

Саратовский Государственный Университет  
имени Н.Г.Чернышевского

О.В.Костецкий, М.В.Степанов

БОТАНИКА  
(ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО  
МОДУЛЮ НИЗШИЕ РАСТЕНИЯ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
06.03.01 - Биология)

*Учебно-методическое пособие  
для студентов биологического факультета*

Саратов  
2016

УДК 582.22 (072.8)  
ББК 28.591я73

**КОСТЕЦКИЙ О.В., СТЕПАНОВ М.В.**

БОТАНИКА (ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО МОДУЛЮ НИЗШИЕ РАСТЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 06.03.01 - БИОЛОГИЯ): УЧЕБ.- МЕТОД. ПОСОБИЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ БАКАЛАВРОВ БИОЛ. Ф-ТА.- САРАТОВ: 2016.-50 с.

В пособие вошли темы практических занятий по курсу ботаники, модуль низшие растения в соответствии с учебной программой для студентов бакалавров биологов. Указаны объём выполняемой работы и доступные объекты изучения. К каждому занятию имеются темы для самоконтроля. Расположение объектов построено по классической схеме таксонов низших растений.

Для студентов обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата 06.03.01 - Биология профиль «Биология» дневного отделения биологического факультета.

Рекомендуют к печати:

Кафедра ботаники и экологии Саратовского государственного университета

Доктор биологических наук, доцент О.И.Юдакова

Кандидат биологических наук, доцент Т.Б. Решетникова

Печатается по решению методической комиссии и ученого совета биологического факультета Саратовского государственного университета

УДК 582.22 (072.8)  
ББК 28.591я73

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Введение.....                           | 4  |
| Занятие 1 .....                         | 7  |
| Занятие 2 .....                         | 9  |
| Занятие 3 .....                         | 11 |
| Занятие 4 .....                         | 12 |
| Занятие 5 .....                         | 14 |
| Занятие 6 .....                         | 16 |
| Занятие 7 .....                         | 18 |
| Занятие 8 .....                         | 20 |
| Занятие 9 .....                         | 21 |
| Занятие 10 .....                        | 23 |
| Занятие 11.....                         | 25 |
| Занятие 12.....                         | 27 |
| Занятие 13.....                         | 29 |
| Занятие 14 .....                        | 30 |
| Занятие 15.....                         | 32 |
| Занятие 16.....                         | 33 |
| Занятие 17.....                         | 35 |
| Вопросы к промежуточной аттестации..... | 37 |
| Тесты для проверки знаний...            | 41 |
| Библиографический список .....          | 49 |

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

## ВВЕДЕНИЕ

Практические занятия по курсу «Ботаника», модуль «Низшие растения» у студентов бакалавров биологического факультета проводятся во II семестре и рассчитаны на 32 часа, то (16 двухчасовых занятий). Основная цель – ознакомить студентов с представителями различных групп низших растений на примере представителей, обитающих на территории Саратовской области и других регионов России.

В прошлом (до середины 20 века) низшие растения представляли собой одно из подцарств растительного мира, основным признаком которого являлось отсутствие расчленения их тела на органы (корень, стебель и лист).

Традиционно модуль низшие растения включает в себя изучение таких организмов, как бактерии (включая сине-зеленые водоросли), настоящие водоросли, миксомицеты (слизевики), грибы и лишайники. В систематическом отношении они представлены различными, обособленными отделами, каждый из которых имеет самостоятельное происхождение, свой ход эволюции и, на сегодняшний день, относящиеся к различным царствам живой природы. Бактерии и сине-зеленые водоросли (цианобактерии) рассматриваются в составе царства Дробянки надцарства Прокариот; миксомицеты (слизевики) и грибы выделены в особое царство, надцарство Эукариот. Лишайники составляют особую группу лишенизированных грибов. К царству Растений, из низших, относятся подцарства багрянки (красные водоросли) и настоящие водоросли.

Согласно систематике высших таксонов органического мира низшие растения – это группа живых организмов весьма разнообразна и распределена по различным надцарствам, царствам и подцарствам живой природы на сегодняшний день.

Водоросли – группа разнородных в систематическом отношении отделов (как прокариот, так и эукариот). Подавляющее большинство – это обитатели водной среды, многие поселяются на стволах деревьев, в почве и на ее поверхности, а также в других наземных биотопах.

Общим для всех водорослей является отсутствие тканевой организации, наличие специфических пигментов, включая хлорофилл и соответственно автотрофный способ питания.

По организации среди водорослей различают: одноклеточные, колониальные, ценобиальные многоклеточные формы.

По внешней структуре таллома водоросли бывают: амебоидными, монадными, коккоидными, пальмеллоидными, нитчатыми (монотрихальными), разнонитчатыми

(гетеротрихальными), пластинчатыми, «тканевыми», сифоновыми, сифонокладальными, харофитными.

Миксомицеты (слизевики) – отдел гетеротрофных организмов, вегетативное тело которых представлено голой многоядерной плазмой (плазмодием) или плотным скоплением миксамеб (псевдоплазмодием). Представители этого отдела либо сапротрофы, обитающие на пнях, опавших листьях, стеблях и т.д., либо внутриклеточные паразиты растений.

Грибы – отдел низших растений, а на сегодняшний день – отдельное царство, насчитывающее около 100 тыс. видов, бесхлорофильных, гетеротрофных организмов. Вегетативное тело их может быть представлено либо одной клеткой, либо мицелием (системой ветвящихся и переплетающихся между собой нитей – гиф). По строению мицелия грибы условно делят на два подцарства: низшие – с одноклеточным несептированным, многоядерным мицелием, и высшие – с многоклеточным септированным мицелием, в котором клетки расположены в один ряд.

Грибы могут развиваться как сапротрофы – преимущественно на почве и мертвых органических остатках различного происхождения; паразиты – на живых организмах (растениях, насекомыми, животных, грибы); или как симбионты (микоризообразователи) с корнями высших растений.

Лишайники – отдел, двух компонентных симбиотических организмов насчитывающий более 26 тыс. видов, вегетативное тело которых состоит из гриба (микобионта) и водоросли (фикобионта) и между которыми складываются сложные взаимоотношения

Лишайники оказываются очень устойчивыми к экстремальным условиям среды (низким и высоким температурам, пониженной влажности воздуха и др.) и широко распространены в природе: в тундрах, на бесплодных песчаных почвах, на скалах, коре деревьев и т.д.

Перед выполнением практических занятий необходима предварительная теоретическая подготовка студентов по учебным пособиям, предусматривающая самостоятельное изучение рассматриваемых объектов (систематическое положение, строение, циклы развития, экология, география, значение). После изучения представителей ряда таксонов на занятиях проводится устный, или письменный опрос с целью закрепления знаний основных характерных признаков таксонов и отдельных их представителей.

Оборудование для лабораторных занятий: световой микроскоп, бинокулярная лупа, пробирки, стеклянные пипетки, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, пинцет, лезвие или скальпель, протирачный материал.

Представители определенных систематических групп изучаются студентами на самостоятельно приготовленных или постоянных препаратах, муляжах, гербарном, и коробочном материалах.

Микропрепарат готовится путем помещения объекта в каплю воды на предметном стекле, при необходимости тщательного расправления его с помощью препаровальных игл и накрывания покровным стеклом. Предварительно предметное и покровное стекла должны быть чистыми, при необходимости их протереть.

Приготовленный препарат вначале рассматривается на малом – 8, а затем на большом – 40 кратном увеличении микроскопа. Рассматриваемые объекты зарисовываются и сопровождаются пояснительными надписями. Кроме того, для некоторых представителей (по усмотрению преподавателя) в тетрадях приводятся схемы жизненных циклов, которые детально рассматриваются в лекциях и учебных пособиях по данному курсу.

Перед изучением раздела водоросли студентам необходимо актуализировать знания по следующим общим темам:

1. Общая характеристика водорослей.
2. Основные структуры талломов водорослей.
3. Особенности вегетативного размножения у водорослей в зависимости от формы таллома.
4. Параллелизм в развитии разных групп водорослей.
5. Особенности бесполого и основные формы полового размножений водорослей, их характеристика.
6. Основные жизненные циклы водорослей и соотношение в них диплоидной (спорофита) и гаплоидной (гаметофита) фаз.

## ЗАНЯТИЕ 1

Надцарство Procariota – Прокариоты (Доядерные организмы)

Отдел Cyanophyta – Сине-зеленые водоросли (Цианеи)

Класс Chroococcosphyseae - Хроококковые

Порядок Chroococcales – Хроококковые

*Merismopedia* sp. – Мерисмопедия

1. Общий вид колонии с пальмелойдной структурой: а) слизь; б) отдельные коккоидные клетки.

2. Отдельная клетка колонии: а) оболочка; б) центроплазма.

*Microcystis* sp. – Микроцистис

1. Общий вид колонии пальмелойдной структурой: а) слизь; б) отдельные коккоидные клетки.

2. Отдельная клетка колонии: а) оболочка; б) лейкоплазма; в) хроматоплазма.

*Gloeocapsa* sp. – Глеокапса

1. Общий вид колонии: а) слизь; б) отдельные коккоидные клетки.

2. Отдельная клетка колонии: а) оболочка; б) лейкоплазма; в) хроматоплазма.

Класс Hormogoniophyceae – Гормогониевые

Порядок Nostocales – Ностоковые

*Nostoc* sp. – Носток

1. Внешний вид (гербарный материал).

2. Отдельные нити: а) вегетативные клетки; б) гетероцисты.

*Anabaena* sp. – Анабена

Участок таллома: а) вегетативные клетки с газовыми вакуолями; б) гетероцисты.

*Arhanizomenon flos-aquae* – Афанизоменон

1. Внешний вид колонии в виде параллельно сложенных нитей .

2. Отдельная нить: а) цилиндрические клетки; б) газовые вакуоли; в) гетероцисты.

*Rivularia* sp. – Ривулярия

1. Внешний вид колонии.

2. Отдельная нить: а) гетероцисты; б) вегетативные клетки; г) слизь.

*Gloeotrichia* sp. – Глеотрихия

1. Внешний вид колонии.
2. Отдельная нить: а) гетероциста; б) спора; в) вегетативные клетки, утончающиеся к вершине и заканчивающиеся волоском; г) слизистое влагалище и часть вегетативных клеток.

*Stratonostoc* sp. - Стратоносток

1. Общий вид макроскопической колонии в виде высохшей корочки.
2. Отдельная нить: а) гетероцисты; б) споры.

#### Порядок Oscillatoriales – Осцилляториевые

*Oscillatoria* sp. – Осциллятория

1. Общий вид трихального таллома.
2. Отдельные клетки.

