбуго, на рис. 44, цифрами обозначьте этапы цикла.



конидии
конидиеносцы
зооспоры
оогоний
ооспора

Рис. 44. Albugo

5. Ознакомьтесь с развитием фитофторы. Из фрагментов, изображенных на рис. 45, составьте схему цикла воспроизведения фитофторы, обозначьте цифрами и подпишите этапы цикла. Дайте обозначения к рис. 45.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Рис. 45. Phytophthora

4. Охарактеризуйте отдел Оомикоты.

Численность _____

Строение (мицелий, плодовое тело) _____

Размножение (вегетативное, бесполое, половое) _____

Экологические группы по способу питания и условиям обитания _____

Роль в природе _____

Практическое значение _____

Работа 12

Тема. Агарикоидные гименомицеты.

Средства наглядности.

таблицы «Болетовые грибы», «Агариковые грибы»;

натуральные объекты:

высушенные плодовые тела, изучаемых представителей;

цветные иллюстрации.

Ход работы.

1. Запишите систематическое положение представителей.

Группа порядков

Порядок

Порядок

2. Изучите строение плодовых тел агарикоидных гименомицетов, составьте обобщенную схему строения плодового тела, обозначьте детали строения.

шляпка
гименофор
частное покрывало (остаток)
общее покрывало (остаток)
ножка
вольва

Рис. 46. Схема строения плодового тела агарикоидных грибов

3. Рассмотрите рисунки плодовых тел агарикоидных гименомицетов. Признаки строения и латинские названия указанных представителей занесите в таблицу 8.

Таблица 8

Характеристика агарикоидных гименомицетов

Родовое название	Шляпка	Ножка	Гименофор
Белый гриб <i>Boletus edulus</i>			
Желчный гриб <i>Tylopilus felleus</i>			
Подосиновик <i>Leccinum</i>			
Шампиньон <i>Agaricus</i>			
Бледная поганка <i>Amanita phalloides</i>			

Мухомор красный <i>Amanita muscaria</i>			
Опенок осенний <i>Armillariella mellea</i>			
Гриб-зонтик пестрый <i>Macrolepiota procera</i>			

4. Охарактеризуйте порядок Агарикоидные грибы.

Строение _____

Размножение _____

Экологические группы _____

Роль в природе _____

Практическое значение _____

Задание для самостоятельной подготовки.

1. Ознакомьтесь с циклом воспроизведения Агарикоидных грибов, обозначьте ядерные фазы этапов цикла, укажите место мейоза.

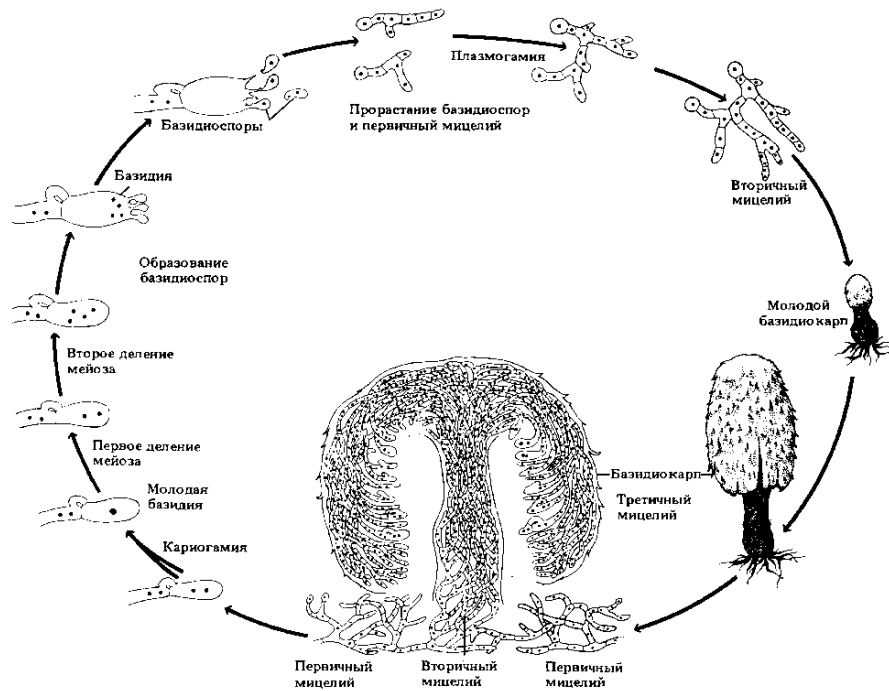


Рис. 47. Схема цикла воспроизведения агариковых грибов

Работа 13

Тема. Гастероидные гименомицеты.

Средства наглядности:

таблицы «Строение плодового тела», «Гастероидные гименомицеты»;
натуральные объекты:

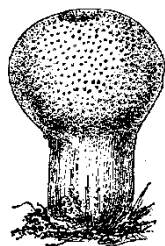
высушенные плодовые тела изучаемых представителей.

Ход работы

1. Запишите систематическое положение представителей.

Отдел	—
Класс	—
Подкласс	—
Порядок Дождевиковые	—
Род Дождевик	—
Род Порховка	—
Род Лангерманния	—
Порядок Геастровые	—
Род Звездовик	—
Порядок Гнездовковые	—
Род Бокальчик	—
Порядок Веселковые	—
Род Веселка	—

2. Рассмотрите строение плодового тела гастеромицетов на примере дождевика, линиями обозначьте детали строения.



экзоперидий
эндоперидий
перистома
глеба



Рис. 48. Строение плодового тела дождевика

3. Определите гастеромицеты, подпишите названия.

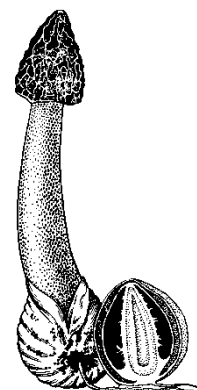
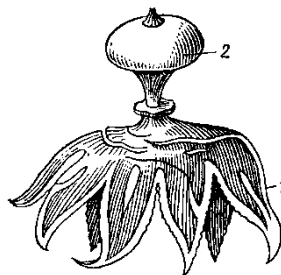
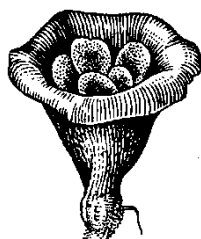


Рис. 49. Плодовые тела гастеромицетов

4. Зарисуйте представителей гастеромицетов.

Рис. 50. Лангерманния

Рис. 51. Диктиофора

Рис. 52. Мугинус

5. Охарактеризуйте гастеромицеты, занесенные в таблицу 9, укажите условия их обитания и практическое значение.

Таблица 9

Представитель	Условия их обитания	Значение
Дождевик		
Порховка		
Звездовик		
Бокальчик		
Веселка		
Лангерманния		
Диктиофора		
Мугинус		

2. Охарактеризуйте Гастеромицеты.

