

**ПРОГРАММА ПО КУРСУ «ЛИХЕНОЛОГИЯ»  
V КУРС БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ  
КАФ. МИКОЛОГИИ И АЛЬГОЛОГИИ**

Преподаватель: д.б.н., проф. Лидия Васильевна Гарибова.

Объем курса – 84 часа (24 часа лекции, 12 часов семинары и 48 часов практикум).

Форма отчетности – экзамен.

**Лекции «Лихенология»**

**Общая характеристика лишайников.** Отличие по внешним признакам и образу жизни от других групп организмов. Степень изученности лишайников и основные задачи лихенологии. История развития лихенологии: Теофраст, Турнефор, К. Линней, Э.Ахариус. История открытия дуалистической природы лишайников: работы Ф.Вальрота, А. Де Бари, А.Фаминцына и И. Баранецкого, С.Швенденера. Понятие о лизенизированных грибах (А.Н.Бекетов, 1862; Д. Л. Хоуксворт, Hawksworth, 1990).

**Морфология лишайников.** Морфологические типы талломов. Накипные лишайники. Прототаллом или подслоевище. Листоватые лишайники. Кустистые лишайники. Первичный и вторичный талломы кустистых лишайников. Подеции. Дорзовентральное и радиальное строение талломов. Ризины. Гомф. Промежуточные формы талломов. Эволюция таллома лишайников.

Водоросли (фотобионты, или фитобионты) лишайников. Систематическое положение (зеленые отдел Chlorophyta, сине-зеленые отдел Cyanophyta, желто-зеленые отдел Ochrophyta класс Xanthophyceae), видовое разнообразие, вопрос о видовой специализации водорослей к определенным видам или родам лишайников. Особенности по сравнению со свободноживущими водорослями.

Грибы (микобионты) лишайников. Систематическое положение (сумчатые отдел Ascomycota, базидиальные отдел Basidiomycota), возможности идентификации со свободноживущими грибами. Морфологическая и физиологическая дифференцировка грибных гиф. Особенности грибов лишайников по сравнению со свободноживущими. Возможности выделения и культивирования водорослей и грибов из талломов лишайников. Синтез лишайников.

Анатомическое строение лишайников. Гомеомерный и гетеромерный талломы. Формообразующая роль грибов и водорослей в талломе лишайников. Внутренняя атмосфера в талломе. Цифеллы, макулы или псевдоцифеллы.

**Размножение лишайников.** Размножение водорослей. Размножение грибов: пикниды, перитеции, апотеции (лецидеевые, биаторовые, леканоровые). Гимениальные водоросли. Вегетативное размножение лишайников: неспециализированное и специализированное: соредии, изидии. Возможные пути эволюции в размножении лишайников. Индивидуумы и популяции.

**Обмен веществ в лишайнике.** Фотосинтез. Углеводный обмен. Движение углеводов от водоросли к грибу - центральная черта лишайникового симбиоза. Действие микобионта на клеточную мембрану водоросли, ее проницаемость для углеводов. Движение воды и минеральных веществ от микобионта к фикобионту. Азотный обмен. Цефалодии. Азотобактер в лишайниках. Работы П.А. Генкеля. Лишайник как физиологически единая ассоциация. Методы культивирования лишайников и лишайниковых симбионтов.

#### **Теории о характере взаимоотношений компонентов лишайника.**

Мутуалистический симбиоз (Де Бари), эндопаразитосапрофитизм (Еленкин), умеренный паразитизм, “илотизм” (Швенденер), теория подвижного равновесия А. Еленкина.

Понятие о симбиотрофизме. Специфичность взаимоотношений партнеров – гриба и водоросли- в лишайниках. Симбиотрофный организм. Симбиотрофная система 2-х организмов. Равновесная система 2-х организмов. Биотрофическая ассоциация гетеротрофных грибных организмов и автотрофных прокариотических или эукариотических организмов (Н.С. Голубкова). Теория контролируемого умеренного паразитизма. Электронномикроскопические данные, ее подтверждающие. Генетическая обособленность фото- и микобионтов. Сопряженная эволюция взаимодействующих организмов.

**Положение лишайников в системе живого мира.** Обособленность группы «лишайники» в царстве «Грибы» (Mycota.) . Лихенизированные грибы. Особые случаи взаимоотношений гриба и водоросли в лишайнике. Факультативные лишайники. Взаимоотношения лишайников с грибами, водорослями и другими лишайниками: парасимбиоз, псевдопарасимбиоз, паразитизм, цефалодии. Лихенофильные грибы.