*Spirulina* sp. – Спирулина

1. Внешний вид нити, скрученную в правильную спираль.
2. Отдельные клетки.

#### *Рассматриваемые вопросы*

1. Систематическое положение и таксономический статус низших растений до середины 20 века и в наше время.
2. Определение, объём низших растений и основные отличия их от высших растений.
3. Общая характеристика отдела сине-зеленых водорослей, особенности строения клетки и основная линия их эволюции.
4. Принцип деления отдела на классы, характеристика и их основные представители.
5. Строение и функции гетероцист и спор.
6. Основные способы размножения и формы сложения таллома сине-зеленых водорослей.
7. Распространение сине-зеленых водорослей и основные среды их обитания, теоретическое и практическое значение, их роль в природе и жизни человека.
8. Признаки, сближающие сине-зеленые водоросли с бактериями и водорослями.



## ЗАНЯТИЕ 2

Надцарство Eucariota – Эукариоты (Настоящие ядерные организмы)

Царство Vegetabilia – Растения

Подцарство Phycobionta – Водоросли

Отдел Chlorophyta – Зеленые водоросли

Класс Chlorophyceae, Isocontae – Собственно зеленые,  
или равножгутиковые

Порядок Volvocales – Вольвоксовые

*Chlamidomonas* sp. – Хламидомонада

Строение монадного таллома: а) оболочка; б) жгутики; в) цитоплазма; г) хроматофор; д) периноид; е) стигма (глазок); ж) ядро; з) пульсирующая вакуоль.

*Gonium* sp. – Гониум

1. Внешний вид колонии: а) вегетативные клетки со жгутиками; б) слизь.

2. Отдельная клетка колонии: а) оболочка; б) жгутики; в) цитоплазма; г) пульсирующие вакуоли; д) стигма (глазок).

*Pandorina* sp. – Пандорина

Внешний вид эллипсоидного ценобия: а) слизистая оболочка – инволюкрум, б) вегетативные клетки со жгутиками.

*Eudorina* sp. – Эвдорина

1. Внешний вид эллипсоидного ценобия: а) слизистая оболочка – инволюкрум.

2. Строение отдельной клетки: а) оболочка; в) жгутики; г) цитоплазма; д) хроматофор; е) периноид; ж) стигма; з) ядро; и) пульсирующие вакуоли.

*Volvox* sp.- Вольвокс.

1. Общий вид ценобия (постоянный препарат): а) вегетативные клетки со жгутиками по периферии; б) дочерние колонии внутри материнской колонии; в) антеридий; г) оогоний;

2. Схема цикла развития.

Класс Protococcorphyceae - Протококковые

Порядок Chlorococcales – Хлорококковые

*Chlorococcum* sp. – Хлорококкум

Внешний вид коккоидных клеток: а) клетки с зооспорами.

*Chlorella* sp. – Хлорелла

Строение коккоидного таллома: а) оболочка; б) хроматофор;

в) ядро; г) пиреноид.

*Pediastrum* sp. – Педиаструм

1. Внешний вид ценобия в виде табличек:

а) вегетативные клетки; б) клетки с зооспорами; в) пустые клетки после выхода зооспор; г) отростки на периферических вегетативных клетках.

*Scenedesmus* sp. – Сценедесмус

1. Внешний вид клеточного ценобия.

2. Отдельные клетки на стадии образования автоспор.

*Hydrodictyon* sp. – Гидродикцион или водяная сеточка

1. Участки таллома с характерным сочленением клеток.

2. Отдельная клетка: а) оболочка; б) хроматофор; в) периноиды.

3. Формирование дочернего ценобия внутри материнской клетки.

4. Схема цикла развития.

#### *Рассматриваемые вопросы*

1. Общая характеристика отдела зеленых водорослей, особенности строения клетки и основная линия их эволюции.

2. Способы размножения и формы полового процесса зеленых водорослей.

3. Особенности строения клетки представителей класса вольвоксовых на примере рода хламидомонада. Основные признаки животной и растительной организации этих водорослей.

4. Основные линии эволюции в пределах порядка вольвоксовых.

5. Особенности строения таллома и способы размножения вольвокса.

6. Общая характеристика порядка хлорококковые водоросли, принцип деления их на группы (автоспоровые и зооспоровые).

7. Основные представители группы зооспоровые, их жизненные циклы, образ жизни и практическое значение.

8. Основные представители группы автоспоровые, их жизненные циклы, образ жизни и практическое значение.

## ЗАНЯТИЕ 3

Класс Ulothrichophyceae - Улотриковые

Порядок Ulothrichales – Улотриковые

Ulothrix sp. – Улотрикс.

1. Внешний вид таллома (гербарный образец).
2. Участок трихального таллома (временный микропрепарат): а) верхушечная (апикальная) клетка; б) прикрепляющая к субстрату бесцветная базальная клетка; в) вегетативные клетки.
3. Отдельная клетка: а) оболочка; б) хроматофор; в) периноиды; г) ядро.
4. Схемы жизненных циклов развития у пресноводных и морских форм.

Порядок Ulvales - Ульвовые

Ulva sp. – Ульва

1. Внешний вид пластинчатого таллома (гербарный образец).
2. Строение пластинчатого таллома: а) «подошва»; б) листовидная пластинка.
3. Продольный разрез таллома (постоянный микропрепарат): а) слизь; б) слои клеток.
4. Схема жизненных циклов развития.

Enteromorpha sp. – Энтероморфа или кишечница

1. Внешний вид пластинчатого таллома (гербарный образец).
2. Продольный разрез таллома: а) слизь; б) слои клеток.

Порядок Chaetophorales – Хетофоровые

Stigeoclonium sp. – Стигеоклониум

1. Внешний вид гетеротрихального таллома (временный препарат): а) вегетативные клетки; б) верхушечные многоклеточные волоски.
2. Отдельная клетка: а) оболочка; б) хроматофор; в) периноиды; г) ядро.

Draparnaldia sp. – Драпарнальдия.

1. Участок гетеротрихального таллома (постоянный препарат): а) главная ось; б) боковые ответвления – ассимиляторы; в) многоклеточные волоски – хеты.
2. Отдельная клетка: а) оболочка; б) хроматофор; в) периноиды.

Trentepohlia sp. – Трентеполия

1. Внешний вид гетеротрихального таллома (временный препарат): а) вегетативные клетки; б) зооспорангии (внешний вид которых отличается от вегетативных клеток) с зооспорами; в) клетки-ножки; г) гаметангии с двужгутиковыми гаметами.

2. Отдельная шаровидная клетка: а) оболочка; б) хроматофор; в) кирпично-красный пигмент – гематохром, растворенный в каплях масла; г) ядро.

*Pleurococcus* sp. – Плеврококкус

1. Внешний вид таллома в виде одиночных или собранных в группы по две, три или четыре клетки в результате слабого разъединения продуктов деления.

2. Отдельная клетка: а) оболочка; б) протопласт; в) хроматофор.

### Порядок Oedogoniales – Эдогониевые

*Oedogonium* sp. – Эдогониум

1. Участок трихального таллома (временный препарат): а) вегетативные клетки; б) колпачки.

2. Отдельная клетка: а) оболочка; б) хроматофор; в) перинойды; г) ядро.

### *Рассматриваемые вопросы*

1. Общая характеристика порядка улотриксомые. Строение таллома и жизненный цикл улотрикса. Отличительные признаки жизненных циклов морских и пресноводных форм улотрикса.

2. Общая характеристика порядка ульвовые. Строение таллома и жизненный цикл ульвы.

3. Общая характеристика порядка хетофоровые. Основные линии эволюции таллома в пределах порядка. Строение таллома и жизненный цикл стигиоклониума.

4. Общая характеристика порядка эдогониевые. Особенности клеточного деления. Строение таллома и жизненный цикл эдогониума.

## ЗАНЯТИЕ 4

### Порядок Siphonales – Сифоновые

*Caulerpa* sp. – Каулерпа

1. Внешний вид сифонального таллома (гербарный или фиксированный материал): а) горизонтально стелющееся «корневище»; б) ризойды; в) вертикально поднимающиеся ассимиляторы.

2. Поперечный срез через таллом (постоянный препарат): цилиндрические скелетные тяжи – целлюлозные балки.

*Bryopsis* sp. – Бриопсис

1. Внешний вид сифонального таллома: а) ризоиды; б) ось первого порядка «стволик»; в) оси второго порядка «перышки».

2. Схема жизненных циклов развития (одно-двуфазный).

*Codium* sp. – Кодиум

1. Внешний вид псевдопаренхиматозного таллома (гербарный образец).

2. Продольный разрез таллома: а) базальный диск; б) зона цилиндрических разветвленных шнуров (сердцевина); в) зона кортикальных пузырьков (наружная кора); г) гаметангии.

#### Порядок Siphonocladiales – Сифонокладиевые

*Sphaeroplea* sp. - Сфероплея.

1. Внешний вид нитчатого таллома: а) вегетативные клетки; б) вегетативные клетки с развивающимися в них шаровидными яйцеклетками; в) вегетативные клетки с мелкими, веретеновидными, двужгутиковыми сперматозоидами.

2. Отдельная клетка: а) оболочка; б) цитоплазма; в) ядра; г) хроматофор.

*Cladophora* sp. – Кладофора

1. Внешний вид ветвящегося в виде нитей сифонокладального таллома (гербарный и фиксированный материал).

2. Участок таллома (временный микропрепарат): а) вегетативные клетки; б) оогонии; в) антеридии; г) зооспорангии.

3. Отдельная клетка: а) оболочка; б) хроматофор; в) пиреноиды; г) ядра.

4. Схема жизненного цикла развития.

*Rhizoclonium* sp. – Ризоклониум

1. Внешний вид слабоветвящегося сифонокладального таллома (гербарный экземпляр).

2. Отдельная клетка: а) оболочка; б) цитоплазма; в) ядро; г) хроматофор.

#### *Рассматриваемые вопросы*

1. Общая характеристика порядка сифоновые, их отличительные признаки от других водорослей.

2. Общая характеристика водорослей порядка сифоновые. Особенности сифональной структуры таллома и пути ее возможного возникновения в процессе эволюции
3. Образ жизни и практическое значение представителей порядка сифоновые.
4. Общая характеристика водорослей порядка сифонокладиевые. Особенности сифонокладальной структуры и ее отличия от сифональной.
5. Основные представители порядка сифонокладиевые их строение и жизненные циклы (на примере рода кладофора).
6. Образ жизни и практическое значение представителей порядка сифонокладиевые.

