

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «МИКОЛОГИЯ» 03.02.12

Разработана Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова

1. ВВЕДЕНИЕ

Предмет МИКОЛОГИИ, ее место в системе биологических наук. Микология как научная основа охраны и рационального использования природных ресурсов, современной биотехнологии, фитопатологии, медицинской и ветеринарной микологии, объектами которых являются грибы.

2. ПОЛОЖЕНИЕ ГРИБОВ В ОБЩЕЙ СИСТЕМЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Представление о грибах как об обособленном царстве живых организмов. Филогенетические и эколого-трофические рамки группы организмов, называемой «ГРИБЫ». Гипотезы о происхождении и эволюции грибов. Грибы и грибоподобные организмы. Принципы и результаты геносистематики грибов. Таксономическая значимость сравнительного изучения первичных и вторичных метаболитов, цитологии и ультраструктуры, морфологии, экологии и географии грибов. Свободноживущие и лишенизированные грибы.

3. ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ ГРИБОВ

Конструктивный и энергетический обмен, запасные вещества. Первичные метаболиты (ферменты, углеводы, липиды у грибов из разных таксонов). Вторичные метаболиты (токсины, пигменты, антибиотики, алкалоиды и др.) и их экологическое значение. Источники органического и неорганического питания. Метаболизм азота и углерода.

4. ЦИТОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА ГРИБОВ

Особенности строения клеточной стенки и септ у грибов из разных таксонов. Особенности грибного генома (ядерный и митохондриальный геном, повторяющиеся и уникальные последовательности, интроны, мобильные элементы). Специфика митоза и мейоза. Смена ядерных фаз и значение дикариофазы. Принципы тетрадного анализа. Жизненные циклы. Гетерокариоз и парасексуальный процесс. Вегетативная несовместимость и ее роль в структурировании популяций и эволюции грибов.

5. МОРФОЛОГИЯ И РАЗМНОЖЕНИЕ ГРИБОВ

Эволюция таллома. Мицелий и его модификации (покоящиеся, проводящие, инфекционные структуры). Дрожжи, особенности строения и размножения. Особенности полисахаридов клеточной стенки дрожжей и мицелиальных грибов. Мицелиально-дрожжевой диморфизм.

Вегетативное и бесполое размножение. Эволюция бесполого размножения и его связь с экологией грибов. Споры экзогенные и эндогенные. Конидиогенез; номенклатура конидий.

Половое размножение. Типы полового процесса в разных группах грибов и его генетическая регуляция (гомо-, гетеро- и псевдогомоталлизм). Строение плодовых тел. Экологические функции спор (споры пропативные и покоящиеся). Освобождение и распространение спор.

6. ГРИБЫ – ПАРАЗИТЫ РАСТЕНИЙ

Понятия о трофности (некро-, био-, гемибиотрофные грибы), специализации (филогенетическая, онтогенетическая, тканевая специализации. Патогенности (вирулентность и агрессивность).

Роль биологически-активных веществ грибов (ферменты-деполимеразы, виво- и патотоксины, фитогормоны, специфические и неспецифические элиситоры) в патогенезе. Грибные эпифитотии и особенности их протекания в природных фитоценозах и агроценозах.

7. ГРИБЫ – ПАРАЗИТЫ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА

Грибы – паразиты беспозвоночных животных. Энтомофильные грибы, распространенность в разных таксонах. Использование энтомофильных грибов для защиты растений и животных.

Грибы – паразиты позвоночных животных. Грибные болезни рыб. Возбудители и меры борьбы. Болезни человека и сельскохозяйственных животных. Дерматомикозы, их возбудители и борьбы с ними. Глубокие микозы и причина их возрастающего значения. Возбудители и борьба с ними.

8. ПРОТИВОГРИБНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Фунгициды и антибиотики. Классификация и механизмы действия. Проблемы резистентности.

9. БИОТЕХНОЛОГИЯ ГРИБОВ

Культивирование грибов – продуцентов биологически-активных веществ (ферменты, витамины, антибиотики, иммуномодуляторы и другие неантибиотические метаболиты медицинского назначения, ростовые вещества, спирт и др.). Глубинное и твердофазное культивирование мицелия. Биологические основы селекции полезных грибов. Традиционные и современные методы селекции. Промышленное культивирование съедобных грибов. Особенности культивирования гумусных сапротрофов и ксилотрофов. Методы выделения и хранения коллекционных чистых культур грибов.

