

## Программа курса «Микология и альгология»

Автор: Алкин Никита Александрович

### Общая альгология

#### Введение в альгологию

Определение и объём группы «водоросли». Современные представления о филогении эукариот. Отличительные признаки основных супергрупп эукариот. Положение водорослей в системе живого мира. Основы ботанической номенклатуры. Критерии выделения отделов водорослей.

#### Морфология водорослей

Таллом как вегетативное тело водоросли. Типы дифференциации талломов. Гипотезы об эволюции талломов. Спорангии, гаметангии.

#### Фотосинтетический аппарат водорослей

Фотосинтетические пигменты водорослей. Разнообразие хлорофиллов. Каротиноиды и их роль в физиологии водорослей. Типы фикобилинов. Строение пластид. Тилакоиды, ламеллы, грани. Роль опоясывающей ламеллы в системе водорослей. Пиреноид.

#### Жгутиковый аппарат клетки

Общее строение эукариотического жгутика. Положение жгутиков на клетке. Изоморфные и гетероморфные жгутики. Изоконтные и гетероконтные клетки. Ундулиподий и его составляющие. Формулы строения аксонемы и кинетосомы. Параксиальный тяж: состав и функции. Покровы жгутиков. Волоски и мастигонемы. Переходная зона жгутика. Корешковая система жгутиков. Микротрубочковые и исчерченные корешки. Многослойная структура и ризопласт.

#### Покровы водорослей

Водоросли с покровом из голой плазмалеммы. Внутриклеточные покровы: пелликула, амфиесма. Наружные покровы: чешуйки, домик, панцирь, скелет, клеточная стенка. Перипласт. Разнообразие химического состава клеточных покровов. Пептидогликан цианобактерий. Целлюлоза. Розеточный и линейный терминальные комплексы целлюлозосинтазы. Агар, каррагинаны, альгинаты, фукоиданы, ульваны: строение, применение. Минеральные компоненты клеточных покровов водорослей.

#### Фоторецепция водорослей

Строение стигмы. Роль стигмы в восприятии света клеткой водоросли. Возможная локализация стигмы. Фоторецептор клетки водоросли и его локализация. Оцеллоид.

#### Запасные вещества водорослей

Локализация запасаемых клеткой соединений.  $\alpha$ -(1,4)-связанные полисахариды: крахмал, цианофициновый крахмал, багрянковый крахмал.  $\beta$ -(1,3)-связанные полисахариды: парамилон, хризоламинарин, ламинарин. Липиды. Производные моносахаридов: флоридозид, маннит, сорбит, дульцит. Цианофицин. Волютин.

#### Токсины водорослей

Классификация токсинов по мишени. Экологическая роль токсинов водорослей. Значение токсинов водорослей для человека. Нейротоксины: анатоксины, сакситоксины, бревитоксины, домоевая кислота, азаспирациды. Гепатотоксины: микроцистины, нодуларины, цилиндроспермопсины. Дерматотоксины: эндотоксины, аплизиатоксины.

Цитотоксины: примнезин, окадаевая кислота, йессотоксины, диофизистоксины.

### **Размножение водорослей**

Митоз и мейоз. Классификация типов митоза. Центры организации микротрубочек веретена деления: центриоли, полярные кольца, полярные пластинки. Механизмы цитокинеза. Вспомогательные структуры: фикопласт, фрагмопласт. Бесполое размножение. Типы спор при бесполом размножении: зооспора, синзооспора, апланоспора, автоспора. Варианты жизненных циклов водорослей.

### **Хозяйственная значимость водорослей**

Съедобные водоросли. Применение агара, каррагинанов, альгинатов и фукоиданов. Роль диатомовых водорослей в жизни человека: кизельгур, диатомит.

### **Теория эндосимбиогенеза**

Стадии приобретения пластиды. Отличия первичного и вторичного эндосимбиоза. Современные представления об эволюционной истории пластид различных отделов водорослей.

## **Частная альгология**

### **Цианобактерии**

Особенности цианобактерий как прокариотических организмов. Карбоксисомы, газовые вакуоли. Размножение цианобактерий. Гормогонии и беоциты. Специализированные клетки трихома: гетероциста и акинета. Фиксация азота. Токсичность. Симбиоз с другими организмами.

### **Первичнопластидные водоросли**

Отдел Глаукоцистофитовые водоросли (Glaucocystophyta): общая характеристика, значение для теории эндосимбиогенеза. Отдел Красные водоросли (Rhodophyta): строение, особенности метаболизма, жизненные циклы, экологическая роль. Отдел Цианидиевые водоросли (Cyanidiophyta): отличия от красных водорослей в узком смысле, экология. Отдел Зелёные водоросли (Chlorophyta s.s.): общая характеристика и особенности отдельных классов. Отдел Харовые водоросли (Charophyta): сравнение с зелёными водорослями, особенности отдельных классов, экология, эволюционная значимость. Род *Paulinella*: значение для теории эндосимбиогенеза.