Численность _____

Строение (мицелий, плодовое тело) _____

Размножение (вегетативное, бесполое, половое) _____

Экологические группы по способу питания и условиям обитания

Роль в природе

Практическое значение

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Обоснуйте выделение грибов в самостоятельное царство. Укажите признаки, сближающие грибы с растениями и животными.
2. Как осуществляется размножение у грибов (вегетативное, бесполое, половое)?
3. Какие ядерные фазы свойственны грибам? Как они изменяются от низших грибов к высшим грибам?
4. Какие приспособления имеют грибы к паразитизму?
5. Каковы основные экологические группы грибов? Приведите примеры.
6. Какое значение имеют грибы в биосфере?
7. Как человек использует грибы?
8. Охарактеризуйте и проанализируйте циклы воспроизведения одного из представителей: альбуго, сапролегния, фитофтора, мукор, сахаромицес, пеницилл, эризифе, спорынья, пезиза, фомес, агарикус, устилаго, тиллеция, пукциния.

Приложение 1

Надимперия Эукариоты – Eucaryota

Водоросли (Белякова и др., 2006)

Империя Хромальвеолы – Chromalveolata

Царство Страминопилы

Отдел Оомикоты – Oomycota

Царство Хромисты – Chromista

Отдел Оомикота – Oomycota

Класс Оомицеты	– Oomycetes
Порядок Сапролегниевые	– Saprolegniales
Род Сапролегния	– Saprolegnia
Порядок Пероноспорные	– Peronosporales
Род Фитофтора	– Phytophthora
Род Альбуго	– Albugo

Отдел Охрофитовые водоросли – Ochrophyta

Класс Золотистые	– Chrysophyceae
Порядок Охромонадовые	– Ochromonadales
Род Динобрион	– Dinobryon

Порядок Хромулиновые		– Chromulinales
Род Хризамеба		– Chrysamoeba
Гидрурусовые		– Hydrurales
Род Гидрурус		– Hydrurus
Порядок Гиббердиевые		– Hybberdiales
Род Гиббердия		– Hybberdia
(<i>Chrysosphaera</i>)		
Класс Диатомовые, или		– Diatomophyceae
Бациллариофициевые		– Bacillariophyta
	Пеннатные	
Порядок Фрагиляриевые		– Fragilariales
Род Фрагилярия		– Fragilaria
Род Синедра		– Synedra
Порядок Табелляриевые		– Tabellariales
Род Табеллярия		– Tabellaria
Порядок Цимбелловые		– Cymbellales
Род Цимбелла		– Cymbella
Род Гомфонема		– Gomphonema
Порядок Навикуловые		– Naviculales
Род Навикула		– Navicula
Род Пиннулярия		– Pinnularia
	Центрические	
Порядок Талассиозировые		– Thalassiosirales
Род Циклотела		– Cyclotella
Порядок Мелозировые		– Melosirales
Род Мелозира		– Melosira
Класс Трибофициевые, или		– Tribophyceae, или
Желто-зеленые		Xanthophyceae
Порядок Хлорамебовые		– Chloramoebales
Род Гетерохлорис		– Heterochloris
Порядок Ризохлоридовые		– Rhizochloridales
Род Миксохлорис		– Myxochloris
Порядок Гетероглеевые		– Heterogloaeales
Род Гельминтоглея		– Helmintogloela
Порядок Трибонемовые		– Tribonematales
Род Трибонема		– Tribonema
Порядок Ботридиевые		– Botrydiales
Род Ботридиум		– Botrydium
Порядок Мишококковые		– Mischococcales
Род Мишококкус		– Mischococcus
Порядок Вошериевые		– Vaucheriales
Род Вошерия		– Vaucheria

Класс Фукофициевые, или Бурые	– Fucophyceae, или Phaeophyceae
Порядок Эктокарповые	– Ectocarpales
Род Эктокарпус	– Ectocarpus
Порядок Ламинариевые	– Laminariales
Род Ламинария	– Laminaria
Порядок Фукусовые	– Fucales
Род Фукус	– Fucus

Империя Растения – Plantae

Отдел Красные водоросли, или Багрянки – Rhodophyta (s. l.)

Класс Цианидиофициевые	– Cyanidiophyceae
Порядок Цианидиевые	– Cyanidiales
Род Цианидиум	– Cyanidium
Класс Бангиофициевые	– Bangiophyceae
Порядок Бангиевые	– Bangiales
Род Порфира	– Porphyra
Класс Родимениофициевые (флоридеи)	– Rhodymeniophyceae
Порядок Немалиевые	– Nemaliales
Род Леманеа	– Lemanea

Царство Зеленые растения - viridiplantae

Отдел Зелёные водоросли – Chlorophyta

Класс Ульвофициевые	– Ulvophyceae
Порядок Улотриксовые	– Ulothrichales
Род Улотрикс	– Ulothrix
Порядок Ульвовые	– Ulvales
Род Ульва	– Ulva
Порядок Трентеполиеые	– Trentepohliales
Род Трентеполия	– Trentepohlia
Порядок Кладофоровые, или Сифонокладовые	– Cladophorales, или Siphonocladales
Род Кладофора	– Cladophora
Порядок Каулерповые, или Сифоновые	– Caulerpales, или Siphonales, Bryopsidales
Род Каулерпа	– Caulerpa
Род Бриопсис	– Bryopsis
Род Кодиум	– Codium
Класс Требуксиофициевые	– Trebouxiophyceae
Порядок Хлорелловые	– Chlorellales
Род Хлорелла	– Chlorella
Класс Хлорофициевые	– Chlorophyceae
Порядок Сфероплеевые	– Sphaeropleales
Род Гидродикцион	– Hydrodictyon
Род Педиаструм	– Pediastrum
Род Сценедесмус	– Scenedesmus

Порядок Хламидомонадовые	– Chlamydomonadales
Род Хламидомонада	– Chlamydomonada
Род Гониум	– Gonium
Род Пандорина	– Pandorina
Род Вольвокс	– Volvox

Отдел Харофитовые водоросли – Charophyta

Класс Зигнемофициевые (конъюгаты)	– Zygnematophyceae
Порядок Зигнемовые	– Zygnematales
Род Зигнема	– Zygnema
Род Спирогира	– Spirogyra
Род Мужоция	– Mougeotia
Порядок Десмидиевые	– Desmidiaceae
Род Космариум	– Cosmarium
Род Клостериум	– Closterium
Род Эуаструм	– Euastrum
Класс Харофициевые	– Charophyceae
Порядок Харовые	– Charales
Род Хара	– Chara

Высшие споровые растения (Тимонин, Филин, 2009)

Подцарство Высшие растения – Embryobionta

Надотдел Мохообразные – Bryomorphae

Отдел Печеночники – Hepaticae (Marchantiophyta)