10. ЭКОЛОГИЯ ГРИБОВ

Адаптации грибов к условиям обитания. Биохимические адаптации. Ферменты, антибиотики, токсины, пигменты, ростовые вещества грибов и их экологическое значение. Термофилия и психрофилия, их механизмы и значение. Реакции таксисов и тропизмов и их роль в выживании и расселении популяций грибов. Периодические явления в жизни грибов, их механизмы и адаптивное значение (циркадные ритмы развития, сезонные явления и т.п.).

Состояние покоя и его роль в эволюции грибов. Многообразии функций спор грибов и их эволюция. Появление многофункциональной споры.

Возникновение и эволюция паразитизма у грибов. Тенденции эволюции паразитизма в условиях агроэкосистем.

Грибные симбиозы и ассоциативные взаимосвязи с организмами из других групп. Симбиотические связи дрожжей с различными организмами. Особенности мицелиальных грибов при взаимодействии с животными и растениями. Эндوفитные грибы. Лишайники как симбиотическая форма жизни. Фото- и микобионты. Молекулярные механизмы взаимодействия партнеров при формировании симбиоза: лектины и водоросль-связывающие белки. Морфология и физиология зрелого таллома. Размножение. Биохимия и вторичные метаболиты. Экология лишайников. Лихенофильные грибы. Морские лишайники. Микоризные симбиозы. Место микоризы в симбиотическом континууме. Экологические функции микориз: роль микориз в жизни растения-хозяина и в растительных сообществах. Микоризосфера: биотические связи микоризных грибов. Молекулярно-генетические аспекты взаимодействия симбионтов при формировании микоризы. Коэволюция грибов и растений на примере микоризного симбиоза. Роль микоризы в формировании наземных растительных сообществ. Симбиоз грибов с животными и бактериями.

Представления об экологических нишах у грибов.

Представления о жизненных формах у грибов.

Стратегии жизни и отбора у грибов и их экологическая роль.

Регуляции популяций грибов в природных условиях и их механизмы. Эндогенные и экзогенные механизмы и их проявление. Автоингибиторы грибов.

Культуральные и природные формы грибов, их особенности и различия. Методы активирования старых культур грибов.

Основные эколого-трофические группы грибов. Принципы выделения и механизмы формирования. Грибы и растения. Грибы и животные. Почвенные грибы. Водные грибы. Аэромикология.

Сукцессии грибов, их причины и механизмы.

Особенности географического распространения грибов.

Грибы в ноосфере. Влияние антропогенных нагрузок на грибы. Проблемы охраны редких видов грибов. Биоповреждения. Экологические проблемы защиты растений от

болезней. Биологический контроль фитопатогенных грибов в агроэкосистемах. Грибы в городе.

11. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ МИКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Цели и задачи микологических исследований. Области исследований грибов. Подходы к изучению макро- и микромицетов, специфика исследований грибов различных эколого-трофических групп. Изучение сообществ грибов и их количественные характеристики. Организация полевых исследований грибов, маршрутные и стационарные методы, документация наблюдений. Сбор материала для микологических исследований, методы хранения образцов.

12. ОСНОВЫ СИСТЕМАТИКИ ГРИБОВ

Макросистематика грибов в широком смысле (включая грибоподобные организмы (псевдогрибы) и слизевики). Полифилия объектов изучения в микологии. Представления об их месте в системе органического мира (Whittaker, 1969; Кусакин, Дроздов, 1994, 1997; Cavalier-Smith, 1998, 2003; Adl et al., 2005 и др.), разнообразие и нестабильность систем, существующих в настоящее время. Современные подходы к систематике и критерии выделения макротаксонов (ультраструктурные, биохимические и молекулярные признаки). Ультраструктурные признаки: строение аппарата Гольджи, крист митохондрий, жгутикового аппарата. Биохимические признаки: соединения в составе клеточных покровов, тип запасного продукта, пути синтеза отдельных аминокислот.

Империя Амебозоа (Amoebozoa)

Царство Конозеа или Мицетозоа (Conozoa или Mycetozoa)

Отдел Слизевики (Mucromycota)

Происхождение и положение в системе. Принципы классификации. Классы: Протостелиевые (Protosteliomycetes), Миксогастровые или Миксомицеты (Mucromycetes), Церациомиксовые (Ceratiomycetes). Общая характеристика классов. Деление на порядки. Основные представители и их циклы развития.

Отдел Диктиостелиевые (Dictyosteliomycota)*

Класс Диктиостелиевые (Dictyosteliomycetes). Особенности строения, размножение, экология. Применение в различных областях экспериментальной биологии.

Империя Экскавата (Excavata)

Царство Гетеролобозеа (Heterolobosea)

Отдел Акразиевые (Acrasiomycota)

Класс Акразиевые (Acrasiomycetes). Особенности строения, размножение, экология.