### **Охрофитовые водоросли**

Общая характеристика отдела. Класс Диатомовые (Bacillariophyceae): общая характеристика, хозяйственное значение, экология. Классы Золотистые (Chrysophyceae) и Синуровые (Synuriphyceae): общая характеристика, сравнение, экология. Класс Жёлто-зелёные водоросли (Xanthophyceae): общая характеристика, экология. Класс Бурые водоросли (Phaeophyceae): общая характеристика, хозяйственная значимость, экология. Особенности мелких классов отдела Охрофитовые водоросли (Ochrophyta).

### **Вторичнопластидные водоросли (остальные отделы)**

Отдел Динофитовые водоросли (Dinophyta): строение клеток, разнообразие пластид, жизненные циклы, диномитоз, экологическая роль. Красные приливы. Отдел Хлорарахниофитовые водоросли (Chlorarachniophyta): общая характеристика. Отдел Примнезиофитовые водоросли (Prymnesiophyta): общая характеристика, экология. Белые приливы. Отдел Криптофитовые водоросли (Cryptophyta): общая характеристика, значение для теории эндосимбиогенеза. Отдел Эвгленовые водоросли (Euglenophyta): общая характеристика, экология.

## Общая микология

### Введение в микологию

Объекты исследования микологии. Положение грибов и грибоподобных организмов в системе живого мира. Основы микологической номенклатуры. Критерии выделения отделов грибов и грибоподобных организмов. Отличия и сходства грибов, псевдогрибов и слизевиков. Строение клетки гриба.

### Морфология грибов

Типы талломов грибов. Эукарпические и холокарпические талломы. Интраматрикулярный и экстрематрикулярный таллом. Типы бесполой спороношения: зооспорангии, стилоспорангии, конидиеносцы, коремии, спородохии, ложи, пионноты, пикниды. Типы плодовых тел: зигома, аскома, базидиома. Разнообразие аском: клейстотетий, перитетий, апотетий, хазмотетий. Строение базидиом.

### Хозяйственная значимость грибов

Съедобные и ядовитые грибы. Дрожжевые грибы *Saccharomyces cerevisiae* и *Schizosaccharomyces pombe* как объекты биотехнологии. Синтез антибиотиков. Хозяйственно значимые фитопатогены. Роль грибов в порче продуктов питания и деревянных сооружений.

### Грибы и здоровье человека

Поверхностные и глубокие микозы. Наиболее известные грибные заболевания человека: молочница (*Candida albicans*), грибок стопы, лишай, микозы лёгких, поражения головного мозга. Криптококкоз (*Cryptococcus neoformans*). Пневмоцистная пневмония (*Pneumocystis jirovecii*). Эрготизм (*Claviceps purpurea*). Галлюциногенные отравления псилоцибиновыми и гипокрейнными грибами. Отравление бледной поганкой (*Amanita phalloides*). Лекарственные грибы: лакированный трутовик (*Ganoderma lucidum*), чага (*Inonotus obliquus*), лишайник исландский мох (*Cetraria islandica*).

### Фитопатогенные грибы

Экологические стратегии фитопатогенных грибов. Приспособления грибов к паразитическому образу жизни. Защита растений от фитопатогенных грибов.

## Частная микология

### Низшие грибы

Микроспоридии: общая характеристика, жизненный цикл, практическая значимость (род *Nosema*). Отдел Криптомицеты (Cryptomycota) особенности группы, рода *Rosella* и *Nucleophaga*. Отдел Хитридиомицеты (Chytridiomycota): строение, жизненные циклы, значение. Чёрная ножка капусты (*Olpidium brassicae*). Рак картофеля (*Synchytrium endobioticum*). Эпизоотии *Batrachochytrium dendrobatidis*. Паразиты водорослей (*Chytridium olla*) и пыльцы сосны (*Rhizophyidium pollinis-pini*). Представители хитридиевых грибов с полицентрическим ризомицелием (*Polyphagus euglenae*) и истинным мицелием (*Monoblepharis*, *Monoblepharella*). Рубцовые грибы (*Neocallimastix*). Отдел Бластокладиомицеты (Blastocladiomycota): строение, жизненные циклы, практическая значимость. Оспа кукурузы (*Physoderma zae*). Сапротрофные грибы *Allomyces* и *Blastocladia*. Общая характеристика зигомицетов (Zygomycota s.l.): критерии выделения отделов. Отдел Мукоромицеты (Mucoromycota): строение, экологический ряд г→К-стратегий. Роды *Mucor*, *Phycomyces*, *Rhizopus*, *Absidia*, *Cunninghamella*, *Pilobolus*, *Endogone*. Мелкие отделы надотдела Мукоромицеты: особенности строения и экологии. *Geosiphon pyriforme*. Отделы Зоопагомицеты (Zoosporangiomycota) и Кикселломицеты (Kickxellomycota): общая характеристика, сравнение, примеры (*Zoopage*, *Stylopage*; *Kickxella*, *Dimargaris*). Отдел Энтомофторомицеты (Entomophthoromycota): общая характеристика. Осенняя болезнь мух (*Entomophthora muscae*). Род *Basidiobolus*.