Класс Маршанциевые	– Marchantiopsida
Порядок Маршанциевые	– Marchantiales
Род Маршанция	– Marchantia

Отдел Мхи – Musci, или Bryophyta

Класс Сфагновые	– Sphagnopsida
Порядок Сфагновые	– Sphagnales
Род Сфагнум	– Sphagnum
Класс Политриховые	– Polytrichopsida
Порядок Политриховые	– Polytrichales
Род Политрихум (кукушкин лён)	– Polytrichum

Надотдел Сосудистые растения – Tracheophyta

Отдел Плауновидные – Lycopodiophyta

Класс Плауновые	– Lycopodiopsida
Порядок Дрепанофикусовые	– Drepanophycales
Род Астероксилон	– Asteroxylon
Порядок Протолепидодендроновые	– Protolpidodendrales
Род Протолепидодендрон	– Protolpidodendron
Порядок Плауновые	– Lycopodiales
Род Плаун	– Lycopodium
Род Филлоглоссум	– Phylloqlossum

Род Дифазиаструм	– Diphasiastrum
Класс Селагинелловые	– Selaginellopsida
Порядок Селагинелловые	– Selaginellales
Род Селагинелла	– Selaginella
<u>Порядок Протолепидодендровые</u>	– <u>Protolepidodendrales</u>
Класс Полушниковые	– Isoëtopsida
Порядок Лепидодендровые	– Lepidodendrales
Род Лепидодендрон	– Lepidodendron
Род Сигиллярия	– Sigillaria
Порядок Полушниковые	– Isoëtales
Род Полушник	– Isoëtes
Род Плевромейя	– Pleuromeia
Род Натгорстиана	– <i>Nathorstiana</i>
Род Стилитес	– <i>Stylites</i>
Отдел Папоротниковидные – Pteridophyta	
Класс Риниевые	– Rhyniopsida
Порядок Риниевые	– Rhyniales
Род Псилофит	– Psilophyton
Род Риния	– Rhynia
Род Хорнеофитон	– Horneophyton
Подотдел Членистостебельные – Equisetophytina	
Класс Хвощовые	– Equisetopsida
Порядок Каламитовые	– Calamitales
Род Каламиты	– Calamites
Порядок Хвощовые	– Equisetales
Род Хвощ	– Equisetum
Класс Клинолистниковые	– Sphenophyllopsida
Порядок Клинолистные	– Sphenophyllales
Род Клинолист	– Sphenophyllum
Подотдел Папоротники – Filices, Pteridophytina	
Класс Зигоптериевые	– Zygopteridopsida
Род Зигоптерис	– Zygopteris
Класс Многоножковые	– Polypodiopsida
Порядок Полиподиевые	– Polypodiales
Род Многоножка	– Polypodium
Род Щитовник	– Dryopteris
Порядок Сальвиниевые	– Salviniiales
Род Сальвиния	– Salvinia
Класс Мараттиевые	– Marattiopsida
Род Псарониус	– Psaronius
Класс Ужовниковые	– Ophioglossopsida
Род Ужовник	– Ophioglossum
Род Гроздовник	– Botrychium

Род Гельминтостахис

– *Helmintostachys*

Низшие семенные растения (Тимонин, 2009)

Отдел Семенные растения – *Spermatophyta*

Подотдел Праголоосеменные – *Progymnospermae*

Класс Праголоосеменные	– <i>Progymnospermopsida</i>
Порядок Протоптеридиевые	– <i>Protopteridiales</i>
Род Аневрофитон	– <i>Aneurophyton</i>
Порядок Археоптерисовые	– <i>Archaeopteridales</i>
Род Археоптерис	– <i>Archaeopteris</i>

Подотдел Семенные растения – *Spermatophytina*

Класс Гинкговые,	– <i>Ginkgoopsida</i> ,
Билатерально-семенные	<i>Platyspermae</i>
Подкласс Гинкговые	– <i>Ginkgoidae</i>
Порядок Гинкговые	– <i>Ginkgoales</i>
Род Гинкго	– <i>Ginkgo</i>
Подкласс Кейтониевые	– <i>Caytoniidae</i>
Род Кейтония	– <i>Caytonia</i>
Класс Сосновые, Шишконосные	– <i>Pinopsida, Coniferae</i>
Подкласс Кордаитовые	– <i>Cordaitantidae</i>
Порядок Кордаитовые	– <i>Cordaitales</i>
Род Кордаиты	– <i>Cordaites</i>
Подкласс Хвойные	– <i>Pinidae</i>
Порядок Сосновые	– <i>Pinales</i>
Род Ель	– <i>Picea</i>
Род Сосна	– <i>Pinus</i>
Род Лиственница	– <i>Larix</i>
Род Пихта	– <i>Abies</i>
Класс Цикадовые	– <i>Cycadopsida</i> ,
	<i>Radiospermae</i>
Подкласс Лигиноптериевые	– <i>Lyginopteridae</i>
Порядок Тригонокарповые	– <i>Trigonocarpaceae</i>
Род Медуллоза	– <i>Medullosa</i>
Порядок Глоссоптерисовые	– <i>Glossopteridales</i>
Род Калиммотека	– <i>Calymmatotheca</i>
Подкласс Саговниковые	– <i>Cycadidae</i>
Порядок Саговниковые	– <i>Cycadales</i>
Род Саговник	– <i>Cycas</i>
Подкласс Беннеттитовые	– <i>Bennettidae</i>
Порядок Беннеттитовые	– <i>Bennettitales</i>
Род Вильямсония	– <i>Williamsonia</i>
Род Цикадеоидея	– <i>Cycadeoidea</i>
Род Вильямсонииелла	– <i>Williamsoniella</i>
Класс Гнетовые, или	– <i>Gnetopsida</i> , или

Оболочкосеменные	Chlamydospermae
Порядок Эфедровые	– Ephedrales
Род Хвойник	– Ephedra
Порядок Гнетовые	– Gnetales
Род Гнетум	– Gnetum
Порядок Вельвичиевые	– Welwitschiales
Род Вельвичия	– Welwitschia

Высшие семенные растения (Тахтаджян., 2009)

Отдел Цветковые, или Покрытосеменные – Anthophyta, или Angiospermae
Магнолиофиты – Magnoliophyta