Империя Ризария (Rhizaria)

Царство Церкозоа (Cercozoa)

Отдел Плазмодиофоровые (Plasmodiophoromycota)

Класс Плазмодиофоровые (Plasmodiophoromycetes). Особенности строения, размножение, экология. Паразитные слизевики - возбудители болезней растений: килы крестоцветных, порошистой парши картофеля. Исследования М.С. Воронина, С.Г. Навашина, Д. Инграм и др. по изучению цикла развития возбудителя килы крестоцветных.

Империя Хромальвеолаты (Chromalveolata)

Царство Страменопилы (Stramenopila, Straminipila)*

* в ряде систем, в т.ч., приведенной в 10-м издании Dictionary of fungi (Kirk et al., 2008) Диктиостелиевые трактуются как класс Dictyosteliomycetes в пределах отд. Мухомycota.

Общие признаки линии Страменопил, обуславливающие выделение этой группы: ультраструктурные и цитологические особенности. Черты сходства с истинными грибами и отличия от них.

Отдел Лабиринтуловые (Labyrinthulomycota)

Класс Лабиринтуломицеты или Сетчатые слизевики (Labyrinthulomycetes). Особенности строения вегетативного тела, сближающие их со Слизевиками (Мухомycota), и строение зооспор, сближающее с Оомицетами (Oomycota). Экология. Особенности размножения и цикла развития. Черты сходства и различия со слизевиками (Протостелиевыми (Protosteliomycetes) и Миксогастровыми (Мухомycetes)). Порядок

Лабиринтуловые (Labyrinthulales). Порядок Траустохитриевые (Thraustochytriales). Особенности строения, размножение, экология.

Отдел Оомицеты (Oomycota).

Различные взгляды на происхождение группы и ее положение в системе. Объем группы. Обоснование филогенетической и систематической близости Гифохитриевых (отд. Нурфохитриомycota) и Оомицетов.

Класс Оомицеты (Oomycetes). Общая характеристика. Характерные признаки страменопил в строении подвижных стадий, составе клеточной стенки и биохимических особенностях. Половое и бесполое размножение. Общая схема цикла развития и смены ядерных фаз. Экология. Различные представления о систематике группы, нестабильность современной системы.

Порядок Ольпидиопсиевые (Olpidiopsidales) как анцестральная группа.

Подкласс Сапролегниевые (Saprolegniomycetidae). Строение таллома, экология, цикл развития, дипланетизм зооспор. Порядки Сапролегниевые (Saprolegniales) и Лептомитовые (Leptomitales). Практическое значение представителей.

Подкласс Пероноспоровые (Peronosporomycetidae). Строение таллома, половое и бесполое размножение. Экология. Эволюция группы в связи с переходом от водного к наземному образу жизни и от сапротрофии к паразитизму. Основные семейства: Альбуговые (Albuginaceae), Лагенидиевые (Lagenidiaceae), Пероноспоровые (Peronosporaceae), Питиевые (Pythiaceae), Фитофторовые (Phytophthoraceae)*. Возбудители важнейших заболеваний сельскохозяйственных растений.

Эволюция класса Оомицеты в связи с выходом на сушу. Гетеробатмия признаков (мозаичная эволюция).

Отдел Гифохитриевые (Nurphochytriomycota)

Класс Гифохитриомицеты (Nurphochytriomycetes). Общая характеристика. Происхождение, филогенетические связи, положение в системе. Порядок Гифохитриевые (Nurphochytriales), основные признаки.

Империя Опистхоконта (Opisthokonta)

Царство Настоящие грибы (Fungi, Mycota, Mycotalia)

Общие признаки линии Настоящих грибов, обуславливающие выделение этой группы как самостоятельного таксона: ультраструктурные и цитологические особенности. Черты сходства с «псевдогрибами» из группы Страменопилы и отличия от них. Различные взгляды на происхождение группы и ее положение в системе. Объем группы. Основные отделы.

Отдел Хитридиевые (Chytridiomycota)

Филогенез в пределах отдела Хитридиевые. Современные представления о принципах построения системы отдела. Практическое значение представителей. Параллелизм в

* В разных системах это царство может носить различные названия и пониматься в несколько различающемся объеме. Помимо приведенного, наиболее часто встречаются наименования Chromista и Heterokonta (Adl et al., 2005; Kirk et al., 2008 и др.)

** В связи с тем, что система данной группы находится в настоящее время в состоянии разработки, разными авторами семейства признаются в различном объеме. Так имеется тенденция к включению сем. Лагенидиевые в сем. Питиевые и сем. Фитофторовые в сем. Пероноспоровые (Webster, Weber, 2007; Kirk et al., 2008 и др.)