### **Аскомицеты**

Общая характеристика отдела Сумчатые грибы (Ascomycota). Критерии выделения подотделов. Подотдел Тафриномицеты (Taphrinomycotina): общая характеристика. Роды *Neolecta*, *Taphrina*, *Schizosaccharomyces*, *Archaerhizomyces*. Подотдел Сахаромицеты (Saccharomycotina): общая характеристика. Роды *Saccharomyces* и *Candida*. Подотдел Пезизомицеты (Pezizomycotina): общая характеристика, деление на классы. Класс Дотидеомицеты (Dothideomycetes): особенности группы. Парша яблони (*Venturia inaequalis*). Классы Эвротииомицеты (Eurotiomycetes) и Леотииомицеты (Leotiomycetes): особенности групп. Несовершенные грибы. Бурая монилиозная гниль (*Monilinia fructicola*). Класс Сордариомицеты (Sordariomycetes): особенности группы, разнообразие представителей (роды *Sordaria*, *Claviceps*, *Cordyceps*, *Neurospora* и др.). Классы Эризифомицеты (Erysiphomycetes) и Лабульбениомицеты (Laboulbeniomycetes): особенности строения, экология. Мучнистая роса злаков (*Blumeria graminis*). Класс Пезизомицеты (Pezizomycetes): характеристика группы. Съедобные и ядовитые пезизомицеты. Лишайники: общая характеристика, размножение, значение для человека.

### **Базидиомицеты**

Общая характеристика отдела Базидиальные грибы (Basidiomycota). Критерии выделения подотделов. Подотдел Пукциниомицеты (Pucciniomycotina): общая характеристика. Жизненный цикл стеблевой ржавчины злаков (*Puccinia graminis*). Подотдел Устилагиномицеты (Ustilaginomycotina): общая характеристика. Пузырчатая головня кукурузы (*Ustilago maydis*). Пыльная головня пшеницы (*Ustilago tritici*). Твёрдая головня пшеницы (*Tilletia tritici*). Подотдел Агарикомицеты (Agaricomycotina): общая характеристика, традиционная система. Гетеробазидиомицеты: рогатики, дрожалковые грибы. Паразит человека *Cryptococcus neoformans*. Гастеромицеты: строение, разнообразие. Афиллофороидные гименомицеты: строение, разнообразие, экология. Агарикоидные гименомицеты: строение, разнообразие, экология.

### **Псевдогрибы**

Отличия грибов и псевдогрибов. Отдел Ги́фохитридиевые (Hyphochytridiomycota): общая характеристика. Род *Hyphochytrium*. Род *Rhizidiomyces*. Отдел Оомицеты (Oomycota): общая характеристика, внутренняя классификация. Порядок Сапролегниевые (Saprolegniales): особенности группы. Роды *Saprolegnia*, *Achlya*, *Dictyuchus*. Порядок Пероноспоровые (Peronosporales): общая характеристика. Роды *Phytophthora*, *Peronospora*, *Plasmopara*, *Albugo*. Отдел Лабиринтуломицеты (Labyrinthulomycota): общая характеристика, экология. Род *Labyrinthula*.

### **Слизевики**

Особенности группы слизевиков. Положение слизевиков в системе живого мира. Типы плазмодиев. Отдел Акразиомицеты (Acrasiomycota): общая характеристика. Жизненный цикл рода *Acrasis*. Отдел Плазмодиофоромицеты (Plasmodiophoromycota): общая характеристика. Кила капусты (*Plasmodiophora brassicae*). Переносчик ризомании сахарной свёклы (*Polymyxa betae*). Отдел Диктиостелиомицеты (Dictyosteliomycota): характеристика группы. Жизненный цикл рода *Dictyostelium*. Отдел Миксомицеты (Mucromycota): общая характеристика. Типы спороношений: плазмодиокарп, спорангий, псевдоэталлий, эталлий. Капиллиций и псевдокапиллиций. Роды *Fuligo*, *Stemonitis*, *Trichia*, *Lycogala*.

•