## ЗАНЯТИЕ 5

Класс Conjugatophyceae – Конъюгаты или Сцеплянки

Порядок Desmidiales – Десмидиевые

*Closterium* sp. – Клостериум

1. Строение коккоидного таллома (временный препарат): а) клетка, состоящая из двух симметричных полуклеток; б) хроматофоры; в) периноиды; г) перешеек с расположенным в нем ядром; д) вакуоли; е) оболочка.

*Cosmarium* sp. – Космариум

1. Внешний вид клетки (временный препарат): а) клетка, состоящая из двух симметричных полуклеток; б) хроматофоры; в) периноиды; г) перешеек с расположенным в нем ядром; д) вакуоли; е) оболочка.

Порядок Zignematales – Зигнемовые

*Spirogyra* sp. – Спирогира

1. Внешний вид трихального таллома (гербарный или фиксированный материал).
2. Участок трихального таллома.
3. Отдельная клетка: а) оболочка; б) хроматофоры; в) периноиды; г) ядро; д) центральная вакуоль.
4. Лестничная оогамная конъюгация (постоянный препарат): а) особь-донор (мужская); б) особь-реципиент (женская); в) конъюгационный канал; г) зигота.
5. Схема цикла развития.

*Mougeotia* sp. – Мужоция

1. Участок трихального таллома (временный препарат).

2. Отдельная клетка (постоянный препарат): а) оболочка; б) широкопластинчатый хроматофор (вид с верху); в) узколинейный хроматофор (вид с боку); г) периноиды; д) ядро.

3) Органы полового размножения (постоянный препарат): а) оогонии; б) антеридии.

*Zignema* sp. – Зигнема

1. Участок трихального таллома.

2. Отдельная клетка: а) оболочка; б) звездчатые хроматофоры; в) периноиды; г) ядро в цитоплазматических тяжах между хроматофорами.

Класс Charophyceae - Харовые водоросли

*Chara* sp. – Хара

1. Строение харофитного таллома (по гербарному образцу):

а) ризоиды; б) клубеньки; в) главная ось; г) боковые оси 1-го и 2-го порядков; д) точки роста; е) узлы; ж) междуузлия; з) мутовки листовидных пластинок.

2. Участок таллома с органами размножения (постоянный препарат): а) центральная клетка междуузлия; б) коровые клетки междуузлия с хроматофорами; в) листовидные пластинки; г) оогоний с коровыми клетками коронки; д) антеридий.

3. Схема жизненного цикла развития.

### *Рассматриваемые вопросы*

1. Общая характеристика класса конъюгаты. Конъюгация – особая форма полового процесса. Основные условия и типы конъюгаций. Принцип деления класса на порядки.

3. Общая характеристика порядка мезотениевые, основные представители, их строение и размножение.

4. Общая характеристика порядка десмидиевые, основные представители, их строение и размножение.

5. Общая характеристика порядка зигнемовые, основные представители, их строение и размножение.

6. Общая характеристика класса харовых. Особенности харофитной структуры и пути ее возникновения. Жизненный цикл хары.

7. Филогенетические связи харовых с другими зелеными водорослями.

## ЗАНЯТИЕ 6

Отдел Xanthophyta – Желто-зеленые водоросли

Класс Xanthotrichophyceae – Ксантотриховые

Порядок Tribonematales – Трибонемовые

Tribonema sp. – Трибонема

1. Участок трихального таллома (временный препарат): а) отдельные клетки; б) створки оболочек на концах таллома – «вилочки».

2. Отдельная клетка: а) створки оболочки; б) хроматофоры; в) ядро.

Класс Xanthosiphonophyceae – Ксантосифоновые

Порядок Botrydiales – Ботридиевые

Botridium sp. – Ботридиум

1. Строение сифонального таллома (микропрепарат): а) ризоиды; б) надземная часть таллома - ассимилятор (оболочка; хроматофоры; ядра; капли масла).

2. Схема жизненного цикла развития.

Порядок Vaucheriales – Вошериевые

Vaucheria sp. – Вошерия

1. Строение сифонального таллома (микропрепарат): а) ризоиды; б) оболочка; в) хроматофоры; г) ядра; д) капли масла.

2. Органы полового размножения (постоянный препарат): а) оогонии; б) антеридии.

3. Схема жизненного цикла развития.

Отдел Bacillariophyta – Диатомовые водоросли

Класс Centrophyceae – Центрические

Порядок Coscinodiscales – Косцинодисковые

Melosira sp. – Мелозира

Участок нитчатой колонии (микропрепарат): а) отдельные клетки (эпитека, гипотека, хроматофоры); б) ауксоспоры.

2. Схема жизненного цикла развития.

Разнообразие центрических водорослей (постоянный препарат).

Класс Pennatophyceae – Перистые

Порядок Diraphales – Двушовные

Pinnularia sp. – Пиннулярия



Рассматривать одноклеточный коккоидный таллом следует с двух сторон: со створки и с пояска. Для поворота клетки достаточно легко постучать по покровному стеклу кончиком препаровальной иглы при малом увеличении микроскопа, смотря в окуляр, чтобы не потерять объект из поля зрения.

1. Вид панциря со створки: а) шов; б) узелки.
  2. Вид панциря с пояска: а) эпитека; б) гипотека; в) поясок; г) ребрышки.
  3. Строение клетки со створки: а) ядро в цитоплазменном мостике; б) хроматофоры; в) капли масла.
- Разнообразие перестых водорослей (постоянный препарат).

### *Рассматриваемые вопросы*

1. Общая характеристика отдела желто-зеленые водоросли и принципы деления отдела на классы.
2. Общая характеристика класса ксантомонадовые, принципы деления на порядки; представители, строение, размножение.
3. Общая характеристика класса ксантоподовые, принципы деления на порядки; представители, строение, размножение.
4. Общая характеристика класса ксантокапсовые, принципы деления на порядки; представители, строение, размножение.
5. Общая характеристика класса ксантококковые, принципы деления на порядки; представители, строение, размножение.
6. Общая характеристика класса ксантотриховые, принципы деления на порядки; представители, строение, размножение.
7. Общая характеристика класса ксантосифоновые, принципы деления на порядки; представители, строение, размножение.
8. Общая характеристика отдела диатомовые водоросли и принципы деления их на классы.
9. Основные способы размножения диатомовых водорослей и их особенности.
10. Общая характеристика класса центрические водоросли и принципы деления класса на порядки.
11. Общая характеристика класса перистые, или пенатные водоросли и принципы деления класса на порядки.
12. Значение диатомовых водорослей в природе и жизни человека.

## ЗАНЯТИЕ 7

Отдел Phaeophyta – Бурые водоросли  
Класс Isogeneratophyceae – Изогенератные  
Порядок Ectocarpales – Эктокарповые

*Ectocarpus* sp. – Эктокарпус

1. Внешний вид таллома (гербарный образец): а) ризоидальная часть; б) черешок; в) ветвящиеся однорядные нити.
2. Участок таллома (постоянный препарат): а) вегетативные клетки; б) многогнездный гаметангий.
3. Схема жизненного цикла развития.

Порядок Sphacelariales – Сфацеляриевые

*Sphacelaria* sp. – Сфацелярия

- Внешний вид кустистого слоевища: а) пластинчатая подошва; б) вертикально ветвящиеся нити; в) верхушечная ростовая клетка.

Порядок Dictyotales - Диктиотовые

*Padina* sp. – Падина.

- Внешний вид таллома (гербарный образец): а) веерообразная пластинка; б) черешок; в) подошва.

Класс Heterogeneratophyceae – Гетерогенератные

Порядок Laminariales – Ламинариевые

*Laminaria* sp. – Ламинария

1. Строение тканевого таллома (по гербарному образцу): а) ризоиды; б) стеблевая (осевая) часть; в) листовидная пластинка; г) интеркалярная зона роста.
2. Продольный и поперечный разрез черешка (постоянные препараты): а) внешняя кора; б) внутренняя кора; в) сердцевина с проводящими элементами.
3. Схема жизненного цикла развития.

Класс Cyclosporophyceae – Циклоспоровые

Порядок Fucales – Фукусовые

*Fucus* sp. – Фукус

1. Строение тканевого таллома (по гербарному образцу): а) «подошва»; б) срединная жилка; в) воздухоносные полости; г) группы рецептакул.

2. Разрез через мужской скафидий (постоянный препарат): а) край таллома; б) отверстие скафидия; в) полость скафидия; г) парафизы; д) «веточки» с антеридиями.
3. Разрез через женский скафидий (постоянный препарат).
4. Схема жизненного цикла развития.

#### *Дополнительные объекты*

С гербарных образцов зарисовать внешний вид представителей отдела бурые водоросли, обозначив а) ризоидную часть; б) черешок; в) ассимиляционную часть. По литературным источникам отметить принадлежность к классу и порядку.

*Cystoseira barbata* (Good. Et Wood.) Ag.

*Desmarestia aculata* (Roth.) Howe.

*Dilophus fasciola* (Roth.) Howe.

*Chorda phylum* (Roth.) Howe.

*Seytosiphon lometo* Sius.

*Sargassum* sp.

*Thalassiophyllum* sp.

*Alaria dolichorhachis* Kyelm.

*Ascophyllum* sp.

#### *Рассматриваемые вопросы*

1. Общая характеристика отдела бурые водоросли и принципы деления его на классы.

3. Смена ядерных фаз и поколений в различных классах бурых водорослей.

4. Общая характеристика класса изогенератных водорослей. Принципы деления класса на порядки, основные представители, их строение и размножение.

5. Общая характеристика класса гетерогенератные водоросли. Принципы деления класса на порядки, основные представители, их строение и размножение.

6. Общая характеристика класса циклолспоровые водоросли. Принципы деления класса на порядки, основные представители, их строение и размножение.

7. Родственные связи бурых водорослей с другими отделами.

8. Значение бурых водорослей в природе и использование человеком.

## ЗАНЯТИЕ 8

Отдел Rhodophyta – Красные водоросли (Багрянки)

Класс Bangiophyceae – Бангиевые

Порядок Bangiales - Бангиевые

*Porphyra* sp. – Порфира

1. Внешний вид таллома (гербарный образец): а) пластинка; б) черешок, в) ризоиды.
2. Схема жизненного цикла развития.

Класс Florideophyceae – Флоридиевые  
Порядок Nemalionales – Немалионовые

*Batrachospermum* sp. – Батрахоспермум

1. Участок гетеротрихального таллома (фиксированный материал и гербарный образец): а) центральная ось; б) коровые нити; в) узлы; г) междоузлия; д) боковые ответвления – ассимиляторы; е) цистокарпии; ж) карпоспорангий с карпоспорой.
2. Схема цикла развития.