строении талломов водных Оомицетов (отд. Oomycota), Гифохитриевых (отд. Nephochytriomycota) и Хитридиевых.

Класс Хитридиомицеты (Chytridiomycetes). Типы талломов. Особенности строения подвижных стадий и состава клеточной стенки. Бесполое и половое размножение. Цикл развития и смена ядерных фаз. Экология. Признаки, положенные в основу деления на порядки. Порядок Хитридиевые (Chytridiales). Общая характеристика. Принцип деления на семейства. Группа иноперкулятных семейств. Группа оперкулятных семейств. 9 семейств по Спэрроу, 1960*. Современные подходы к системе внутри класса. Основные представители. Эволюция таллома в пределах порядка. Параллелизм в строении талломов Хитридиевых и Гифохитриевых грибов (отд. Nephochytriomycota).

Класс Моноблефаридомицеты (Monoblepharidomycetes). Строение таллома, бесполое размножение. Особенности полового размножения и строения половых органов. Цикл развития и смена ядерных фаз. Экология. Порядок Моноблефаридовые (Monoblepharidales). Семейства и основные представители. Признаки эволюционной продвинутости Моноблефаридомицетов.

Отдел Бластокладиевые (Blastocladiomycota). Класс Бластокладиомицеты (Blastocladiomycetes). Порядок Бластокладиевые (Blastocladales). Строение таллома. Половое и бесполое размножение. Цикл развития и смена ядерных фаз. Экология. Деление на семейства. Основные представители.

Отдел Зигомицеты (Zygomycota)

Полифилия группы, дискуссионность отдела Зигомицеты в традиционном понимании. Современные подходы к систематике Зигомицетов, различия имеющихся систем и их нестабильность (напр., White et al., 2006; Hibbett et al., 2007; Kirk et al., 2008). Общие особенности строения и полового и бесполого размножения в пределах группы. Эволюция бесполого размножения от спорангиоспор к конидиям, ее пути и значение. Разнообразие в экологии и занимаемых местообитаниях.

Подотдел Мукоровые (Mucoromycotina) (класс Зигомицеты (Zygomycetes) в традиционном понимании). Строение таллома. Состав клеточной стенки. Половое размножение. Гомо- и гетероталлизм. Бесполое размножение и его эволюция в пределах группы. Принцип деления класса на порядки и семейства. Порядок Амастигохитридиевые (Amastigochytridiales). Дискуссионность порядка. Основные представители. Порядок Мукоровые (Mucorales). Экология. Практическое значение. Особенности бесполого размножения и деление на семейства. Основные семейства: Мукоровые (Mucoraceae), Пилоболовые (Pilobolaceae), Тамнидиевые (Thamniaceae)**, Хетокладиевые (Chaetocladiaceae)***, Хоанефоровые (Choanephoraceae). Порядок Мортиерелловые (Mortierellales), семейство Мортиерелловые (Mortierellaceae). Порядок Эндогоновые (Endogonales), семейство Эндогоновые (Endogonaceae).

Подотдел Энтомофторовые (Entomophthoromycotina) (класс Зигомицеты (Zygomycetes) в традиционном понимании). Порядок Энтомофторовые (Entomophthorales). Строение таллома. Особенности полового и бесполого размножения. Экология. Основные представители и циклы их развития.

Подотдел Зоопаговые (Zoopagomycotina) (класс Зигомицеты (Zygomycetes) в традиционном понимании). Порядок Зоопаговые (Zoopagales). Строение таллома.

* В настоящее время существует тенденция к выделению большего количества порядков в пределах класса Хитридиевые, чем то, которое предполагали старые системы, в т.ч., система Спэрроу, 1960. Вследствие этого, число семейств в пределах пор. Chytridiales сократилось (см., напр., James, 2006; Hibbett et al., 2007; Kirk et al., 2008), а критерием их выделения стали являться уже не особенности морфологии таллома, а ультраструктура зооспор и молекулярные данные. На данный момент количество информации такого рода для данной группы грибов весьма ограничено.

** В ряде современных систем два перечисленные семейства включаются в сем. Мукоровые (см. White et al., 2006; Kirk et al., 2008).

Особенности полового и бесполого размножения. Экология. Семейства Зоопаговые (Zoosporaceae) и Пиптоцефалидовые (Piptocephalidaceae). Основные представители.