Класс Двудольные	– Dicotyledones
МагнолиоПСИДЫ	– Magnoliopsida
Подкласс Магнолииды	– Magnoliidae
Порядок Магнолиецветные	– Magnoliales
Семейство Магнолиевые	– Magnoliaceae
Подсемейство Магнолиевые	– Magnolioideae
Род Магнолия	– Magnolia
Подкласс Ранункулиды	– Ranunculidae
Порядок Лютикоцветные	– Ranunculales
Семейство Лютиковые	– Ranunculaceae
Род Клопогон	– Cimicifuga
Род Водосбор	– Aquilegia
Род Лютик	– Ranunculus
Род Купальница	– Trollius
Род Борец	– Aconitum
Подкласс Гамамелидиды	– Hamamelididae
Порядок Березоцветные	– Betulales
Семейство Березовые	– Betulaceae
Род Береза	– Bttula
Подкласс Дилленииды	– Dilleniidae
Порядок Каперсоцветные	– Capparales
Семейство Капустные, или Крестоцветные	– Brassicaceae, или Cruciferae
Род Хориспора	– Chorispora
Подкласс Розиды	– Rosidae
Порядок Розоцветные	– Rosales
Семейство Розовые	– Rosaceae
Подсемейство Спирейные	– Spiraeoideae
Род Таволга	– Spiraea
Подсемейство Розовые	– Rosoideae
Род Малина	– Rubus
Род Лапчатка	– Potentilla
Род Роза	– Rosa
Подсемейство Яблоневые	– Maloideae
Род Яблоня	– Malus
Подсемейство Сливовые	– Prunoideae
Род Черёмуха	– Padus
Порядок Бобовоцветные	– Fabales
Семейство Бобовые, или	– Fabaceae, или

Мотыльковые	Leguminosae
Род Копеечник	– Hedysarum
Подкласс Ламииды	– Lamiidae
Порядок Паслёноцветные	– Solanales
Семейство Паслёновые	– Solanaceae
Род Паслён	– Solanum
Род Белена	– Hyoscyamus
Подкласс Астериды	– Asteridae
Порядок Астроцветные	– Asterales
Семейство Астровые, или	– Asteraceae, или
Сложноцветные	Compositae
Подсемейство Латуковые	– Lactucoideae
Род Одуванчик	– Taraxacum
Подсемейство Астровые	– Asteroideae
Род Нивяник	– Leucanthemum
Род Василек	– Centaurea
Класс Однодольные, или	– Monocotyledonae, или
Лилиопсиды	Liliopsida
Подкласс Лилииды	– Liliidae
Порядок Лилиецветные	– Liliales
Семейство Лилейные	– Liliaceae
Род Лилия	– Lilium
Порядок Амариллисоцветные	– Amaryllidales
Семейство Луковые	– Alliaceae
Род Лук	– Allium
Семейство Гемерокаллисовые	– Hemerocallidaceae
Род Красоднев	– Hemerocallis
Порядок Спаржевоцветные	– Asparagales
Семейство Ландышевые	– Convallariaceae
Род Купена	– Polygonatum
Порядок Диоскорейноцветные	– Dioscoreales
Семейство Триллиевые	– Trilliaceae
Род Вороний глаз	– Paris
Порядок Мелантиецветные	– Melantiales
Род Чемерица Лобеля	– Veratrum
Порядок Орхидноцветные	– Orchidales
Семейство Орхидные	– Orchidaceae
Род Башмачок	– Cypripedium
Порядок Осокоцветные	– Cyperales
Семейство Осоковые	– Cyperaceae
Род Осока	– Carex
Порядок Мятликоцветные	– Poales
Семейство Мятликовые, или	– Poaceae, или
Злаки	Gramineae
Род Кострец	– Bromopsis
Род Лисохвост	– Alopecurus
Род Пырей	– Elytrigia

Грибы (Белякова и др., 2010)

Царство Хромиста – Chromista

Отдел Оомикота – Oomycota

Класс Оомицеты

– Oomycetes








Порядок Сапролегниевые	– Saprolegniales
Род Сапролегния	– Saprolegnia
Порядок Пероноспоровые	– Peronosporales
Род Альбуго	– Albugo
Род Фитофтора	– Phytophthora
Царство Настоящие грибы – Fungi	
Отдел Зигомикоты – Zygomycota	
Класс Зигомицеты	– Zygomycetes
Порядок Мукоровые	– Mucorales
Род Мукор	– Mucor
Род Ризопус	– Rhizopus
Отдел Аскомикоты, или сумчатые – Ascomycota	
Подотдел Сахаромицеты, или Гемияскомицеты – Hemiascomycotina	
Класс Сахаромицеты	– Saccharomycetes
Порядок Sphaeriales	– Sphaeriales
Род Сахаромицес	– Saccharomyces
Подотдел Собственно аскомицеты, – Ascomycotina или Пезизомицеты – Pezizomycotina	
Класс Эуроциомицеты	– Eurotiomycetes
Порядок Эуроциевые	– Eurotiales
Род Аспергилл	– Aspergillus
Род Пеницилл	– Penicillium
Порядок Ксилляриевые	– Xylariales
Род Гипоксилон	– Hypoxylon
Род Ксиллярия	– Xylaria
Порядок Гипокрейнные	– Hypocreales
Род Нектрия	– Nectria
Порядок Спорыньевые	– Clavicipitales
Род Спорынья	– Claviceps
Род Эпихлое	– Epichloë
Род Кордицепс	– Cordyceps
Класс Пезизиомицеты	– Pezizaomycetes
Порядок Пезизовые	– Pezizales
Род Пезиза	– Peziza
Род Смorchок	– Morchella
Род Строчок	– Gyromitra
Порядок Гелоциевые	– Helotiales
Род Спатулария	– Spathularia
Класс Леканоромицеты	– Lecanoromycetes
Порядок Леканоровые	– Lecanorales
Род Пельтигера	– Peltigera
Род Пармелия	– Parmelia
Род Уснея	– Usnea
Род Эверния	– Evernia
Род Кладония	– Cladonia
Род Ксантория	– Xanthoria
Род Лобария	– Lobaria
Класс Эризифомицеты	– Erysiphomycetes
Порядок Эризифовые (мучнисторосые)	– Erysiphales
Род Микросфера	– Microsphaera
Род Подосфера	– Podosphaera

Род Сферотека	– Sphaerotheca
Род Унцинула	– Uncinula
Род Филлактиния	– Phyllactinia
Род Эризифе	– Erysiphe
Отдел Базидиомикоты – Basidiomycota	
Класс Собственно базидиомицеты	– Basidiomycetes
Подкласс Гомобазидиомицеты, или Собственно базидиомицеты	Homobasidiomycetidae Basidiomycetidae
Гименомицеты	
Афиллофороидные гименомицеты	
Порядок Полипоровые	– Polyporales
Род Фомес	– Fomes
Род Березовая губка	– Piptoporus
Агарикоидные гименомицеты	
Порядок Болетовые	– Boletales
Род Белый гриб	– Boletus
Порядок Агариковые	– Agaricales
Род Шампиньон	– Agaricus
Род Желчный гриб	– Tylopilus
Род Подосиновик	– Leccinium
Род Бледная поганка	– Amanita
Род Мухомор	– Amanita
Род Опенок	– Armillariella
Род Гриб-зонтик пестрый	– Macrolepiota
Гастероидные гименомицеты	
Порядок Дождевиковые	–
Род Дождевик	– Lycoperdon
Род Порховка	– Bovista
Род Лангерманния	– Langermannia
Порядок Геастровые	– Geastrales
Род Звездовик	– Geastrum
Порядок Гнездовковые	– Nidulariales
Род Бокальчик	– Cyathus
Порядок Веселковые	– Phallales
Род Веселка	– Phallus
Класс Урединиомицеты, или Телиомицеты	– Urediniomycetes, или Teliomycetes
Порядок Ржавчинные	– Uredinales
Род Кронарциум	– Cronartium
Род Ксенодохус	– Xenodochus
Род Мелампсора	– Melampsora
Род Пукциния	– Puccinia
Род Уромицес	– Uromyces
Род Фрагмидиум	– Phragmidium
Класс Устомицеты, или Устилагиномицеты	– Ustomycetes, или Ustilaginomycetes
Порядок Головневые	– Ustilaginales
Род Устилаго	– Ustilago
Род Тиллеция	– Tilletia