*Nemalion* sp. – Немалион

1. Внешний вид таллома.
2. Поперечный разрез таллома (постоянный микропрепарат): а) ассимиляторы; б) слизь; в) антеридии; г) карпогон.

Порядок Ceramiales - Церамиевые

*Callithamnion* sp. – Каллитамнион

1. Внешний вид кустистого таллома (гербарный образец): а) дихотомически ветвящиеся нити.
2. Строение таллома (постоянный или временный препарат): а) спорангии со спорами; б) цистокарпии.

*Дополнительные объекты*

С гербарных образцов зарисовать внешний вид представителей отдела бурые водоросли, обозначив а) ризоидную часть; б) черешок; в) ассимиляционную часть. По литературным источникам отметить принадлежность к классу и порядку.

*Rhodymenia* sp.,

*Gelidium latifolium* (Grev). Borh. et Thur.,

*Polysiphonia* sp.,

*Corallina officinalis* L.,

*Ceramium rubrum* (Hund) Ag.,

*Furcellaria* sp.,

*Rhycodrus rubens* Batt.,

Ahnfeltia sp.,  
 Odonthalia sp.,  
 Chondrus sp.,  
 Phylopharia sp.,  
 Dasya pedicellata Ag.,  
 Laurencia obtuse (Huds) Lamar.,  
 Glacilaria sp.

*Рассматриваемые вопросы*

1. Общая характеристика отдела красные водоросли и принципы деления отдела на классы.
2. Общая характеристика класса бангиевые водоросли. Принципы деления класса на порядки, основные представители, их строение и размножение.
3. Общая характеристика класса флоридеевые водоросли. Принципы деления класса на порядки, основные представители, их строение и размножение.
4. Особенности размножения красных водорослей, их отличия от других отделов.
5. Основные типы развития красных водорослей и последовательность фаз в каждом из них.
6. Распространение и практическое значение красных водорослей.
7. Родственные связи красных водорослей и их положение в системе водорослей и царства растений.

Перед изучением раздела грибы студентам необходимо актуализировать знания по следующим общим темам:

1. Общая характеристика царства грибы, их положение в системе органического мира и происхождение.
2. Низшие и высшие грибы. Последовательность фаз в жизненных циклах низших и высших грибов.
3. Основные признаки, сближающие грибы с растениями и животными.
4. Основные способы размножения грибов и их особенности.
5. Образ жизни, распространение и практическое значение грибов.

## ЗАНЯТИЕ 9

Царство Mucetalia – Грибы и грибоподобные протисты

Отдел Mухомycota – Слизевика

Класс Mухогasteromycetes – Миксогастровые

Рассмотреть гербарный материал и зарисовать различные типы спорангиев и споры.

### Порядок Stemonitales – Стемонитовые

Stemonites sp. – Стемонитис

1. Внешний вид спороношений (коробочный материал).
2. Спорангии (временный препарат): а) оболочка; б) ножка с расширенным основанием; в) колонка; г) ветвящиеся нити капиллиция.

### Порядок Liciales – Лицевые

Lycogala sp. – Ликогала

1. Группа эталий на древесине (коробочный материал).
2. Разрез эталия (микропрепарат): а) перидий; б) псевдокапиллиций; в) споры.

### Порядок Physarales – Физаровые

Physarum – Физарум

1. Внешний вид плодовых тел (коробочный материал).
2. Разрез плазмодиокарпа (микропрепарат): а) перидий; б) капиллиций; в) споры.

Fuligo sp. – Фулиго

1. Внешний вид плодовых тел (эталий) (коробочный материал).
2. Продольный разрез через эталий (микропрепарат): а) капиллиций; б) споры.

Plasmodiophora sp. – Плазмодиофора

1. Поперечный срез корня капусты: а) здоровые клетки; б) плазмодий или споры внутри пораженных клеток.
2. Схема жизненного цикла развития.

### *Рассматриваемые вопросы*

1. Общая характеристика отдела слизевика, принципы деления отдела на классы. Особенности строения вегетативных тел.

2. Класс протостелиевые слизевики, основные представители, их строение, образ жизни, размножение, роль в природе и жизни человека.

3. Класс миксогастровые слизевики, основные представители, их строение, образ жизни, размножение, роль в природе и жизни человека.

4. Класс плазмодиофоровые слизевики, основные представители, их строение, образ жизни, размножение, роль в природе и жизни человека.

## ЗАНЯТИЕ 10

### Отдел Fungi (Mycota) – Настоящие грибы

На примерах отдельных представителей ознакомиться со строением вегетативного тела, способами вегетативного, бесполого размножения и половыми спороношениями грибов. При этом проследить приспособления грибов к условиям обитания в связи с эволюцией от водных форм к наземным.

### Класс Chytridiomycetes – Хитридиевые Порядок Chytridiales – Хитридиевые

#### *Olpidium* sp. – Ольпидиум

1. Внешний вид пораженной рассады капусты (гербарный материал).

2. Анатомический срез через пораженный участок (постоянный микропрепарат): а) вегетативное тело – плазмодий; б) зооспорангии и зооспоры; в) шейка; г) покоящиеся споры (угловатой или звездчатой формы).

3. Схема жизненного цикла развития.

#### *Synchytrium* sp. – Синхитриум

1. Внешний вид пораженных растений (гербарные образцы):

а) галлы паразита в виде желвачков или мелких точек.

2. Анатомический срез через пораженный участок: а) вегетативное тело – плазмодий; б) циста.

3. Схема жизненного цикла развития.

### Класс Oomycetes – Оомицеты Порядок Saprolegniales – Сапролегниевые

#### *Saprolegnia* sp. – Сапролегния

Для получения свежего материала сапролегнии приблизительно за 10-14 дней до занятия в чисто вымытые и простерилизованные

стеклянные сосуды слоем 2-3 см наливают речную или прудовую воду; в нее помещают «приманку» – мертвые личинки или взрослые особи насекомых (мух, тараканов или др.). Сосуд неплотно прикрывают и содержат при комнатной температуре. Через 3-4 дня обычно становится заметен белый мицелий, пронизывающий субстрат и разрастающийся от него радиально во все стороны. Когда мицелий хорошо разовьется (приблизительно, через 7-8 дней), на кончиках гиф появятся зооспорангии. Этот материал частично фиксируется в 70% спирте и используется для ознакомления со строением мицелия и бесполого размножения сапролегнии. Другая часть материала остается в прежнем сосуде, и на 10-14 день, когда запас питательных веществ начинает истощаться, на мицелии появятся оогонии и антеридии. Ознакомиться с деталями строения и особенностями размножения сапролегнии, зарисовать цикл развития, отметить:

1. Бесполое размножение: а) несептированный мицелий; б) зооспорангий; в) зооспора первой стадии расселения; г) циста; в) зооспора второй стадии расселения.

2. Половое размножение: а) оогоний (оболочка, яйцеклетки); б) антеридий; в) ооспора (зигота).

### Порядок Peronosporales – Пероноспоровые

Для приготовления препаратов препаровальной иглой, смоченной в воде, осторожно снять с обратной стороны пораженных листьев немного спорангиеносцев, поместить в каплю воды на предметном стекле, расправить, накрыть покровным стеклом. Рассмотреть при малом, затем при большом увеличении микроскопа. Зарисовать и на рисунках отметить: а) спорангиеносец (конидиеносец) и характер его ветвления (моноподиальное, дихотомическое, симподиальное); б) спорангии (конидии) для представителей следующих родов.

#### *Phytophthora* sp. – Фитофтора

1. Внешний вид пораженного растения с бурми пятнами на нижней стороне листа, черешка или стебля (гербарный материал).

2. Анатомический срез через пораженный участок (микропрепарат): а) выходящие из устьиц пучки прямостоячих спорангиеносцев; б) конидии.

#### *Plasmopara* sp. – Плазмопара

1. Внешний вид пораженного растения (гербарий) с пятнами или налетом на пораженных листьях (ложная мучнистая роса).

2. Анатомический срез через пораженный участок (микропрепарат): а) моноподиально ветвящиеся конидиеносцы, выходящие из устьиц; б) конидии.



*Peronospora* sp. – Пероноспора

1. Внешний вид пораженного растения (гербарий) в виде ложной мучнистой росы на листьях (пероноспороз).

2. Анатомический срез через пораженный участок (микропрепарат): а) дихотомически ветвящиеся конидиеносцы; б) конидии.

*Albugo* sp., *Cystopus* sp. – Альбуго или цистопус

1. Внешний вид пораженного растения (гербарий) в виде белой ржавчины на листьях.

2. Анатомический срез через пораженный участок (микропрепарат): а) конидиеносцы; б) конидии; в) ооспоры.

*Рассматриваемые вопросы*

1. Общая характеристика класса хитридиомицеты. Принципы деления класса на порядки, основные представители, их строение и размножение.

2. Порядок хитридиевые грибы. Общая характеристика, представители, строение и жизненные циклы.

3. Порядок бластокладиевые грибы. Общая характеристика, представители, строение и жизненные циклы.

4. Порядок моноблефаридовые грибы. Общая характеристика, представители, строение и жизненные циклы.

5. Общая характеристика класса оомицеты. Принципы деления класса на порядки, основные представители, их строение и размножение.

6. Порядок сапролегниевые грибы. Общая характеристика, представители, строение и жизненные циклы.

7. Порядок лептомитовые грибы. Общая характеристика, представители, строение и жизненные циклы.

8. Порядок пероноспоровые грибы. Общая характеристика, представители, строение и жизненные циклы.

## ЗАНЯТИЕ 11

Класс *Zygomycetes* – Зигомицеты

Порядок *Mucorales* – Мукоровые

*Pilobolus* sp. - Пилоболус

1. Общий вид мицелия с бесполоыми спороношениями (свежий материал или постоянный препарат): а) участок несептированного мицелия; б) спорангиеносцы; в) спорангии.

2. Спорангий: а) оболочка; б) колонка; в) спорангиоспоры.

*Mucor* sp. – Мукор

Для получения свежего материала мукора за 5-7 дней до занятия небольшой кусочек свежего черного хлеба помещают в полиэтиленовый пакет, закрывают или завязывают пакет и оставляют в слабо освещенном месте при комнатной температуре. Полученный мицелий с образовавшимися спорангиями используют на практическом занятии.

Для приготовления препарата кончиком препаровальной иглы снять участок мицелия со спорангиями и поместить в каплю воды на предметном стекле. Рассматривать при малом увеличении, не накрывая покровным стеклом, чтобы не ломать спорангиеносцы. Для детального рассмотрения спорангия препарат накрыть покровным стеклом и работать при большом увеличении микроскопа.