Подотдел Кикскелловые (Kickxellomycotina). Порядки, относимые к классу Зигомицеты (Zygomycetes) в традиционном понимании: Димаргариевые (Dimargaritales) и Кикскелловые (Kickxellales). Строение таллома. Особенности полового и бесполого размножения. Экология. Порядки, относимые к классу Трихомицеты (Trichomycetes) в традиционном понимании. Строение таллома. Биология. Половое размножение. Особенности бесполого размножения: трихоспоры, артроспоры, эндоспоры, амебы. Порядки Азеллариевые (Asellariales) и Харпелловые (Harpellales). Порядки с амебоидными стадиями в цикле развития (Амебидиевые (Amoebidiales) и Эккриновые (Eccrinales)), относимые в настоящее время к Простейшим (см. Mendoza et al., 2002; Kirk et al., 2008). Различные взгляды на положение представителей данной группы в системе грибов.

Отдел Гломеромицеты (Glomeromycota). Класс Гломеромицеты (Glomeromycetes). Порядок Гломовые (Glomerales). Особенности экологии и размножения. Значение арбускулярной микоризы для выхода растений на сушу и иррадиации сосудистых растений, а также в современных фито- и агроценозах.

Надотдел ДИКАРИИ или ДИКАРИОМИКОТЕРА (DICARYOMYCOTERA). Общая характеристика. Объем.

ОТДЕЛ АСКОМИЦЕТЫ (ASCOMYCOTA)

Общая характеристика. Объем отдела. Деление на подотделы. Морфологические и морфогенетические критерии в систематике группы. Данные по нуклеотидным последовательностям ДНК и современная система отдела Ascomycota.

Подотдел Тафриномицеты или Архиаскомицеты (Taphrinomycotina или Archaeascomycotina)

Общая характеристика. Обоснование выделения подотдела. Классы. Класс Тафриномицеты (Taphrinomycetes). Характеристика. Порядки Тафриновые (Taphrinales) и Протомицесовые (Protomycetales). Характеристика. Представители. Различные взгляды на происхождение и положение Тафриновых в системе Аскомицетов. Класс Пневмоцистидомицеты (Pneumocystidomycetes). Характеристика. Класс Схизосахаромицеты (Schizosaccharomycetes). Общая характеристика и представители. Класс Неолектомицеты (Neolectomycetes). Характеристика и представители.

Подотдел Сахаромицеты или Гемииаскомицеты (Saccharomycotina или Nemiascomycotina)

Общая характеристика. Класс Сахаромицеты (Saccharomycetes). Порядок Сахаромицесовые (Saccharomycetales). Распространение. Морфология и циклы развития. Семейства: Диподасковые (Dipodascaceae), Сахаромицопсидные (Saccharomycopsidaceae), Сахаромицесовые (Saccharomycetaceae), Эремотециевые (Eremontheciaceae) и другие. Характеристика семейств. Основные представители.

Подотдел Пезизомицеты или Эуаскомицеты (Peizizomycotina или Euascomycotina)

Общая характеристика. Настоящие плодовые тела (аскомы) и аскостромы. Их развитие. Работы Наннфельда, Латтрелла, Шадфо, Миллера и др. Принципы классификации. Лихенизированные аскомицеты и их место в системе.

Класс Эвротииомицеты или Плектомицеты (Eurotiomycetes). Подклассы Эвротиевые (Eurotiomycetidae), Хетотириевые (Chaetothyriomycetidae) и Микокалициевые (Mycocaliciomycetidae). Характеристика. Порядки Пиренуловые (Pyrenulales) и

Веррукариевые (Verrucariales). Характеристика. Основные представители. Порядок Онигеновые (Onygenales). Характеристика. Типы развития анаморф. Семейство Гимноасковые (Gymnoascaceae). Характеристика. Представители. Семейства Артродермовые (Arthrodermataceae) и Айелломицесовые (Aiellomycetaceae). Характеристика. Грибы-дерматофиты, их положение в системе аскомицетов. Семейство Онигеновые (Onygenaceae). Общая характеристика. Порядок Аскосферовые (Ascosphaerales). Характеристика. Представители. Положение в системе аскомицетов. Порядок Эвросиевые (Eurotiales). Телеоморфы и анаморфы и их роль в циклах развития Эвросиевых. Утрата полового процесса и появление анаморфных видов. Основные роды Эвросиевых, их распространение и роль в природе и практической деятельности человека. Порядок Элафомицесовые (Elaphomycetales). Характеристика. Представители.