1. Морфологическая организация таллома. Форма клеток.
2. Состав клеточных оболочек, наличие чехла (состав, степень развития).
3. Форма хроматофоров. Состав пигментов
4. Наличие пиреноидов.
5. Другие особенности.
6. Условия обитания.
7. Роль в природных процессах.
8. Практическое значение.

Приложение 3

Условные обозначения в циклах воспроизведения

	– изогамета		
	– сперматозоид	2n	– диплонт
	– яйцеклетка	n	– гаплонт
	– зигота	R	– мейоз
	– спора	M	– митоз
	– диплонт	n+n	– дикарион
	– гаплонт		

Приложение 4

Схема анализа циклов воспроизведения водорослей

1. Смена поколений (гетероморфная, изоморфная).
2. Преобладающее поколение (гаметофит, спорофит, гаметоспорофит).
3. Смена ядерных фаз. Преобладающая ядерная фаза (гаплонт, диплонт).
4. Тип редукции (спорическая, зиготическая, гаметическая, соматическая).
5. Обозначьте условными знаками ядерные фазы и место мейоза.

План характеристики высших растений и грибов

1. Численность отдела, класса, порядка.
2. Анатомическое строение, тип стелы (для высших растений).
3. Цикл воспроизведения.
4. Условия обитания.
5. Экологические группы по способу питания и условиям обитания (для грибов).
6. Географическое распространение.
7. Время существования (для ископаемых).
8. Роль в природных процессах.
9. Практическое значение.

Схема эволюции стелы (Тахтаджян, 1978)

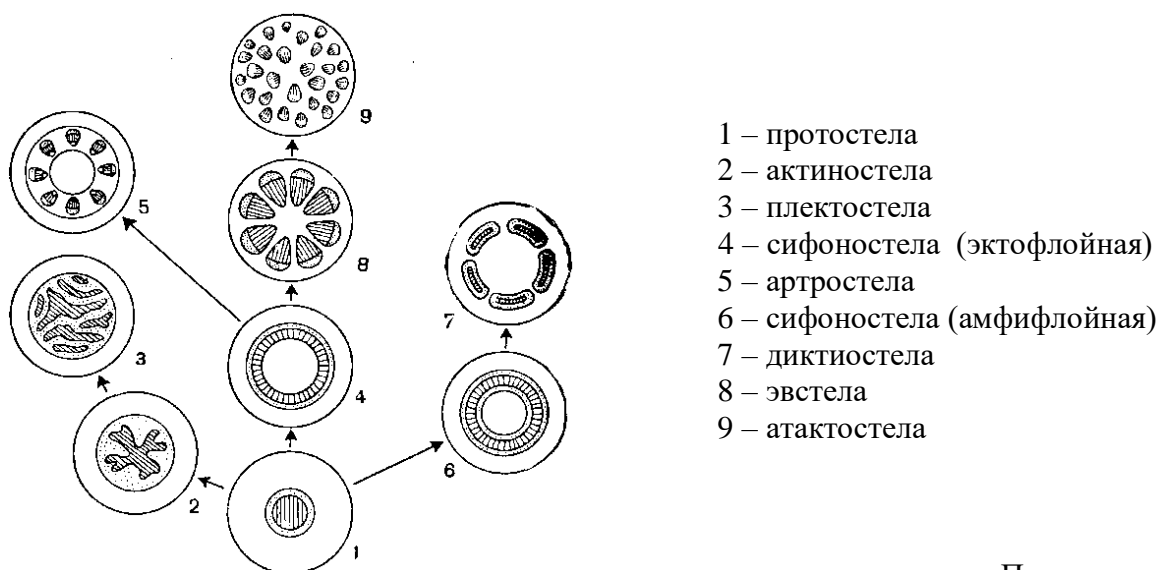
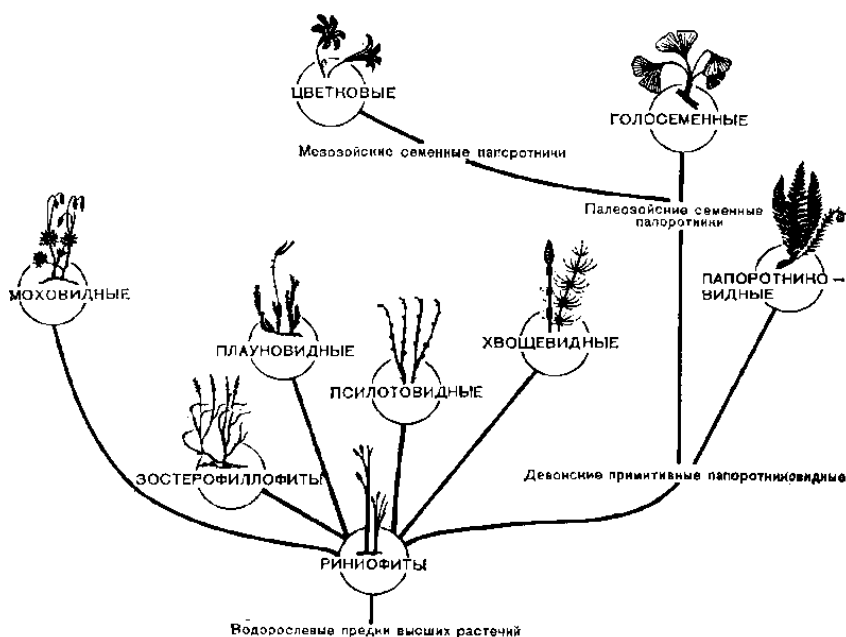
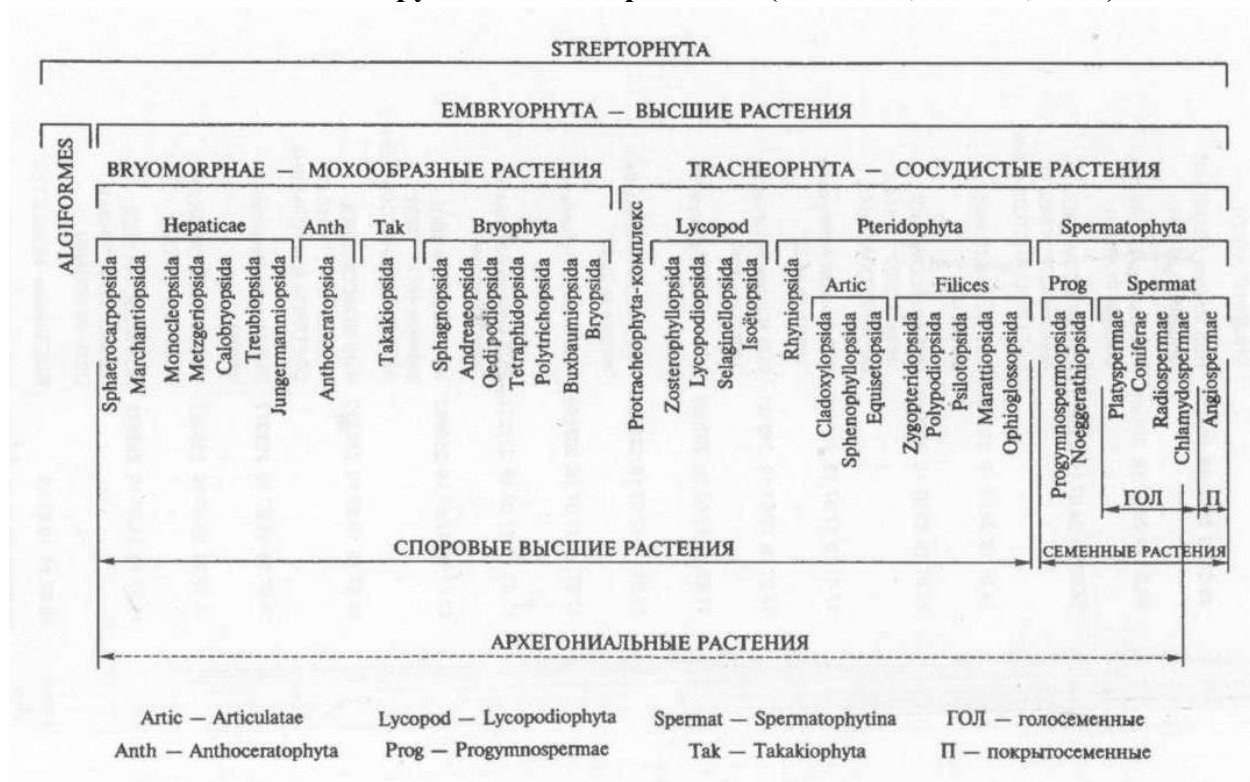