Зарисовать и отметить на рисунках: 1. Общий вид мицелия с бесполоыми спороношениями (свежий материал или постоянный препарат): а) участок несептированного мицелия; б) спорангиеносцы; в) спорангии, г) ризоиды.

2. Спорангий: а) оболочку; б) колонку; в) спорангиоспоры.

3. Зигоспору (зиготу) с зигофорами (суспензорами).

4. Схему жизненного цикла развития (на примере гетероталлических видов).

*Rhizopus* sp. – Ризопус

1. Общий вид мицелия с бесполоыми спороношениями в виде пучков (свежий материал или постоянный препарат): а) участок несептированного мицелия; б) столоны; в) пучки спорангиеносцев; г) спорангии; д) ризоиды.

2. Спорангий: а) оболочка; б) колонка; в) спорангиоспоры.

Класс *Ascomycetes* – Аскомицеты (Сумчатые грибы)Подкласс *Hemiascomycetidae* – Гемиаскомицеты

## (Голосумчатые грибы)

Порядок *Endomycetales* – Эндомицетовые*Saccharomyces cerevisiae* Hans. – Хлебные (пекарские) дрожжи.

Приготовить препарат путем нанесения капли культурной жидкости в каплю воды на предметном стекле. Для более четкого разграничения содержимого клетки препарат подкрасить раствором Люголя, накрыть покровным стеклом и рассмотреть при малом, затем при большом увеличении микроскопа. Зарисовать, отметить:

1. Отдельную клетку: а) оболочку; б) цитоплазму; в) вакуоли.

2. Вегетативное размножение (почкование): а) начало почкования материнской клетки; б) отпочкованная дочерняя клетка – «почечку».

### Рассматриваемые вопросы

1. Общая характеристика класса зигомицеты. Зигогамия – особая форма полового размножения зигомицетов, основные ее этапы.
2. Особенности бесполого размножения зигомицетов в связи с выходом их на сушу. Основные типы спорангиев и переход от размножения спорами к конидиям.
3. Порядок мукоровые грибы. Общая характеристика, представители, строение и жизненные циклы. Роль в природе и жизни человека.
4. Порядок эндогоновые грибы. Общая характеристика, представители, строение и жизненные циклы. Роль в природе и жизни человека.
5. Порядок энтомофторовые грибы. Общая характеристика, представители, строение и жизненные циклы. Роль в природе и жизни человека.
6. Порядок зоопаговые грибы. Общая характеристика, представители, строение и жизненные циклы. Роль в природе и жизни человека.
7. Общая характеристика класса аскомицеты, или сумчатые грибы. Принципы деления класса на подклассы и порядки.
8. Пути возникновения сумок и их классификация.
9. Общая характеристика подкласса гемиаскомицеты, или голосумчатые грибы.
10. Общая характеристика грибов порядка эндомицетовые, основные эволюционные линии.
11. Преимущества грибов порядка эндомицетовые (дрожжи) в связи с переходом на одноклеточный мицелиальный уровень развития.
12. Значение представителей грибов порядка эндомицетовые в природе и жизни человека.

## ЗАНЯТИЕ 12

Подкласс *Euascomycetidae* – Эуаскомицеты  
(настоящие сумчатые грибы)

Группа порядков *Plectomycitiidae* – Плектомицеты

Порядок *Eurotiales (Aspergillales)* – Эвроциевые (Аспергилловые)

*Penicillium* sp. – Пеницилл (Кистевик)

Для выращивания конидиальной стадии пеницилла небольшое количество томатной пасты, спитого чая или кусочек свежего белого хлеба поместить в чистый стеклянный сосуд, прикрыть не очень плотно и содержать в темноте при комнатной температуре. Через 7-8

дней появятся колонии гриба голубовато - зеленого цвета. Часто вместе с мицелием пеницилла развиваются колонии аспергилла (*Aspergillus* sp.) и муко́ра (*Mucor* sp.).

Для приготовления препарата смоченной в воде препаровальной иглой аккуратно (не касаясь субстрата) провести легкий штрих от центра колонии к периферии, таким образом снять небольшое количество конидиеносцев, рассмотреть при малом увеличении микроскопа, не накрывая покровным стеклом. Зарисовать, отметить на рисунках:

1. Участок септированного мицелия с бесполоыми спороношениями: а) септированный мицелий; б) конидиеносец; в) фиалиды (стеригмы); г) базипетальные, растущие основанием цепочки конидий.

2. Разрез замкнутого плодового тела – клейстотеция: а) оболочка; б) аски (сумки) с аскоспорами (сумкоспорами).

Группа порядков Pyrenomycitiidae – Пиреномицеты  
Порядок Erysiphales – Эризифовые (Мучнисторосяные)

Рассмотреть и зарисовать у разных представителей порядка органы бесполого спороношения и плодовые тела, обратив особое внимание на форму придатков и количество в них сумок. Для приготовления препаратов несколько плодовых тел снять с обратной стороны листа высшего сосудистого растения смоченным в воде кончиком препаровальной иглы, поместить в каплю воды на предметном стекле, накрыть покровным стеклом. Вначале следует рассмотреть форму клейстотециев и придатков, а затем, для вскрытия клейстотециев, осторожно постучать обратной стороной препаровальной иглы по покровному стеклу. Рассмотреть сумки, их количество и количество сумкоспор.

*Erysiphe* sp. – Эризифа.

1. Органы бесполого спороношения: а) конидиеносцы; б) цепочки конидий.
2. Клейстотеций: а) перидий; б) придатки.
3. Вскрывшийся клейстотеций: а) сумки; б) сумкоспоры.

*Microsphaera* sp. – Микросфера

1. Органы бесполого спороношения: а) конидиеносцы; б) цепочки конидий.
2. Клейстотеций: а) перидий; б) придатки.
3. Вскрывшийся клейстотеций: а) сумки; б) сумкоспоры.

*Sphaerotheca* sp. – Сферотека

1. Органы бесполого спороношения: а) конидиеносцы;

б) цепочки конидий.

2. Клейстотеций: а) перидий; б) придатки.

3. Вскрывшийся клейстотеций: а) сумки; б) сумкоспоры.

### Порядок Нурocreales – Гипокрейнные

*Nurocrea* sp. – Гипокрея

1. Внешний вид стром на древесине (коробочный материал).

2. Продольный разрез через строму (микропрепарат): а) перитеции, б) сумки, в) сумкоспоры.

#### *Рассматриваемые вопросы*

1. Общая характеристика грибов подкласса эуаскомицеты, типы настоящих плодовых тел

2. Классификация грибов подкласса эуаскомицеты на группы порядков и порядки.

3. Основные эволюционные линии в пределах подкласса эуаскомицеты.

4. Общая характеристика грибов группы порядков плектомицеты, деление на порядки; основные представители. Их строение, образ жизни, размножение и значение.

5. Общая характеристика грибов группы порядков пиреномицеты, деление на порядки; основные представители. Их строение, образ жизни, размножение и значение.

## ЗАНЯТИЕ 13

Подкласс *Euascomycetidae* – Эуаскомицеты

Группа порядка *Pirenomysetidae* – Пиреномицеты

Порядок *Clavicipitales* – Клавицепсовые (Спорыньевые)

*Claviceps purpurea* Tul. – Спорынья пурпурная

1. Общая картина поражения на колоске злака (гербарный образец): а) колос злака; б) склероции.

2. Проросший склероций (микропрепарат): а) стромы; б) ножки.

3. Продольный разрез стромы (микропрепарат): а) перитеции; б) сумки с сумкоспорами; в) парафизы.

*Erichloe typhina* (Pers.) Wint. – Эпихлое рогозовидная

1. Общая картина поражения на стебле злака (гербарный образец) в виде стромы.

2. Продольный разрез стромы: а) перитеции; б) сумки с сумкоспорами; в) парафизы.

Группа порядков *Discomycitiidae* – Дискомицеты  
Порядок *Helotiales* – Гелоциевые

*Monilinia fructigena* Pers. – Монилиния фруктовая

1. Яблоко или груша, пораженные конидиальной стадией гриба (фиксированный материал): а) конидиальные подушечки; б) конидиеносцы; в) цепочки конидий.
2. Мумифицированный плод (склероций гриба).

*Рассматриваемые вопросы*

1. Классификация, отличительные признаки грибов группы порядков пиреномицеты.
2. Общая характеристика грибов порядка спорыньевые, или клавицепсовые; их отличия от других грибов подкласса эуаскомицеты
3. Строение, жизненный цикл развития и практическое значение спорыньи.
4. Эпихлое роговидная: строение, жизненный цикл развития и практическое значение.
5. Общая характеристика грибов группы порядков дискомицеты, деление на порядки, их основные представители.
6. Порядок гелоциевые грибы: общая характеристика, основные представители. Их строение, образ жизни, размножение и значение.
7. Порядок фацидиевые грибы: общая характеристика, основные представители. Их строение, образ жизни, размножение и значение.

ЗАНЯТИЕ 14

Порядок *Pezizales* – Пецицевые

*Discina* sp. – Дисцина

1. Внешний вид апотеция (фиксированный материал).
2. Продольный разрез через апотеций (микропрепарат): а) эксципул (оболочка); б) гимений, состоящий из сумок с сумкоспорами и парафиз; в) гипотеций (субгимениальный слой).

*Verpa bohemica* (Krombh.) Schroet. – Шапочка сморчковая

Внешний вид апотеция (фиксированный материал): а) ножка; б) шляпка (стерильные «ребра» и ячейки, выстланные гимением).

*Morchella* sp. – Сморчок

1. Внешний вид апотеция: а) шляпка; б) ножка.
2. Продольный разрез через гимениальный слой: а) гимений; б) сумки с аскоспорами; в) парафизы.

*Peziza* sp. – Пецица

1. Внешний вид открытого плодового тела – апотеция.
2. Продольный срез через апотеций: а) гимений; б) субгимениальный слой; в) стерильная часть апотеция; г) сумки; д) парафизы.

### Порядок Tuberales – Трюфелевые

*Tuber brumale* (Vittad.) Corda – Трюфель зимний

Внешний вид замкнутого плодового тела – клейстотеция: а) перидий; б) бородавки.

Подкласс Loculoascomycetidae – Локулоаскомицеты  
(Асколокулярные)

### Порядок Dothideales – Дотидеальные

*Venturia inaequalis* (Ske) Wint. – Вентурия неравная

Лист яблони, пораженный паршой (гербарный образец) в виде налета конидиеносцев с конидиями.