Класс Сордариомицеты (Sordariomycetes). Общая характеристика. Центр перитеция и типы его развития (работы Латтрелла, Миллера, Шадфо и др.). Типы освобождения аскоспор. Принципы выделения порядков Сордариомицетов. Подклассы Сордариомицетов (Eriksson et al., 2001) и основа их выделения. Подкласс Сордариевые (Sordariomycetidae). Порядок Офиостомовые (Ophiostomatales). Характеристика. Важнейшие представители. Место в системе аскомицетов. Порядок Сордариевые (Sordariales). Характеристика. Семейства Хетомиевые (Chaetomiaceae), Лазисфериевые (Lasiosphaeriaceae), Сордариевые (Sordariaceae). Краткая характеристика, основные представители. Порядок Диапортовые (Diaporthales). Общая характеристика, важнейшие представители. Подкласс Ксилляриевые (Xylariomycetidae). Порядок Ксилляриевые (Xylariales). Характеристика. Эволюция стром. Основные семейства и их представители. Подкласс Гипокрейнные (Hypocreomycetidae). Общая характеристика. Порядок Гипокрейнные (Hypocreales). Характеристика. Роль анаморф в цикле развития. Плеоморфизм. Эволюция и типы стром. Семейства Нектриевые (Nectriaceae) и Гипокрейнные (Hypocreaceae). Характеристика, важнейшие представители. Семейство Клавицепсовые (Clavicipitaceae). Общая характеристика. Основные роды (Claviceps, Epichloë, Cordyceps и др.) и их важнейшие представители. Порядок Галосфериевые (Halosphaeriales). Краткая характеристика. Порядок Микроасковые (Microascales). Краткая характеристика и представители. Подкласс Артониевые (Arthoniomycetidae). Порядок Артониевые (Arthoniales). Общая характеристика. Основные представители.

Сордариомицеты неясного положения. Порядок Лувльворциевые (Lulworthiales). Семейство Спатулоспоровые (Spathulosporaceae). Характеристика и представители.

Дискомицеты. Общая характеристика. Строение апотеция. Типы апотециев. Апикальный аппарат сумок. Принципы деления на классы.

Класс Леоциомицеты (Leotiomycetes). Порядок Леоциевые (Leotiales). Характеристика. Семейства Аскокортициевые (Ascocorticiaceae), Геоглоссовые (Geoglossaceae), Дерматеевые (Dermateaceae), Леоциевые (Leotiaceae), Склеротиниевые (Sclerotiniaceae), Гиалосцифовые (Hyaloscyphaceae), Фацидиевые (Phacidiaceae). Характеристика и основные представители. Порядок Циттариевые (Cyttariales). Общая характеристика. Основные представители и их распространение. Порядок Ритисмовые (Rhytismatales). Характеристика. Представители.

Порядки Эризифовые (Erysiphales) и Телеболовые (Thelebolales). Положение в современных системах. Характеристика порядков. Представители.

Класс Пезизомицеты (Pezizomycetes). Характеристика. Порядок Пезизовые (Pezizales). Принципы выделения семейств. Семейства Саркосомовые (Sarcosomataceae), Саркосцифовые (Sarcoscyphaceae), Гельвелловые (Helvellaceae), Морхелловые (Morchellaceae), Пезизовые (Pezizaceae), Аскоболовые (Ascobolaceae), Пиронемовые (Pyronemataceae), Терфезиевые (Terfeziaceae), Трюфелевые (Tuberaceae) и др. Характеристика и основные представители семейств. Происхождение трюфелевых.

Класс Леканоромицеты (Lecanoromycetes). Характеристика. Подклассы Акароспоровые (Acarosporomycetidae), Остропоровые (Ostropomycetidae), Леканоровые (Lecanoromycetidae). Основные порядки, семейства и их представители.

Класс Лихиномицеты (Lichinomycetes). Характеристика основных семейств и их представителей.

Класс Локулоаскомицеты (Loculoascomycetes). Общая характеристика. Аскостромы и типы их развития. Строение сумок и аскоспор. Положение Локулоаскомицетов в современных системах. Разные подходы к делению на порядки (Латтрелл, Мюллер и Аркс, М. Барр, Эрикссон и др.). Положение в системе. Подклассы Дотидеевые (Dothideomycetidae) и Плеоспоровые (Pleosporomycetidae). Порядок Мириангиевые (Myriangiales). Характеристика. Представители. Порядок Дотидеевые (Dothideales). Общая характеристика. Представители. Порядок Плеоспоровые (Pleosporales). Характеристика. Представители. Порядок Гистериевые (Hysteriales). Характеристика. Основные представители.

Класс Лабульбениомицеты (Laboulbeniomycetes). Общая характеристика. Немицелиальное (тканевое) строение талломов. Половой процесс. Развитие аском. Положение в системе аскомицетов. Порядок Лабульбениевые (Laboulbeniales). Характеристика. Принципы классификации. Положение в системе аскомицетов. Представители.

Происхождение аскомицетов

ОТДЕЛ БАЗИДИОМИЦЕТЫ (BASIDIOMYCOTA).