Схема эволюционных взаимоотношений отделов высших растений (Тахтаджян, 1978)



Основные группы высших растений (Тимонин, Филин, 2009)



Правила составления определительных таблиц

Определительная таблица (карточка) строится по принципу дихотомического ключа. Ключ содержит ступени, расчлененные на две части: тезу и антитезу. В тезе указываются одни характерные признаки растения, в антитезе – другие, противоположные. Ступень и ее теза обозначаются слева порядковым номером, антитеза – одним из знаков: -, +, 0 (по выбору). Справа от текста тезы (антитезы) помещаются номера отсылок, указывающие, на какие ступени следует переходить при дальнейшем чтении таблицы до тех пор, пока в конце тезы (антитезы) не будет дано название вида (на русском и латинском языках).

Например:

- теза:**
 1. Кустарники и полукустарнички. Стробилы сочные 2
- антитеза:**
 – Деревья. Стробилы деревянистые 3
- теза:**
 2. Полукустарнички. Листья редуцированные. Стробилы оранжево-красные.
 Хвойник односеменной – *Ephedra monosperma* С. Ф. Меу.
- Антитеза:**
 – Кустарник. Листья узколанцетные. Стробилы синие.
 Можжевельник обыкновенный – *Juniperus communis* L..
- теза:**
 3. Листья игловидные располагаются поодиночке на удлиненных побегах. 4
- Антитеза:**
 – Листья рас полагаются на укороченных побегах группами.

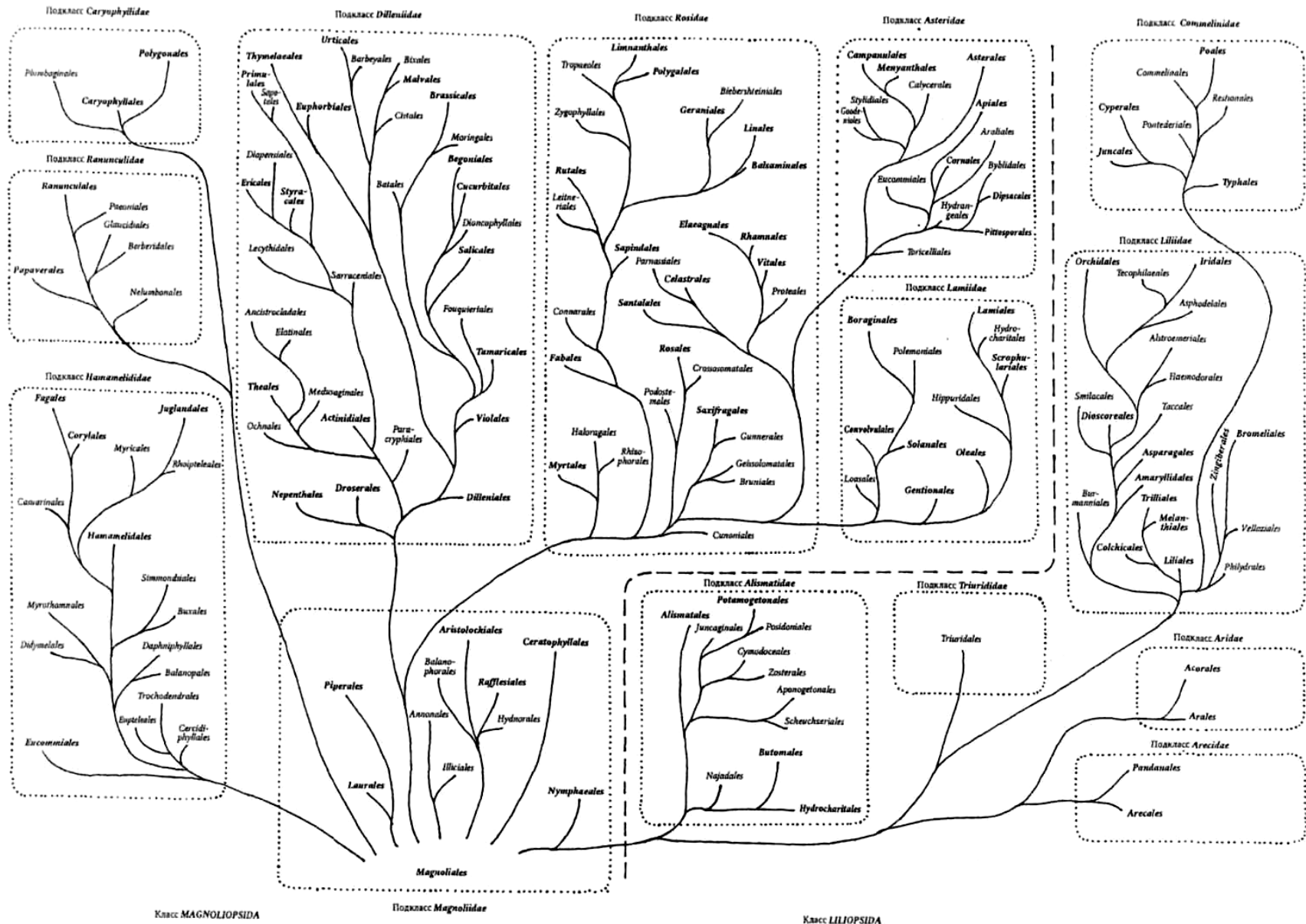
План краткого морфологического анализа цветковых растений