*Cucurbitaria caraganae* Karst. – Кукурбитария караганы

1. Аскострома на субстрате (гербарный образец). 2. Продольный разрез аскостры: а) локулы; б) аски с аскоспорами; в) псевдопарафизы.

### *Рассматриваемые вопросы*

1. Порядок пецициевые грибы: общая характеристика, основные представители. Их строение, образ жизни, размножение и значение.
2. Порядок трюфелевые грибы: общая характеристика, основные представители. Их строение, образ жизни, размножение и значение.
3. Общая характеристика подкласса локулоаскомицеты.  
Принципы деления подкласса на порядки.
4. Порядок мирианговые грибы. Их общая характеристика, представители, строение, жизненные циклы развития, значение.
5. Порядок дотидеальные грибы. Общая характеристика, представители, строение, жизненные циклы развития, значение.
6. Порядок плеоспоровые грибы. Общая характеристика, представители, строение, жизненные циклы развития, значение.

## ЗАНЯТИЕ 15

Класс Basidiomycetes – Базидиомицеты (Базидиальные грибы)

Подкласс Holobasidiomycetidae – Холобазидиомицеты

Группа порядков Hymenomycetiidae – Гименомицеты

Порядок Aphyllophorales – Афиллофоровые

*Fistulina hepatica* (Schaeff.) Sibth. – Печеночница обыкновенная.

1. Внешний вид плодового тела: а) гименофор; б) не срастающиеся трубочки.

*Ganoderma lucidum* (Curtis) P.Karst. – Трутовик лакированный

Внешний вид плодового тела: а) боковая ножка; б) шляпка с годичными кольцами; в) гименофор.

*Schizophyllum commune* (Batsch) Cooke. – Щелелистник обыкновенный

Внешний вид почковидного плодового тела: а) гименофор; б) складки (сросшиеся края настоящих плодовых тел).

*Ramaria* sp. – Рамария

Внешний вид плодового тела (фиксированный материал) с гладким гименофором.

*Hericium coralloides* (Fr.) Pers. - Ежовик коралловидный

Участок плодового тела (коробочный, или фиксированный материал) с шиповатым гименофором.

*Fomes fomentarius* (L.) Gill. – Трутовик настоящий

1. Внешний вид плодового тела (гербарный материал): а) трубчатый гименофор. 2. Поперечный разрез трубчатого гименофора (постоянный препарат): а) полости трубочек; б) гимений (парафизы, базидии с базидиоспорами). 3. Годичные кольца на поверхности плодового тела.

Порядок Agaricales – Агариковые

*Pleurotis* sp. – Вешенка

1. Внешний вид плодового тела: а) гименофор.

*Agaricus* sp. – Шампиньон

1. Внешний вид плодового тела (фиксированный материал): а) пенек; б) шляпка; в) остатки частного покрывала; г) пластинчатый гименофор. 2. Продольный разрез пластинчатого гименофора: а) трама; б) гимений (базидии с базидиоспорами, парафизы).



*Boletus* sp. – Болетус

1. Внешний вид плодового тела: а) шляпка; б) ножка; в) трубчатый гименофор.
2. Анатомический срез через гименофор (постоянный препарат): а) базидии; б) базидиоспоры.

*Дополнительные объекты:*

*Russula* sp. – Сыроежка (Порядок Russulales – Сыроежковые);  
*Suillus* sp. – Масленок (Порядок Boletales – Болетовые).

Рассмотреть особенности плодовых тел, наличие или отсутствие частного покрывала, типы гименофора, стерильные элементы гименофора .

*Рассматриваемые вопросы*

1. Общая характеристика класса базидиомицеты. Принципы деления класса на подклассы и группы порядков.
2. Классификация и строение базидий базидиальных грибов.
3. Общая характеристика подкласса холобазидиомицеты. Принципы деления подкласса на группы порядков.
4. Общий план строения плодового тела, основные типы гименофоров, их роль в эволюции.
5. Общая характеристика порядка афилофоровые: основные представители, их строение, размножение, значение.
6. Общая характеристика порядка агариковые: основные представители, их строение, размножение, значение.

## ЗАНЯТИЕ 16

Группа порядков Gasteromycetiidae – Гастеромицеты

Порядок Lycoperdales – Дождевиковые

*Lycoperdon* sp. – Дождевик

1. Внешний вид замкнутого плодового тела.
2. Продольный разрез плодового тела (фиксированный материал): а) экзоперидий; б) эндоперидий; в) спороносная глеба (споры, капиллиций); г) стерильный столбик.

*Geastrum* sp. – Звездовик, или земляная звезда

1. Внешний вид плодового тела: а) экзоперидий; б) эндоперидий.
2. Продольный разрез плодового тела (фиксированный материал): а) споры; б) капиллиций.

*Cyathus striata* (Huds.) Brot. – Циатус полосатый, или бокальчик  
Внешний вид кубковидных плодовых тел: а) перидий; б) остатки эпифрагмы; в) перидиолы.

### Порядок Phallales – Веселковые

*Phallus impudicus* Pers. – Веселка обыкновенная

1. Плодовое тело в стадии «яйца». 2. Зрелое плодовое тело:  
а) рецептакул; б) глеба; в) остатки перидия.

Дополнительные объекты: *Bovista* sp. – Бовиста, или порховка,  
*Calvatia* sp.- Кальвация, *Scleroderma* sp. – Склеродема, *Crucibulum* sp. – Круцибулум, *Nidularia* sp. – Нидулярия, или гнездовка.

Подкласс *Heterobasidiomycetidae* – Гетеробазидиомицеты

### Порядок Tremellales – Дрожалковые

*Exidia* sp. – Эксидия.

1. Внешний вид мармеладовидного плодового тела (фиксированный материал). 2. Продольный разрез плодового тела:  
а) базидии; б) стеригмы; в) базидиоспоры.

Подкласс *Teliobasidiomycetidae* – Телиобазидиомицеты

### Порядок Ustilaginales – Головневые

*Ustilago avena* (Pers.) Jens. – Возбудитель пыльной головни овса.

Приготовить препарат телиоспор: в каплю воду на предметном стекле нанести препаровальной иглой небольшое количество спор, накрыть покровным стеклом. Рассмотреть при малом и большом увеличении микроскопа.

1. Пораженная метелка овса (гербарный материал).  
2. Телиоспоры головни.

Аналогично можно использовать и другие виды данного рода:

*U. maidis* (DC) Cda, *U. tritici* (Bjerk.) Wint., *U. panici-miliacei* (Bjerk.) Wint..

### *Рассматриваемые вопросы*

1. Общая характеристика группы порядков гастеромицеты. Принципы деления группы порядков на порядки.
2. Типы развития и расположения спороносных слоев в глебах.
3. Общая характеристика порядка дождевиковые: основные представители, их строение, размножение, значение.
4. Общая характеристика порядка веселковые: основные представители, их строение, размножение, значение.

5. Эволюция плодовых тел и экологические группы гастеромицетов.

6. Общая характеристика подкласса гетеробазидиомицеты. Принципы деления подкласса на порядки.

7. Общая характеристика порядка дрожалковые: основные представители, их строение, размножение, значение.

8. Общая характеристика подкласса телиобазидиомицеты. Принципы деления подкласса порядки.

9. Общая характеристика порядка головневые: основные представители, их строение, размножение, значение.

10. Меры борьбы с головневыми грибами, их связь с биологией отдельных представителей цветковых растений.

## ЗАНЯТИЕ 17

### Порядок Uredinales – Ржавчинные

*Russinia graminis* Pers. – возбудитель линейной ржавчины злаков. Рассмотреть, пользуясь бинокулярной лупой, гербарный материал: листья барбариса и стебли злаков, пораженные различными стадиями линейной ржавчины. Приготовить препараты уредо- и телиоспор возбудителя линейной ржавчины: с помощью препаровальной иглы, слегка смоченной водой, соскоблить со стебля или листа злака подушечки ржавчины, поместить их в каплю воды на предметном стекле, накрыть покровным стеклом и рассмотреть при большом увеличении микроскопа.

1. Внешний вид пораженного ржавчиной листа барбариса: а) пикниды; б) эцидии.
2. Разрез листа барбариса с пикнидами и эцидиями: а) пикнида с пикноспорами; б) эцидии с эцидиоспорами.
3. Стебель злака с урединиями и уредоспорами.
4. Стебель злака с телиями и телиоспорами.
5. Прорастающая телиоспора с базидиями и базидиоспорами.

### Отдел Лишайники (Lichenophyta)

#### Класс Ascolichenes – Сумчатые лишайники

*Collema* sp. – Коллема

Для приготовления тонкого среза слегка смоченное слоевище лишайника помещают под бинокулярную лупу и с помощью лезвия или скальпеля делают вертикальный тонкий срез слоевища или апотеция.

Продольный разрез гомеомерного слоевища: а) гифы микобионта; б) клетки фикобионта (представитель отдела Cyanophyta).

*Xanthoria parietina* (Fr.) Th. Fr. – Золотянка стенная

1. Продольный разрез гетеромерного слоевища: а) верхняя кора; б) слой фикобионта (представитель отдела Chlorophyta); в) сердцевина; г) нижняя кора; д) ризины.
2. Продольный разрез апотеция: а) слоевищный край; б) эксципул; в) эпитеций; г) гимениальный слой (сумки с сумкоспорами и парафизы); д) гипотеций.

Рассмотреть с помощью биноккулярной лупы гербарный материал, зарисовать внешний вид лишайников различных жизненных форм (накипные, листоватые, кустистые).

1. Накипных из родов леканора (*Lecanora*) или лецидея (*Lecidea*).
2. Листоватых из родов пармелия (*Parmelia*), ксантория (*Xanthoria*) или фисция (*Physcia*).
3. Кустистых из родов кладония (*Cladonia*), эверния (*Evernia*) или уснея (*Usnea*).

Обратить внимание на органы вегетативного размножения – соредии, собранные в различные формы сорали (*Parmelia sulcata* Tayl., *Evernia prunastri* (L.) Ach.), изидии (*Usnea hirta*).

#### *Рассматриваемые вопросы*

1. Общая характеристика порядка ржавчинные. Отличия ржавчинных грибов от головневых по образу жизни в гаплоидном и дикариотическом состоянии.
2. Основные представители порядка ржавчинные, их строение, размножение, значение.
3. Характер паразитизма у ржавчинных грибов и его специализация.
4. Одно – и – разнохозяйственность и способы борьбы с ржавчинными грибами.
5. Общая характеристика отдела лишайники и деление их на классы.
6. Доказательства двойственности природы лишайников.
7. Теории и типы взаимоотношения гриба и водоросли в лишайнике.
8. Происхождение лишайников. Основные типы лишайникового таллома и их анатомическое и морфологическое строение.
9. Фико- и микобионты: их систематическое положение, отличия от свободноживущих форм.
10. Способы размножения лишайников.
11. Экологические группы лишайников и их практическое значение.