Общая характеристика. Типы базидий. Строение септ мицелия. Способы прорастания базидиоспор. Роль анаморф в циклах развития. Дрожжеподобные стадии. Принципы деления на классы (Мур, Крайзель и др.) или подотделы (Bauer et al., 2006). Молекулярная филогения и система базидиомицетов (Swann, Taylor и др. авторы).

Подотдел Пукциномицеты (Pucciniomycotina) (=класс Телиомицеты или Урединиомицеты (Teliomycetes или Urediniomycetes)). Общая характеристика и объем. Подразделение на классы. Класс Пукциномицеты (Pucciniomycetes). Порядок Пукциниевые или Урединиевые (Pucciniales или Uredinales). Характеристика. Циклы развития. Принципы выделения семейств. Семейства Мелампсоровые (Melampsoraceae) и Пукциниевые (Pucciniaceae). Общая характеристика и важнейшие представители. Система Камминса и Хиратцука. Порядок Септобазидиевые (Septobasidiales). Краткая характеристика. Класс Микроботриомицеты (Microbotryomycetes). Базидиальные дрожжи. Порядки Лейкоспоридиевые (Leucosporidiales) и Споридиоболовые (Sporidiobolales). Общая характеристика. Роды *Rhodosporidium* и *Leucosporidium*.

Аурикулярноидные базидиомицеты с простой порой, их положение в системе.

Подотдел Устилагиномицеты *Ustilaginomycotina* (= класс Устомицеты или Устилагиномицеты (*Ustomycetes* или *Ustilaginomycetes*)). Общая характеристика. Система Бауэра, Обервинклера и Бегероу (1997), ее принципы и основные таксономические группы. Класс Устилагиномицеты (*Ustilaginomycetes*). Порядки Устилагиновые (*Ustilaginales*) и Уроцистовые (*Urocystales*). Общая характеристика и важнейшие представители. Класс Экзобазидиомицеты (*Exobasidiomycetes*). Порядки Экзобазидиевые (*Exobasidiales*), Микростромовые (*Microstromatales*), Тиллециевые (*Tilletiales*), Энтиломовые (*Entylomatales*), их характеристика и основные представители.

Подотдел Агарикомицеты (*Agaricomycotina*) (класс Базидиомицеты или Гименомицеты (*Basidiomycetes* или *Hymenomycetes*)). Общая характеристика. Разные принципы выделения классов (или подклассов) - (системы Эйнсворта, Крайзеля и др.). Молекулярная филогения группы и изменения в ее системе.

Класс Тремелломицеты (*Tremellomycetes*). Порядки Тремелловые (*Tremellales*) и Филобазидиевые (*Filobasidiales*).

Класс Дакримицеты (*Dacryomycetes*). Общая характеристика.

Порядки Тюланелловые (*Tulasnellales*), Цератобазидиевые (*Ceratobasidiales*), Себациновые (*Sebacinales*), их положение в системе, общая характеристика и основные представители.

Гомобазидиальные базидиомицеты. Общая характеристика. Гимениальный и гастеральный типы плодовых тел. Гимено- и гастеромицеты, их филогенетические связи. Параллельные эволюционные ряды, включающие гимено- и гастеромицеты, и связанная с этим сложность построения системы гомобазидиомицетов. Геносистематика и филогенетическая система гомобазидиомицетов. Класс Агарикомицеты (Agaricomycetes) и его объем. Основные клады Агарикомицетов и попытка оформления общей системы группы. Подклассы Агариковые (Agaricomycetidae) и Веселковые (Phallomycetidae), их объем. Порядки неясного положения в системе.

Гименомицеты. Общая характеристика. Типы базидиом и гименофоров. Микроморфологические признаки базидиом. Строение трамы базидиом и гименофора. Морфология базидий, базидиоспор и стерильных элементов гимения и базидиом. Онтогенез базидиом. Основные критерии в систематике гименомицетов. Системы гименомицетов. Афиллофороидные гименомицеты. Общая характеристика. Важнейшие порядки афиллофороидных гименомицетов: Кортициевые (Corticiales), Полипоровые (Polyporales), Кантарелловые (Cantharellales), Гомфовые (Gomphales), Глеофилловые (Gloeophyllales), Телефоровые (Thelephorales), Гименохетовые (Hymenochaetales). Афиллофороидные семейства и роды в агарикоидных порядках (Стереумовые (Stereaceae), Кониофоровые (Coniophoraceae), Альбатрелловые (Albatrellaceae) и др.). Общая характеристика и представители. Значение афиллофороидных грибов в природе и жизни человека. Агарикоидные базидиомицеты. Общая характеристика группы. Разные принципы выделения порядков агарикоидных гименомицетов. Порядок Агариковые (Agaricales s.l.) в понимании Зингера. Системы Эйма, Крайзеля, Мозера. Тенденции увеличения числа порядков агарикоидных гименомицетов (Зерова, Вассер, Кюнер, Юлих и др.). Порядок Болетовые (Boletales). Общая характеристика. Семейства, важнейшие роды и их представители. Афиллофороидные и гастероидные группы в порядке. Порядок Агариковые (Agaricales). Общая характеристика. Разные понимания объема порядка и выделение ряда самостоятельных порядков. Семейства. Характеристика, важнейшие роды и их представители. Порядок Руссуловые (Russulales). Общая характеристика. Роды *Russula* и *Lactarius* и их важнейшие представители. Гастероидные представители порядка.