Лишайниковые вещества, их природа, свойства. Гипотезы о роли лишайниковых веществ (запасные вещества, конечные продукты обмена, экологическая роль лишайниковых веществ). Специфичность лишайниковых веществ для различных групп лишайников. Хемотаксономия.

**Экология и экологические группы лишайников.** Отношение лишайников к основным экологическим факторам: субстрату, температуре, влажности, свету, РН среды. Чувствительность лишайников к составу (чистоте) воздуха. Полеотолерантные

(устойчивые) и чувствительные виды. Понятие о биоиндикации. Лихеноиндикация. Лихеноиндикация загрязнения воздуха газообразными загрязняющими веществами. Загрязнение воздуха частицами, содержащими катионы металлов, индикация этих загрязнений лишайниками, механизмы устойчивости лишайников к металлам.

Лихенометрия: подходы и области применения. Основные экологические группы лишайников: эпигейные (напочвенные), эпилитные, эпифитные, эпиксильные, эпифильные, эпибриофитные, амфибитные (водные). Географическое распространение лишайников. Особенности ареалов.

**Систематика лишайников.** Принципы систематики. Классификационные схемы Е.Вайнио - А.Еленкина (1906г.), А.Цальбрукнера (Zahlbruckner, 1922-1940гг.), Ф.Маттика (Mattick, 1954г.), М. Хейла (Hale, 1967г.), А. Окснера (1974г.).

Современные представления о систематическом положении сумчатых и базидиальных лишайников.

Лишайники в общей системе сумчатых грибов. Отдел Ascomycota, подотдел Ascomycotina, или Pezizomycotina. Класс Arthoniomycetes, порядок Arthoniales. Класс Lecanoromycetes, основные порядки Lecanorales, Lichinales, Peltigerales, Pertusariales, Teloschistales. Основные семейства порядков. Класс Sordariomycetes, основные порядки Mycocaliciales, Ostropales, Verrucariales. Основные семейства порядков. Наличие в системе порядков, включающих лишенизированные и свободноживущие грибы (Класс Sordariomycetes, порядки Hypocreales, Sordariales и др.). Базидиальные лишайники отдел Basidiomycota, класс Basidiomycetes, подкласс Agaricomycetidae (Homobasidiomycetidae), семейства Thelephoraceae, Clavariaceae, Tricholomataceae. Факультативность базидиальных лишайников.

**Полифилетическое происхождение лишайников.** Основные линии эволюции: эволюция талломов лишайников, эволюция спороношения лишайникового гриба, эволюция размножения лишайников.

**Значение лишайников.** Роль лишайников в биогеоценозах. Прикладное значение лишайников как потенциальных источников биологически активных веществ. Медицинские препараты из лишайников (БИНАН и др.).

## **Теоретический семинар по основным разделам программы.**

### **Практикум «Лихенология»**

Анатомия и морфология лишайников.

Определение лишайников из основных систематических групп (порядков), включающее около 100 видов из 20-25 семейств.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника. Т.1. Водоросли и грибы. М. Изд. Центр «Академия». 2006. 320 с.
- Дьяков Ю.Т. (ред.) Ботаника. Курс альгологии и микологии. Изд. МГУ. 2007. 557 с.
- Гарибова Л.В., Лекомцева С.Н. Основы микологии. М. КМК. 2005. 220 с.
- Домбровская А.В. Лишайники Хибин. Л. Наука. 1970. 183 с.
- Домбровская А.В. Род *Stereocaulon* на территории бывшего СССР. СПб. Мир и семья -95. 1996. 266 с.
- Заварзин А.А., Гимельбрант Д.Е., Алексеева Н.М. Лишайники. СПб. Изд. Балтийского фонда природы С-Петербургского общества естествоиспытателей. 2006. 141 с.
- Определитель лишайников СССР. Л. Наука. Вып. 1-5. 1971 – 1976
- Определитель лишайников России. СПб. Наука. Вып. 6-8. 1996 - 2002.
- Haffelner J., Turk R. Die lichenisierten Pilze Osterreichs eine Checkliste der Disher nachgewiesenen. Arten mit Verbeitungsangaben // Stapfia. 2001. Bd. 76. P. 3-176.
- Webster J., Weber R. Introduction to fungi. 3<sup>rd</sup>. ed. Cambridge University Press. 2009. 817 p.
- Thomas H., Hash H. Lichen biology. 2<sup>nd</sup> edition. Cambridge University Press. 2009. 400p.

**Составитель:** д.б.н., проф. Л.В. Гарибова.