## Вопросы к промежуточной аттестации

1. Систематика растений, ее место в системе биологических наук. Задачи систематики.
2. Теоретическое и практическое значение систематики растений. Таксономические единицы (таксоны).
3. Общая характеристика низших растений, отличия их от высших. Задачи и методы изучения низших растений.
4. Прокариоты и эукариоты. Общая характеристика. Отделы низших растений.
5. Общая характеристика водорослей. Строение таллома, клетки. Размножение, смена ядерных фаз и смена форм развития.
6. Структура водорослей. Основные типы морфологической дифференциации тела водорослей, их эволюция.
7. Отдел сине-зеленые водоросли (цианобактерии). Строение таллома, клетки. Размножение. Деление на классы. Представители, их распространение, экология и значение.
8. Окрашенные жгутиковые (эвгленовые, пиррофитовые). Особенности их строения, размножения. Положение в системе органического мира.
9. Отдел зеленые водоросли. Краткая характеристика, типы таллома, строение клетки, размножение. Деление на классы.
10. Класс равножгутиковые (собственно зеленые). Типы организации таллома. Строение клетки. Пигменты, запасное вещество. Размножение. Деление на порядки.
11. Порядок вольвоксовые (вольвоксальные). Представители, их строение, цикл развития. Распространение и значение.
12. Порядок хлорококковые (хлорококкальные). Представители, их строение, размножение, использование.
13. Порядок улотриковые (улотрихальные). Представители, их строение, размножение, значение. Порядок ульвовые.
14. Порядки эдогониевые (эдогонияльные) и хетофоровые (хетофоральные). Представители, строение, циклы развития. Распространение и значение.
15. Порядки сифоновые (бриопсидальные) и сифонокладиевые (сифонокладальные). Представители, их строение, размножение, распространение и значение.
16. Класс конъюгаты. Общая характеристика. Деление на порядки. Представители порядков, их строение, размножение, распространение и значение.
17. Смена ядерных фаз и форм циклов развития зеленых водорослей. Происхождение и эволюция зеленых водорослей.
18. Класс харовые водоросли. Строение таллома и клетки. Размножение, экология.

19. Отдел разножгутиковые (желто-зеленые). Структура таллома, строение клетки, размножение, происхождение и эволюция (параллелизм эволюции с зелеными водорослями).

20. Отдел золотистые водоросли. Представители, особенности строения таллома, клетки. Размножение, распространение.

21. Отдел диатомовые водоросли. Структура таллома, строение клетки, размножение. Деление на классы. Происхождение и родственные связи.

22. Класс центрические. Важнейшие представители, их строение, размножение, распространение и значение.

23. Класс перистые. Важнейшие представители, их строение, размножение, распространение и значение.

24. Отдел бурые водоросли. Общая характеристика, строение клетки, пигменты, запасные вещества, способы размножения. Происхождение, родственные связи.

25. Класс изогенератные. Деление на порядки, представители порядков. Циклы их развития, распространение и значение.

26. Класс гетерогенератные. Представители, их строение и циклы развития. Распространение и значение.

27. Класс циклоспорные. Представители, строение, размножение, распространение и значение

28. Смена ядерных фаз и поколений у бурых водорослей. Происхождение бурых водорослей, их эволюция.

29. Отдел красные водоросли. Структура таллома. Строение клетки, пигменты, запасное вещество, размножение, смена ядерных фаз и поколений, деление на классы.

30. Класс бангиевые. Деление на порядки, представители порядков, строение, размножение, распространение и значение

31. Класс флоридеи (флоридеи). Деление на порядки, представители порядков, их строение, размножение, распространение и значение.

32. Условия жизни водорослей. Способы и источник питания. Экологические группы.

33. Значение водорослей в биологической оценке воды и самоочищение водоемов (зоны соприкосновения).

34. Планктон пресноводный и морской. Приспособление водорослей к планктонному образу жизни. Значение планктона.

35. Бентос пресноводный и морской. Глубинные пояса. Теория Энгельмана и Гайдукова о хроматической адаптации водорослей. Значение бентоса.

36. Отдел слизевики (миксомицеты). Деление на классы, строение, образ жизни, важнейшие представители. Работы Воронина и Навашина по возбудителю килы капусты.

37. Отдел грибы. Особенности строения таллома, клетки. Черты растительной и животной организации у грибов. Питание грибов, размножение. Принцип деления на классы.

38. Значение грибов в природе и хозяйственной деятельности человека.

39. Класс хитридиомицеты. Строение таллома. Деление на порядки, важнейшие представители, распространение и значение.

40. Класс оомицеты. Особенности строения таллома, клетки и образа жизни. Деление на порядки. Важнейшие представители, их образ жизни. Практическое значение.

41. Класс зигомицеты. Особенности бесполового спороношения в связи с переходом к наземному образу жизни. Тип полового процесса, деление на порядки. Важнейшие представители, их образ жизни и значение.

42. Класс сумчатые (аскомицеты). Общая характеристика. Половой процесс. Развитие сумки. Типы плодовых тел, их эволюция. Конидиальные спороношения. Деление на подклассы. Плеоморфизм.

43. Подкласс голосумчатые (гемиаскомицеты). Представители порядков, особенности их развития, значение.

44. Подкласс настоящие сумчатые. (эуаскомицеты). Деление на порядки. Группы порядков плектомицеты. Представители, значение.

45. Группа порядков пиреномицеты (эризифовые, сферейные, гипокрейные, спорыньевые). Важнейшие представители, значение.

46. Группа порядков дискомицеты. Важнейшие представители порядков, их распространение и значение.

47. Подкласс локулоаскомицеты (асколокулярные). Особенности развития. Представители (бентурия, микосферелла), особенности их циклов развития и значение.

48. Класс базидиомицеты (базидиальные). Первичный и вторичный мицелий. Типы базидий, их развитие. Строение и эволюция плодовых тел. Деление на подклассы.

49. Подкласс холобазидиомицеты. Оющая характеристика. Деление на группы порядков. Порядок афиллофоровые. Строение плодовых тел. Представители, места их обитания, значение.

50. Порядок агариковые. Строение плодовых тел. Представители, места их обитания, значение в природе и жизни человека

51. Группа порядков гастеромицеты. Особенности строения плодовых тел. Представители, их значение

52. Подкласс гетеробазидиомицеты. Общая характеристика. Представители порядков, их значение.

53. Телиобазидиомицеты (склеробазидиомицеты). Общая характеристика. Порядок головневые (устилагиниевые). Важнейшие представители, циклы развития. Способы инфицирования (заражения) растений. Способы борьбы с головневыми.

54. Порядок ржавчинные. Формы спороношения. Циклы развития. Однохозяйственность. Разнохозяйственность. Специализация. Физиологические расы. Главнейшие представители семейств, их значение. Способы борьбы.

55. Дейтеромицеты (несовершенные грибы). Положение в системе грибов. Размножение. Классификация. Представители порядков, их значение.

56. Симбиоз грибов с другими организмами. Микоризы, их строение и значение. Грибы-микоризообразователи.

57. Распространение грибов в природе. Экологические группы грибов.

58. Происхождение и эволюция грибов (взаимосвязь классов)

59. Происхождение сине-зеленых водорослей и грибов в системе органического мира

60. Отдел лишайники. Формы таллома. Анатомические особенности. Компоненты лишайника. История выявления действительной природы лишайников. (Работы Фаминцына, Баранецкого, Швенденера). Способы размножения, распространение в природе, значение.



## Тесты для проверки знаний

1. В результате вегетативного размножения размер клетки диатомовых водорослей:
  - а) увеличивается;
  - б) уменьшается;
  - в) не изменяется;
  - г) вегетативное размножение отсутствует.
  
2. Конечным продуктом полового процесса у красных водорослей является образование:
  - а) зооспор;
  - б) автоспор;
  - в) тетраспор;
  - г) карпоспор.
  
3. Какой способ размножения характерен только для диатомовых водорослей:
  - а) хологамия;
  - б) конъюгация;
  - в) автогамия;
  - г) парасексуальный половой процесс.
  
4. Жизненный цикл ламинарии характеризуется:
  - а) изоморфной сменой генераций;
  - б) гетероморфной сменой генераций;
  - в) отсутствием смены генераций;
  - г) соматической редукцией.
  
5. У какого представителя бурых водорослей гаметофиты развиваются в слоевище спорофита в виде слоя, выстилающего углубления – концептакула:
  - а) ламинария;
  - б) фукус;
  - в) каулерпа;
  - г) сфацелярия.
  
6. Структура таллома у рода Бриопсис (*Bryopsis*):
  - а) пальмеллоидная;
  - б) тканевая;
  - в) сифональная;
  - г) пластинчатая.
  
7. Гологамия (хологамия) – это слияние:
  - а) гамет без жгутиков;

- б) гамет со жгутиками;
- в) монадных организмов;
- г) зооспор.

8. Линейно-членистое строение таллома характерно для:

- а) кладофоры;
- б) стигеоклониума;
- в) хары;
- г) фукуса.

9. У какого отдела водорослей отсутствует бесполое размножение:

- а) зеленые;
- б) желто-зеленые;
- в) красные;
- г) диатомовые.

10. У нитчатых представителей отдела Сине-зеленых водорослей размножение осуществляется при помощи:

- а) зооспор;
- б) гамет;
- в) гормогониев;
- г) тетраспор.

11. К прокариотам относят:

- а) красные водоросли;
- б) сине-зеленые;
- в) диатомовые;
- г) эвгленовые.

12. Нитчатую форму таллома имеют:

- а) эвглена;
- б) улотрикс;
- в) хламидомонада;
- г) ульва.

13. Наиболее глубоководными среди водорослей являются:

- а) зеленые;
- б) диатомовые;
- в) бурые;
- г) харовые.

14. Где обитают планктонные водоросли:

- а) на дне водоемов;
- б) в толще воды;
- в) на влажной почве;

г) в основании пней и деревьев.

15. Общим для водорослей и цветковых растений является:

- а) наличие семян;
- б) процессы размножения;
- в) способ питания;
- г) сходные органы прикрепления.

16. Какие растения представляют собой единый симбиотический организм:

- а) морские водоросли;
- б) зеленые мхи;
- в) хвощи и плауны;
- г) лишайники.

17. В клетках зеленых водорослей преобладают:

- а) ксантофиллы (фикоэритрин, фикоцианин);
- б) хлорофиллы *a* и *b*;
- в) багрянквый крахмал;
- г) хлорофиллы *a* и *c*.