Распространение гименомицетов в природе. Их экологическая и биоценотическая роль. Значение в жизни человека. Съедобные и ядовитые грибы.

Гастероидные базидиомицеты. Общая характеристика группы. Типы развития базидиом. Классические принципы деления на порядки. Порядки Тулостомовые (Tulostomatales), (Склеродермовые) Sclerodermatales, Дождевиковые (Lycoperdales), Гименогастровые (Hymenogastrales), Меланогастровые (Melanogastrales), Нидуляриевые (Nidulariales), Веселковые (Phallales). Общая характеристика и современное положение в системе. Основные представители. Агарикоидные гастеромицеты. Разные взгляды на их положение в системе. Основные представители группы. Экология и распространение гастеромицетов.

Происхождение аскомицетов и базидиомицетов. "Prototaphrina" как анцестральная группа аскомицетов и базидиомицетов (Сейвил). Происхождение базидиомицетов. Разные точки зрения на первичный тип базидий и эволюцию базидиомицетов. Представления о происхождении и связях аско- и базидиомицетов по данным молекулярной систематики.

Анаморфные грибы. Современные представления об их месте в системе.

ЛИТЕРАТУРА

Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника. Т.1. М. «Академия». 2006. 311 с
Ботаника. Курс альгологии и микологии. Под ред. Ю.Т. Дьякова. Изд. Московского университета. 2007. 554 с .

- Великанов Л.Л., Сидорова И.И.* Некоторые биохимические аспекты в экологии грибов.//Успехи микробиол., 1983, Т.18, с. 112-132.
- Великанов Л.Л., Сидорова И.И.* Экологические проблемы защиты растений от болезней. Итоги науки и техники. Т.6. М. Изд-во ВИНТИ,1988,143 с.
- Великанов Л.Л., Сидорова И.И., Успенская Г.Д.* Полевая практика по экологии грибов и лишайников. М., изд-во МГУ, 1980, 112 с.
- Дьяков Ю.Т.* Популяционная биология фитопатогенных грибов. М. «Муравей». 1998. 377с.
- Дьяков Ю.Т., Шнырева А.В., Сергеев А.Ю.* Введение в генетику грибов. М. «Академия». 2005. 300 с.
- Каратыгин И.В.* Козволюция грибов и растений. С-Пб. Гидрометеиздат. 1993. 116 с.
- Микология сегодня.* Под ред. Ю.Т. Дьякова, Ю.В. Сергеева.
- Мир растений.* Том 2. Грибы. (Под ред. М.В.Горленко). М.,Просвещение", 1991,479 с.
- Мюллер Э., Лефлер В.* Микология. М. Мир. 1995. 343 с.
- Новое в систематике и номенклатуре грибов.* Под ред. Ю.Т. Дьякова, Ю.В. Сергеева. М. Медицина для всех. 2003. 493 с.
- Ainsworth J., Bisby H.* Dictionary of the fungi. 8th ed by Hauksworth D.L., Kirk P.M., Sutton B.C., Pegler D.M. CAB International, Wallngford. U.K. 1995. 616 p.
- Alexopoulos C.J., Mims C.W., Blackwell M.* Introductory Mycology. (4th ed.) New York. USA. 1996. 868 p
- Berbee M.L., Taylor J.W.* Dating the evolutionary radiations in true fungi. *Canad. J. Bot.*, 71, 1114-1127, 1993
- Savile D.B.O.* Possible interrelationships between fungal groups. In: *The fungi.* v. 3. G.C.Ainsworth, A.S.Sussman (ed.). Acad. Prerss, N.Y.,1968. P.649-675
- Swann E.C., Taylor J.W.* Phylogenetic perspectives on basidiomycete systematics:evidence from the 18S rRNA gene. *Canad. J.Bot.*, 1995, 73, Suppl.1. P.862-868.
- Sparrow F.K.* Aquatic Phycomycetes. 2 ed. Ann. Arbor. New York 1960. 620 p.