1. Жизненная форма
<i>Древесные растения:</i>
деревья, кустарники, кустарнички
<i>Полудревесные растения:</i>
полукустарники, полукустарнички
<i>Травянистые растения:</i>
Многолетние: стержнекорневые, кисте­корневые, коротко­корневищные, длин­но­корневищные, дерновинные, клубнеобразующие, луковичные, наземно-ползучие и наземно-столонные
Двулетние, однолетние
2. Корень
Тип корневой системы
Метаморфозы
3. Побег
Степень развития
Положение в пространстве
Листорасположение
Метаморфозы.
4. Лист
Жилкование
Прилистники
Характер сложности (простой, сложный)
Форма пластинки листа (листочка)
Форма верхушки листа (листочка)
Форма основания листа (листочка)
Форма края листа (листочка)
Расчлененность пластинки листа (листочка)
Особенности прикрепления листа (листочка)
5. Соцветие
Простое, сложное
Ботрическое, цимоеидное
6. Цветок
Форма цветоложа
Половая принадлежность
Симметрия околоцветника
Тип околоцветника
Расположение частей цветка
Число частей цветка
Тип завязи
Тип гинецея
Формула, диаграмма
7. Плод
Тип морфологический (консистенция, вскрывание, количество семян)
Тип генетический

Критерии примитивности и продвинутости признаков по А.Л. Тахтаджяну (1966)

Жизненные формы	деревья → кустарники → многолетние травы → однолетние травы травы → вторичные деревья вечнозеленые → листопадные
Ветвление	моноподиальное → симподиальное
Стебель	прямостоячий → стелющийся → цепляющийся и вьющийся
Экологические группы	мезофиты → гигрофиты → гидрофиты мезофиты → ксерофиты
Условия существования	наземные → водные
Способ питания	автотрофы → гетеротрофы
Проводящая система тип стели ксилема Лист расчленение сложность жилкование листорасположение	эустиль → атактостиль первично бессосудистая → сосудистая → вторично бессосудистая простой цельный → простой расчлененный → сложный сложный → вторично простой перистое → пальчатое → дуговидное → параллельное очередное → супротивное и мутовчатое
Цветок цветорасположение симметрия пол околоцветник форма цветоложа расположение частей срастание частей число частей тип гинецея положение завязи опыление	одиночный → в соцветии → одиночный актиноморфный → зигоморфный → асимметричный обоопольный → однополюный полигамный → однодомный → двудомный двойной → простой → без околоцветника выпуклое → плоское → вогнутое спиральное → спиро-циклическое → циклическое свободные → сросшиеся большое неопределенное → фиксированное определенное апокарпный → ценокарпный верхняя → полунижняя → нижняя перекрестное → самоопыление энтомофилия → орнитофилия → зоофилия энтомофилия → анемофилия
Семязачаток	анатропный → гемитропный → атропный
Гаметофит	двухядерная пыльца → трехядерная пыльца моноспорический ЗМ → биспорический и тетраспорический ЗМ
Семя	семядоли две → семядоля одна с обильным эндоспермом и маленьким зародышем → со скудным эндоспермом и крупным зародышем → без эндосперма
Плод	апокарпный → ценокарпный

Филогенетическая система Magnoliophyta (Тахтаджян, 2009)



СОДЕРЖАНИЕ

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

ВОДОРΟΣЛИ

- Работа 1. Хламидомонадовые водоросли
- Работа 2. Сфероплеевые водоросли. Хлорококковые водоросли
- Работа 3. Улотриксковые водоросли. Ульвовые водоросли
- Работа 4. Зигнемофициевые (конъюгаты) водоросли
- Работа 5. Каулерповые (сифоновые) водоросли
- Работа 6. Диатомовые водоросли

АРХЕГОНИАЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ

- Работа 7. Печеночники
- Работа 8. Плауновидные
- Работа 9. Многоножковые
- Работа 10. Сосновые
- Работа 11. Голосеменные южной части Красноярского края

ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ

- Работа 12. Семейство Лютиковые
- Работа 13. Семейство Березовые
- Работа 14. Семейство Капустовые, или Крестоцветные
- Работа 15. Семейство Розовые
- Работа 16. Семейство Бобовые, или Мотыльковые
- Работа 17. Семейство Астровые, или Сложноцветные
- Работа 18. Семейство Пасленовые
- Работа 19. Семейство Лилейные
- Работа 20. Семейство Мятликовые, или Злаки

ГРИБЫ

- Работа 21. Мукоровые грибы
- Работа 22. Сахаромицетовые грибы
- Работа 23. Аспергилловые грибы
- Работа 24. Эризифовые грибы
- Работа 25. Спорыньевые, Гипокрейные, Сферейные грибы
- Работа 26. Пезизевые
- Работа 27. Лихенизированные грибы
- Работа 28. Афиллофороидные грибы
- Работа 29. Головневые грибы
- Работа 30. Ржавчинные грибы

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

ВОДОРΟΣЛИ

- Работа 1 Харовые водоросли
- Работа 2 Трибофициевые (желтозеленые) водоросли.
- Работа 3 Характеристика водорослей
- Тесты, вопросы, задания для самоконтроля

АРХЕГОНИАЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ

- Работа 4. Мхи
- Работа 5. Плауновидные
- Работа 6. Риниевидные
- Работа 7. Хвощовые
- Работа 8. Семенные (голосеменные) растения
- Тесты, вопросы, задания для самоконтроля

ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ

- Работа 9. Семейство Ивовые
- Работа 10. Семейство Осоковые
- Тесты, вопросы, задания для самоконтроля

ГРИБЫ

- Работа 11. Сапролегниевые, Пероноспоровые грибы
- Работа 12. Агарикоидные гименомицеты
- Работа 13. Гастероидные гименомицеты
- Вопросы и задания для самоконтроля

ПРИЛОЖЕНИЯ

- Приложение 1. Классификация
- Приложение 2. План характеристики водорослей
- Приложение 3. Схема анализа циклов воспроизведения
- Приложение 4. Условные обозначения в циклах воспроизведения
- Приложение 5. План характеристики высших растений и грибов
- Приложение 6. Схема эволюции стелы (Тахтаджян, 1978)
- Приложение 7. Схема эволюционных взаимоотношений высших растений
- Приложение 8. Основные группы высших растений (Тимонин, Филин, 2009)
- Приложение 9. Правила составления определительных таблиц
- Приложение 10. План краткого морфологического анализа цветковых растений
- Приложение 11. Критерии примитивности и продвинутости признаков по (Тахтаджян, 1966)
- Приложение 12. Филогенетическая система Magnoliophyta (Тахтаджян, 2009)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника. Т. 2. Водоросли и грибы. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 320 с.
- Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника. Т. 1. Водоросли и грибы. М.: Издательский центр «Академия», 2010. 320 с.
- Гарибова Л.В., Лекомцева С.Н. Основы микологии. Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов. М.: Товарищество научных изданий УМК, 2005. 220 с.
- Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника: Систематика высших, или наземных растений. М.: Академия, 2001. 432 с.
- Жизнь растений. М.: Просвещение, 1974. Т. 1. 486 с. 1977. Т. 2. 487 с.; 1977. Т. 3. 487 с.; 1978. Т. 4. 447 с.; 1980–1982. Т. 5 (1). 430 с.; Т. 5 (2). 510 с.; Т. 6. 542 с.
- Красная книга Красноярского края: Растения и грибы. Красноярск: Сиб. федер. Ун-т, 2012. Т. 2. 572 с.
- Курс низших растений / Великанов Л.Л. и др. М.: Высшая школа, 1981. 518 с.
- Определитель растений юга Красноярского края. Новосибирск: Наука, 1979. 668 с.
- Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. 447 с.
- Тимонин А.К., Соколов Д.Д., Шипунов А.Б. Ботаника. Т. 4. Систематика высших растений. М.: Издательский центр «Академия», 2009. 352 с.
- Тимонин А.К., Филин В.Р. Ботаника. Т. 4. Систематика высших растений. М.: Издательский центр «Академия», 2009. 320 с.
- Тупицына Н.Н. Размножение и циклы воспроизведения споровых и голосеменных растений. Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2010. 188 с.
- Тупицына Н.Н. Большой практикум. Ботаника с основами микологии: учебное пособие / Н.Н. Тупицына [Электронный ресурс]. Красноярск: Красноярск. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2014. 176 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

ВОДОРΟΣЛИ

Работа 1. Хламидомонадовые водоросли	4
Работа 2. Хлорококковые водоросли. Сфероплеевые водоросли	5
Работа 3. Улотриксковые водоросли. Ульвовые водоросли	6
Работа 4. Кладофоровые водоросли. Каулерповые (сифоновые) водоросли	8
Работа 5. Зигнемофициевые (конъюгаты) водоросли	10
Работа 6. Бациллариофициевые (диатомовые) водоросли	11

АРХЕГОНИАЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ

Работа 7. Печеночники	16
Работа 8. Плауновидные	18
Работа 9. Многоножковые	20
Работа 10. Сосновые	22
Работа 11. Голосеменные растения южной части Красноярского края	25

ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ

Работа 12. Семейство Лютиковые	29
Работа 13. Семейство Березовые	32
Работа 14. Семейство Капустовые, или Крестоцветные	34
Работа 15. Семейство Розовые	36
Работа 16. Семейство Бобовые, или Мотыльковые	38
Работа 17. Семейство Астровые, или Сложноцветные	39
Работа 18. Семейство Пасленовые	42
Работа 19. Семейство Лилейные	44
Работа 20. Семейство Мятликовые, или Злаки	45

ГРИБЫ

Работа 21. Мукоровые грибы	48
Работа 22. Сахаромицетовые грибы	49
Работа 23. Аспергилловые грибы	50
Работа 24. Эризифовые грибы	52
Работа 25. Спорыньевые, Гипокрейнные, Сферейные грибы	53
Работа 26. Пезизовые	55
Работа 27. Лихенизированные грибы (лишайники)	57
Работа 28. Полипоровые грибы	60
Работа 29. Головневые грибы	62
Работа 30. Ржавчинные грибы	64

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

ВОДОРΟΣЛИ

Работа 1 Харовые водоросли	67
Работа 2 Трибофициевые (желтозеленые) водоросли	68
Работа 3 Характеристика водорослей	69
Тесты, вопросы, задания для самоконтроля	78

АРХЕГОНИАЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ

Работа 4. Мхи	80
Работа 5. Плауновидные	82
Работа 6. Риниевидные	83
Работа 7. Хвощовые	84
Работа 8. Семенные (голосеменные) растения	86
Вопросы, задания для самоконтроля	89

ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ

Работа 9. Семейство Ивовые	90
Работа 10. Семейство Осоковые	91
Тесты, вопросы, задания для самоконтроля	94

ГРИБЫ

Работа 11. Сапролегниевые, Пероноспоровые грибы	95
Работа 12. Агарикоидные гименомицеты	97
Работа 13. Гастероидные гименомицеты	99
Вопросы и задания для самоконтроля	101

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Классификация	101
Приложение 2. План характеристики водорослей	109
Приложение 3. Условные обозначения в циклах воспроизведения	109
Приложение 4. Схема анализа циклов воспроизведения	109
Приложение 5. План характеристики высших растений и грибов	110
Приложение 6. Схема эволюции стелы (Тахтаджян, 1978)	110
Приложение 7. Схема эволюционных взаимоотношений высших растений	110
Приложение 8. Основные группы высших растений (Тимонин, Филин, 2009)	111
Приложение 9. Правила составления определительных таблиц	111
Приложение 10. План краткого морфологического анализа цветковых растений	112
Приложение 11. Критерии примитивности и продвинутости признаков по (Тахтаджян, 1966)	113
Приложение 12. Филогенетическая система Magnoliophyta (Тахтаджян, 2009)	114
БИБЛТОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	117

Учебное издание

Наталья Николаевна Тупицына

Практическая ботаника: Рабочая тетрадь

Электронное издание

Редактор Агафонова Н.А.

Корректор Малахова А.П.

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.

Редакционно-издательский отдел КГПУ им. В.П. Астафьева

Т. 217-17-52, 217-17-82

Подготовлено к изданию 10.02.20

Формат 60 x 84/8

Усл. печ. л. 15