18. В каком состоянии находятся большую часть своей жизни грибы класса Базидиомицеты:

- а) гаплоидном;
- б) диплоидном;
- в) дикариотическом;
- г) триплоидном.

19. Общим для грибов и растений является:

- а) ограниченный верхушечный рост;
- б) неограниченный верхушечный рост;
- в) запасные вещества;
- г) синтез мочевины.

20. Особенностью класса Оомицеты является:

- а) наличие септированного мицелия;
- б) запасное вещество – крахмал;
- в) наличие в клеточных стенках хитина и хитозана;
- г) наличие в клеточных стенках целлюлозы и глюканов.

21. К какому таксону на сегодняшний день относят грибы:

- а) надцарство;
- б) отдел;
- в) царство;
- г) класс.

22. Какой из представителей имеет хорошо развитый септированный мицелий:

- а) синхитриум;
- б) мукор;
- в) сапролегния;
- г) мухомор.

23. Особенностью класса Базидиомицеты является:

- а) образование сумок со спорами внутри;
- б) наличие половых органов;
- в) отсутствие половых органов;
- г) отсутствие плодовых тел.

24. Какие из перечисленных видоизменений мицелия грибов служат для перенесения неблагоприятных условий:

- а) спорангиеносцы и конидиеносцы;
- б) гаустории и аппрессории;
- в) склероции;
- г) ризоморфы.

25. К открытым плодовым телам у класса Аскомицеты относят:

- а) апотеции;
- б) клейстотеции;
- в) перитеции;
- г) аскостромы.

26. Особенностью несовершенных грибов является отсутствие:

- а) бесполого размножения;
- б) полового размножения;
- в) септированного мицелия;
- г) гаплоидных стадий.

27. Какой из классов грибов характеризуется особым типом полового процесса, состоящего в слиянии двух недифференцированных на гаметы клеток:

- а) оомицеты;
- б) зигомицеты;
- в) аскомицеты;
- г) базидиомицеты.

28. Мицелий в виде плазмодия представлен у рода:

- а) фитофтора;
- б) пероноспора;
- в) ольпидиум;
- г) сапролегния.

29. Основным эволюционным направлением у низших грибов является:

- а) развитие септированного мицелия;
- б) совершенствование полового размножения;
- в) формирование плодовых тел;
- г) выход из водной среды на сушу.

30. Какой из типов гименофора наиболее эволюционно продвинутый:

- а) пластинчатый;
- б) зубчатый;
- в) трубчатый;
- г) гладкий.

31. Общим для красных и сине-зеленых водорослей является:

- а) пигменты (фикоцианин и фикоэритрин);
- б) половое размножение;
- в) размножение зооспорами;
- г) наличие в клетке ядра.

32. Какой из представителей относится к классу Ascomycetes:

- а) сморчок;
- б) дождевик;
- в) подберезовик;
- г) мукор.

33. Какой из признаков сближает сине-зеленые с другими отделами водорослей:

- а) отсутствие ядра;
- б) присутствие в клеточных стенках муреина;
- в) наличие полового процесса;
- г) кислородный фотосинтез.

34. Базидии какого типа являются одноклеточными:

- а) холобазидии;
- б) гетеробазидии;
- в) фрагмобазидии;
- г) склеробазидии.

35. К спорам образующимся экзогенно у грибов относят:

- а) спорангиоспоры;
- б) стилоспорангиоспоры;
- в) мероспорангиоспоры;
- г) конидии.

36. Основным запасующим веществом в клетках грибов является:

- а) крахмал;
- б) гликоген;
- в) жир или масло;
- г) глюкоза.

37. Какой из перечисленных родов грибов вызывает заболевание «черная ножка» у капусты:

- а) спорынья;
- б) ольпидиум;
- в) синхитриум;
- г) сапролегния.

38. Отношения компонентов лишайника можно рассматривать как:

- а) взаимовыгодный симбиоз;
- б) паразитизм со стороны гриба;
- в) паразитизм со стороны водоросли;
- г) взаимный паразитизм.

39. Какие из лишайников являются самыми медленно растущими:

- а) эпилитные;
- б) эпифитные;
- в) эпифильные;
- г) эпигейные.

40. Какая последовательность фаз характерна для жизненного цикла высших грибов:

- а) гаплоидная – диплоидная – гаплоидная;
- б) гаплоидная – дикарионтическая – диплоидная;
- в) диплоидная – дикарионтическая - гаплоидная;
- г) диплоидная – гаплоидная – диплоидная.

41. Бесполое размножение у диатомовых водорослей осуществляется:

- а) зооспорами;
- б) апланоспорами;
- в) ауксоспорами;
- г) отсутствует.

42. К структуре водорослей, у которой отсутствует твердая клеточная оболочка, относят:

- а) (амебоидную) ризоподиальную;
- б) монадную;
- в) пальмеллоидную;
- г) сифональную.

43. Представители каких отделов водорослей являются преимущественно вымершими:
- а) диатомовые;
  - б) пиррофитовые;
  - в) харовые;
  - г) эвгленовые.
44. Колонии какого рода могут быть представлены максимальным количеством клеток:
- а) вольвокс;
  - б) пандорина;
  - в) эвдорина;
  - г) гониум.
45. Жизненный цикл ульвы характеризуется следующим типом развития:
- а) гаплоидным;
  - б) диплоидным;
  - в) гаплоидно-диплоидным с изоморфной сменой поколений;
  - г) гаплоидно-диплоидным с гетероморфной сменой поколений.
46. В цикле развития представителей какого отдела встречаются ауксиллярные клетки:
- а) бурые;
  - б) зеленые;
  - в) красные;
  - г) желто-зеленые.
47. У представителей какого порядка класса зигомицеты конидии способны активно отчлениваться (отстреливаться):
- а) мукоровые;
  - б) эндогоновые;
  - в) энтомофторовые;
  - г) зоопаговые.
48. Какой из типов развития является доминирующим у красных водорослей:
- а) Liagora – тип;
  - б) Polysiphonia – тип;
  - в) Lemanea – тип;
  - г) Bonnemaisonia – тип.

49. К какой таксономической категории ранее относились низшие растения:

- а) надцарство;
- б) царство;
- в) подцарство;
- г) отдел.

50. К какой группе препаратов относятся вещества направленные на борьбу с паразитическими грибами:

- а) фунгициды;
- б) инсектициды;
- в) гербициды;
- г) ратициды.

51. Как называется наука, изучающая лишайники:

- а) альгология;
- б) бриология;
- в) микология;
- г) лихенология.

52. Таллом лишайника состоит из:

- а) гриба;
- б) водоросли;
- в) гриба и водоросли;
- г) гриба водоросли и высшего растения.

53. По форме таллома лишайники бывают:

- а) корковые и листоватые;
- б) корковые и кустистые;
- в) сифональные и кустистые;
- г) корковые, листоватые и кустистые.

54. Лишайниковые водоросли относятся к:

- а) зеленым и сине-зеленым;
- б) диатомовым;
- в) бурым и красным;
- г) бурым.

55. Соредии и изидии – часть обособленных клеток, выполняющие функцию:

- а) питания;
- б) размножения;
- в) движения;
- г) прикрепления.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

**Основная литература:**

1. Костецкий О.В., Седова О.В., Степанов М.В. Низшие растения Часть 1. Водоросли (краткий курс лекций): Учебное пособие. – Саратов: ООО Издательский Центр «Наука», 2009. – 40 с.
2. Курс низших растений / Л.Л. Великанов, Л.В. Гарибова, Н.П. Горбунова и др. М.: Высш. школа, 1981. 504 с.
3. Комирная О.Н. Низшие растения. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1973. 218 с.
4. Ботаника / Н.А. Комарницкий, Л.В. Кудряшов, А.А. Уранов М.: Просвещение, 1975. 608 с.

**Дополнительная литература:**

1. Жизнь растений. М.: Просвещение, 1976. Т.2
2. Жизнь растений. М.: Просвещение, 1977. Т.3
3. Определитель низших растений / Н.А. Комарницкий, М.П. Томин, Н.А. Красильников. М.: Высш. школа, 1960. Т.1-5.
4. Курсанов Л.И., Комарницкий Н.А. Курс низших растений, 3-е изд. М. Высш. Школа, 1945. 305с.
5. Арнольди В.М. Введение в изучение низших организмов. М.; Л.: Госиздат, 1925.
6. Глуздаков С.Ф. Ботаника: Лабораторные работы по систематике низших растений. Новосибирск.:Изд-во Новосибирского гос. ун-та,1961.
7. Гарибова Л.В., Горбунова И.И. и др. Низшие растения.М.: Изд-во Московск. ун-та, 1975.
8. Малый практикум по низшим растениям. М.:Высшая школа, 1976.
9. Зеров Д.К. Очерк филогении бессосудистых растений. Киев, Наукова думка, 1972.
10. Левина Л.М. и др. Летняя практика по низшим растениям. М.: Изд-во Московск. гос. ун-та, 1972.
11. Солдатенкова Ю.П. Малый практикум по ботанике. Лишайники. М.: Изд-во Московск. гос. ун-та, 1977.
12. Новости систематики низших растений. Период. Сб.статей., Ботанический институт им. В.Л. Комарова. М.: Изд-во АН СССР,1985.
13. Гуревич А.А. Пресноводные водоросли: Определитель. М.: Высшая школа, 1966.
14. Скабичевский А.П. Планктонные диатомовые водоросли пресных вод СССР. М.:Высшая школа,,1960.
15. Таскаева Н.Я. Определитель пресноводных водорослей, М.: Высшая школа, 1972.
16. Стрельская О.Я. Низшие растения. Систематика/ Под ред. Н.А.Дорожкина.- Минск: Вышэйшая школа, 1985.-240 с.
17. Булай В.И. Основы общей микологии.-К.: Выща шк. Головное изд-во, 1989.-392с.
19. Ботаника: Курс альгологии и микологии: Учебник / Под ред. Ю.Т.Дьякова. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 559 с.
20. Саут Р., Уиттик А. Основы альгологии: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 597с.
21. Горбунова Н.П. Альгология: Учеб. Пособие для вузов по спец. «Ботаника» – М.: Высш. шк., 1991. –256 с.

Учебное издание

Костецкий Олег Владимирович  
Степанов Михаил Владимирович

**БОТАНИКА**  
**(ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО**  
**МОДУЛЮ НИЗШИЕ РАСТЕНИЯ**  
**ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**  
**06.03.01 - Биология)**

*Учебное пособие*  
*для студентов биологического факультета*

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНА И. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО