

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Белорусского государственного
университета

_____ А.Л. Толстик

« ____ » _____ 2011 г.

Регистрационный № УД _____/уч.

Микология

Учебная программа для специальности:

1-31 01 01 Биология

специализаций 1-31 01 01-01 02 Ботаника и

1-31 01 01-02 02 Ботаника

2011 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Александр Константинович Храмцов, доцент кафедры ботаники Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Александр Игнатьевич Стефанович, доцент кафедры ботаники Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Вячеслав Борисович Звягинцев, заведующий кафедрой лесозащиты и древесиноведения Учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат биологических наук;

Василий Александрович Ярмолович, доцент кафедры лесозащиты и древесиноведения Учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат биологических наук, доцент;

Ольга Валентиновна Фомина, доцент кафедры микробиологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:

Кафедрой ботаники Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 10.02.2011 г.);

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № от 2011 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № от 2011 г.)

Ответственные за редакцию: Александр Константинович Храмцов,
Александр Игнатьевич Стефанович

Ответственные за выпуск: Александр Константинович Храмцов,
Александр Игнатьевич Стефанович

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Грибы и грибоподобные организмы как редуценты являются важными гетеротрофными компонентами экосистем, вызывают болезни растений, животных и человека, являются ценным продуктом питания, многие известны как продуценты разнообразных биологически активных веществ. Поэтому разноплановое изучение грибов и грибоподобных организмов является важной составляющей в подготовке студентов, специализирующихся на кафедре ботаники.

Предметом курса «Микология» является характеристика таксономического разнообразия и биологических особенностей грибов и грибоподобных организмов, а также всех аспектов, связанных с ними.

Изучение грибов и грибоподобных организмов необходимо для понимания этапов эволюции биоты, инвентаризации биологического разнообразия, миграции веществ в биосфере, причин микозов и повреждений техногенных субстратов, биотехнологического использования биологически активных соединений.

Цель курса – сформировать у студентов целостную систему знаний о грибах и грибоподобных организмах с учетом современных научных достижений.

В задачи дисциплины входит изучение биологии, экологии, систематики, филогении грибов и грибоподобных организмов в свете современных молекулярно-генетических данных, а также усвоение студентами знаний о значении грибов и грибоподобных организмов в природе и жизни человека.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- основные термины и понятия микологии, особенности строения, размножения и развития грибов и грибоподобных организмов;
- классификацию грибов и грибоподобных организмов, характеристику основных таксономических групп, их представителей;
- характер влияния абиотических и биотических факторов на рост и развитие грибов и грибоподобных организмов;
- роль грибов и грибоподобных организмов в природе и хозяйственной деятельности человека.

уметь:

- использовать микологические знания в научно-педагогической и природоохранной деятельности и др.;
- применять знания и умения, приобретенные при изучении курса «Микология», в экспериментальных исследованиях, в практической работе при проведении мероприятий по защите растений, животных и человека от микозов и т.п.

При чтении лекционного курса необходимо использовать технические средства обучения для демонстрации слайдов и презентаций, наглядные материалы в виде таблиц и схем, микологические коллекции и гербарий.

Теоретические положения лекционного курса развиваются и закрепляются на лабораторных занятиях, при выполнении которых студенты знакомятся с разнообразием основных групп грибов и грибоподобных организмов, особен-

ностями биологии важнейших представителей, приобретают навыки работы с живыми и фиксированными объектами, коллекционным и гербарным материалом.

При организации самостоятельной работы студентов по курсу следует использовать комплекс учебных и учебно-методических материалов в сетевом доступе (программу, методические пособия, список рекомендуемых источников литературы и информационных электронных ресурсов, задания в тестовой форме, темы рефератов).

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового компьютерного контроля по темам и разделам курса, проверки ведения лабораторных альбомов. Для общей оценки усвоения студентами учебного материала рекомендуется введение рейтинговой системы.

Программа учебного курса рассчитана на 102 часа, в том числе 40 часов аудиторных: 26 – лекционных, 10 – лабораторных занятий, 4 – контролируемой самостоятельной работы.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов				Самост. работа
		Аудиторные				
		Лекции	Практ., семинар.	Лаб. занятия	КСР	
I	Введение	2	–	–	–	5
II	Общая часть	8	–	–	2	20
III	Специальная часть (Систематика грибов и грибоподобных организмов)	16	–	10	2	37
	ИТОГО:	26	–	10	4	62

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I. ВВЕДЕНИЕ

Предмет, структура и задачи курса. Грибы и грибоподобные организмы как полифилетическая группа организмов. Происхождение грибов и грибоподобных организмов и их филогенетические связи. Микофоссилии. Место грибов и грибоподобных организмов в современных системах живых организмов.

Краткие сведения по истории микологии. Вклад ученых Республики Беларусь в развитие микологии и фитопатологии. Современные методы исследования грибов и грибоподобных организмов. Направления развития микологии в настоящее время.

Значение грибов и грибоподобных организмов в природе и хозяйственной деятельности человека. Охрана грибов. Грибы, занесенные в Красную книгу Республики Беларусь.

II. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Строение вегетативного тела грибов и грибоподобных организмов. Индивидуум грибов и грибоподобных организмов.

Амебоидные организмы. Плазмодий. Псевдоплазмодий. Ризомицелий: моноцентрические и полицентрические, экстрематрические и интраматрические формы.

Мицелий, его развитие. Мицелий ценоцитный и многоклеточный, или членистый. Септы и их типы. Характер расположения мицелия относительно питающего субстрата. Особенности мицелия паразитных грибов; мицелий местный (локальный) и диффузный. Образование аппресориев и гаусториев, их значение. Продолжительность жизни мицелия. Дрожжеподобный таллом. Мицелиально-дрожжевой диморфизм. Рецептакул (настоящая ткань).

Видоизменения мицелия (пленки, шнуры (тяжи), ризоморфы, склероции столоны, ризоиды, гифоподии, анастомозы, пряжки, ловчие аппараты у грибов-хищников, оидии, хламидоспоры, везикулы, геммы и др.). Плектенхимы грибов. Параплектенхима и прозоплектенхима. Покровные, механические, проводящие плектенхимы.

Строение клетки грибов и грибоподобных организмов. Особенности оболочки. Пores. Цитоплазма. Цитоскелет. Ядро. Рибосомы. Эндоплазматический ретикулум. Аппарат Гольджи. Митохондрии, особенности крист. Вакуоли. Клеточный центр. Геном грибов и грибоподобных организмов. Особенности митоза и цитокинеза. Особенности клетки слизевиков и хитридиевых грибов. Репродуктивные клетки, образующиеся в результате вегетативного, бесполого и полового размножения. Строение жгутикового аппарата подвижных стадий.

Химический состав грибов и грибоподобных организмов (состав клеточной оболочки, протопласта). Первичные и вторичные метаболиты. Вода. Азотсодержащие вещества. Белки. Углеводы. Липиды. Синтез лизина у грибов и грибоподобных организмов. Пигменты. Ферменты. Витамины. Органические кислоты. Смолы. Токсины. Антибиотики. Гормоны.

Питание грибов и грибоподобных организмов. Процессы ассимиляции и диссимиляции. Запасные вещества грибов и грибоподобных организмов. Монофаги и полифаги. Углеродное питание. Азотистое питание. Зольное (минеральное) питание. Кислородное дыхание. Брожение. Рост и развитие грибов и грибоподобных организмов.

Размножение грибов и грибоподобных организмов. Характеристика спор в разных группах грибов и грибоподобных организмов. Пропагативные и покоящиеся споры. Пассивное и активное отделение спор. Пути распространения грибов и грибоподобных организмов (автохория, анемохория, гидрохория, зоохория, антропохория). Холокарпия и зукарпия. Плеоморфизм.

Вегетативное размножение. Собственно бесполое размножение. Анаморфа. Способы собственно бесполого размножения. Зооспоры, спорангиоспоры, конидии. Конидиальное спороношение (одиночные конидиеносцы, коремии, спородохии, пионноты, ложа, пикниды). Типы конидий по способу конидиогенеза.

Половое размножение. Телеоморфа. Хологамия, гаметогамия (изогамия, гетерогамия, оогамия), гаметангиогамия, зигогамия, соматогамия. Гетерокариоз

и парасексуальный процесс. Регуляция полового размножения. Гомоталлизм и гетероталлизм. Основные типы жизненных циклов у грибов и грибоподобных организмов. Типы мейоза. Строение плодовых тел, их эволюция.

Влияние биотических и абиотических факторов среды (влажность, температура, свет, кислотность субстрата, газовый состав среды и др.) на рост и развитие грибов и грибоподобных организмов.

Распространение и основные экологические группы грибов и грибоподобных организмов (трофическая и топическая классификация).

Сапротрофизм. Облигатные сапротрофы. Факультативные сапротрофы. Паразитизм (эндо- и эктопаразиты). Паразитные грибы и грибоподобные организмы на животных и растениях. Факультативные паразиты. Облигатные паразиты. Способы инфицирования растений. Влияние паразита на ткань хозяина. Специализация паразитных грибов. Биологические виды. Биологические расы, или биотипы. Мутуализм (лишайники, или лишенизированные грибы; микориза; симбиоз грибов с животными и бактериями).

III. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ (СИСТЕМАТИКА ГРИБОВ И ГРИБОПОДОБНЫХ ОРГАНИЗМОВ)

Принципы и методы систематики грибов и грибоподобных организмов. Основные таксономические критерии. Современные системы грибов и грибоподобных организмов. Общепринятые и спорные положения систем.

ЦАРСТВО ПРОСТЕЙШИЕ

ОТДЕЛ МИКСОМИКОТА. Общая характеристика. Строение вегетативного тела, циклы развития.

Класс Церациомиксомицеты. Общая характеристика. Представители.

Класс Миксомицеты, или Миксогастровые. Общая характеристика. Порядок: Лицеевые, Трихиевые, Стемонитовые, Физаровые. Представители.

Класс Протостелиомицеты. Общая характеристика. Представители.

ОТДЕЛ ПЛАЗМОДИОФРОМИКОТА (Паразитические слизевики).

Класс Плазмодиофоромицеты. Отличительные признаки. Классификация. Кила крестоцветных. Жизненный цикл возбудителя болезни. Мероприятия по защите культивируемых крестоцветных растений от килы. Значение работ М.С. Воронина в изучении возбудителя килы крестоцветных. Порошистая парша картофеля. Жизненный цикл возбудителя болезни. Мероприятия по защите картофеля от порошистой парши.

ОТДЕЛ ДИКТИОСТЕЛИОМИКОТА. Общая характеристика. Классификация. Представители.

ОТДЕЛ АКРАЗИОМИКОТА. Общая характеристика. Классификация. Представители.

ЦАРСТВО СТРАМЕНОПИЛЫ

ОТДЕЛ ЛАБИРИНТУЛОМИКОТА. Строение, образ жизни, размножение. Жизненный цикл.

Класс Лабиринтуломицеты. Классификация. Представители.

ОТДЕЛ ГИФОХИТРИДИОМИКОТА. Общая характеристика.

Класс Гифохитридиомицеты. Классификация. Представители..

ОТДЕЛ ООМИКОТА. Отличительные признаки.

Класс Оомицеты. Основные признаки класса. Связь оомицетов с водной средой. Переход из водной среды в сухопутную, от сапротрофизма к паразитизму, приспособление к сухопутной среде обитания. Превращение зооспорангия в конидию. Половое размножение оомицетов. Классификация. Порядок Лагенидиевые. Строение, размножение, образ жизни. Порядок Сапролегниевые. Мицелий. Бесполое и половое размножение, образ жизни. Важнейшие представители. Сапролегниевые – возбудители болезней рыб и других водных животных. Порядок Лептомитовые. Лептомитовые как связующее звено между сапролегниевыми и пероноспорными. Важнейшие представители. Порядок Пероноспорные. Характеристика порядка. Главнейшие семейства, представители, их жизненные циклы. Болезни растений, вызываемые пероноспорными псевдогрибами (фитофтороз, пероноспорозы), мероприятия по защите от них культурных растений. Значение работ А. де Бари, Н. А. Дорожкина и его школы в изучении возбудителя фитофтороза картофеля и томатов.

ЦАРСТВО ГРИБЫ

ОТДЕЛ ХИТРИДИОМИКОТА. Характерные признаки.

Класс Хитридиомицеты. Строение вегетативного тела. Размножение. Деление на порядки. Порядок Хитридиевые. Семейства Ольпидиевые и Синхитриевые. Порядок Бластокладиевые. Порядок Моноблефаридовые. Особенности строения вегетативного тела, размножение. Главнейшие представители. Хитридиомицеты — возбудители болезней растений (рак картофеля, черная ножка крестоцветных). Мероприятия по защите культурных растений от микозов, вызываемых хитридиомицетами. Значение работ Н. А. Дорожкина в изучении возбудителя рака картофеля.

ОТДЕЛ ЗИГОМИКОТА. Отличительные признаки.

Класс Зигомицеты. Общая характеристика класса. Особенности жизненного цикла в связи с наземным образом жизни. Эволюция бесполого спороношения. Деление на порядки. Порядок Мукоровые: строение, размножение, образ жизни. Гетероталлизм. Эволюция бесполого спороношения в пределах порядка. Основные семейства, главнейшие представители. Порядок Эндогоновые. Общая характеристика. Порядок Гломовые. Общая характеристика. Порядок Энтомофторовые. Общая характеристика. Семейства Базидиоболовые, Энтомофторовые. Порядок Зоопаговые. Общая характеристика.

Класс Трихомицеты. Общая характеристика. Классификация. Представители.

НАДОТДЕЛ ДИКАРИОМИЦЕТЫ

ОТДЕЛ АСКОМИКОТА (Сумчатые грибы). Вегетативное тело. Бесполое спороношение, плеоморфизм. Половой процесс. Жизненный цикл. Развитие сумок. Сумки прототуникатные и эутуникатные, унитуникатные и битуникатные, оперкулятные и иноперкулятные. Плодовые тела и их эволюция в связи с функцией рассеивания спор. Дрожжеподобные формы и стадии. Классификация.

ПОДОТДЕЛ ТАФРИНОМИЦЕТЫ, ИЛИ АРХИАСКОМИЦЕТЫ

Класс Тафриномицеты. Порядок Тафриновые. Строение, размножение, цикл развития, образ жизни, распространение. Представители. Порядок Протомицетовые.

Класс Схизосахаромицеты. Общая характеристика. Строение, размножение, цикл развития, образ жизни, распространение. Классификация. Представители.

ПОДОТДЕЛ САХАРОМИЦЕТЫ, ИЛИ ГЕМИАСКОМИЦЕТЫ

Класс Сахаромицеты. Общая характеристика. Порядок Сахаромицетовые. Строение, размножение. Образ жизни. Важнейшие семейства: Диподасковые, Эндомицетовые, Сахаромицетовые, Липомицетовые. Главнейшие представители. Спиртовое брожение. Типы циклов развития и смена ядерных фаз. Распространение в природе и использование в практике человека.

ПОДОТДЕЛ ЭУАСКОМИЦЕТЫ, ИЛИ ПЕЗИЗОМИЦЕТЫ

Плектомицеты. Общая характеристика.

Класс Эвроциомицеты. Общая характеристика. Порядок Аскоферовые. Характеристика. Представители. Порядок Онигеновые. Характеристика. Представители; возбудители микозов человека и животных. Порядки Элафомицетовые. Характеристика. Представители. Порядок Эвроциевые. Особенности конидиального спороношения, его роль в процессе размножения и распространения. Главнейшие семейства. Представители. Значение. Пенициллин, другие антибиотики, их применение.

Пиреномицеты. Общая характеристика.

Класс Сордариомицеты. Общая характеристика. Строение центра перитеция. Порядок Сордариевые. Отличительные признаки. Образ жизни, распространение и значение. Главнейшие семейства и представители. Порядок Офиостомовые. Характеристика. Представители. Порядок Диапортовые. Отличительные признаки. Главнейшие семейства. Практически важные представители. Порядок Ксилляриевые. Общая характеристика. Важнейшие семейства. Представители. Порядок Гипокрейнные. Общая характеристика. Типы стром. Особенности строения плодовых тел. Роль анаморф в цикле развития. Семейства Нектриевые, Гипокрейнные и Спорыньевые, или Клавицепсовые. Важнейшие сапротрофные и паразитные представители. Фузариозы злаков. Мероприятия по защите культурных злаков от фузариозов. Цикл развития возбудителя спорыньи и других представителей. Мероприятия по защите растений от спорыньи. Значение спорыньевых грибов.

Дискомицеты. Общая характеристика.

Класс Леоциомицеты. Общая характеристика. Порядок Леоциевые (Гелоциевые). Представители. Циклы развития возбудителей плодовой и белой гнили. Меры борьбы с болезнями культурных растений, вызываемыми леоциевыми грибами. Порядок Ритисмовые. Практически важные представители, их циклы развития, значение. Порядок Циттариевые. Общая характеристика. Представители.

Класс Пезизомицеты. Общая характеристика. Порядок Пезизовые. Образ жизни. Типы плодовых тел, их строение. Главнейшие семейства (Аскоболовые, Пиронемовые, Пезизовые, Гельвелловые, Моршелловые, Саркосцифовые, Трюфельевые). Представители. Съедобные и ядовитые грибы. Онтогенез и строение аском трюфельовых грибов.

Класс Эризифомицеты. Общая характеристика. Порядок Мучнисторосые, или Эризифовые. Мицелий, бесполое и половое размножение. Строение плодовых тел. Специализация. Циклы развития эризифовых грибов. Распространение и вредоносность. Практически важные мучнисторосые грибы, мероприятия по защите растений от мучнистой росы.

Класс Локулоаскомицеты. Общая характеристика. Строение аскостром, их типы. Строение сумок и сумкоспор. Принципы деления на порядки. Порядки Мириангиевые, Дотидейные и Плеоспоровые. Характеристика. Представители порядков, вызывающие болезни культурных растений; циклы развития патогенов. Мероприятия по защите культурных растений от болезней, вызываемых локулоаскомицетами.

Класс Лабульбениомицеты. Основные признаки. Особенности строения таллома. Размножение. Специализация. Распространение. Классификация. Представители. Значение.

ОТДЕЛ БАЗИДИОМИКОТА. Общая характеристика. Вегетативное тело. Строение септ. Пряжки. Жизненный цикл. Половой процесс. Развитие базидий. Типы базидий. Гимений. Гименофор. Плодовые тела и их эволюция. Роль анаморф в циклах развития. Дрожжеподобные формы и стадии. Принципы деления на классы.

Класс Урединиомицеты, или Телиомицеты. Порядок Ржавчинные. Общая характеристика. Формы спороношений. Значение каждой формы спороношения в жизни патогена. Однохозяйность и разнохозяйность. Полный и неполный циклы развития. Специализация. Вредоносность ржавчинных грибов. Деление на семейства. Важнейшие представители семейств Мелампсоровые и Пукциниевые. Главнейшие ржавчинные заболевания культурных растений. Мероприятия по защите культурных растений от ржавчины. Значение работ В.В. Траншеля, В.Ф. Купревича, В.И. Ульянищева в изучении ржавчинных грибов. Порядок Септобазидиевые. Общая характеристика. Представители. Порядок Споридиевые. Общая характеристика. Представители.

Класс Устилагиномицеты, или Устомицеты. Общая характеристика. Порядок Головневые. Формы паразитизма. Пути заражения хлебных злаков. Циклы развития важнейших возбудителей головни хлебных злаков. Деление на семейства. Важнейшие представители семейств Устилаговые и Тиллециевые.

Главнейшие головневые заболевания культурных растений. Мероприятия по защите культурных растений от головни. Значение работ В.И. Ульянищева, И.В. Каратыгина в изучении головневых грибов. Порядок Экзобазидиевые. Образ жизни. Мицелий. Особенности спороношения. Цикл развития экзобазидиума. Значение работ М.С. Воронина в изучении экзобазидиальных грибов.

Класс Базидиомицеты. Общая характеристика. Классификация.

Подкласс Гетеробазидиомицеты. Характеристика подкласса и выделение порядков. Порядки Аурикуляриевые, Дакримицетовые, Цератобазидиевые. Характеристика. Важнейшие представители.

Подкласс Тремелломицеты. Характеристика подкласса. Порядки Тремелловые (Дрожалковые) и Филобазидиевые. Характеристика. Важнейшие представители.

Подкласс Гомобазидиомицеты. Характеристика подкласса. Гименомицеты. Типы базидиом и гименофоров. Афиллофороидные гименомицеты. Порядки Полипоровые и Гименохетовые. Деление на семейства. Важнейшие представители дереворазрушающих грибов. Порядок Лисичковые. Важнейшие представители. Агарикоидные гименомицеты. Порядок Болетовые. Важнейшие семейства. Представители. Порядок Агариковые, или Пластинниковые. Важнейшие семейства. Представители. Порядок Сыроежковые. Представители. Распространение агарикоидных грибов и роль их в природе. Экологические группы. Съедобные и ядовитые грибы. Культура агариковых грибов. Гастеромицеты. Строение и типы развития базидиом. Порядки: Тулостомовые, Ложнодождевиковые (Склеродермовые), Дождевиковые, Гнездовковые (Нидуляриевые), Гименогастровые, Веселковые (Фаллюсовые). Характеристика порядков и важнейшие представители.

ОТДЕЛ ДЕЙТЕРОМИКОТА, или АНАМОРФНЫЕ ГРИБЫ. Общая характеристика. Гетерокариоз и парасексуальный процесс. Происхождение. Положение в системе грибов. Направления эволюции. Принципы классификации.

Класс Гифомицеты. Общая характеристика. Порядок Монилиевые. Семейства Монилиевые, Демациевые, Стельбелловые, Туберкуляриевые. Почвенные гифомицеты. Гифомицеты – сапротрофы на древесине и растительных остатках. Водные гифомицеты. Хищные гифомицеты. Гифомицеты – паразиты растений. Мероприятия по защите культурных растений от болезней, вызываемых гифомицетами.

Класс Целомицеты. Общая характеристика. Порядок Меланкониевые. Строение и типы ложа. Важнейшие представители, вызывающие болезни культурных растений. Порядок Сферопсидные. Строение пикнид. Важнейшие представители. Возбудители болезней растений. Мероприятия по защите культурных растений от болезней, вызываемых целомицетами.

Класс Агономицеты. Общая характеристика. Особенности цикла развития. Важнейшие представители.

Класс Бластомицеты (несовершенные, или анаскопоровые дрожжи). Общая характеристика. Важнейшие представители.

Разработка новых принципов классификации анаморфных грибов на основе типов спорогенеза.

ЛИТЕРАТУРА

О с н о в н а я:

1. *Белякова, Г. А.* Ботаника: в 4 т. Т. 1. Водоросли и грибы / Г. А. Белякова, Ю. Т. Дьяков, К. Л. Тарасов. М.: Издательский центр «Академия», 2006.
2. *Белякова, Г. А.* Ботаника: в 4 т. Т. 2. Водоросли и грибы / Г. А. Белякова, Ю. Т. Дьяков, К. Л. Тарасов. М.: Издательский центр «Академия», 2006.
3. Ботаника: Курс альгологии и микологии: учебник / Под ред. Ю. Т. Дьякова. М.: Изд-во МГУ, 2007.
4. *Гарибова, Л. В.* Основы микологии: морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов / Л. В. Гарибова, С. Н. Лекомцева. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005.
5. *Кутафьева, Н. П.* Морфология грибов / Н. П. Кутафьева. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003.
6. *Мюллер, Э.* Микология / Э. Мюллер, В. Лёффлер. М.: Мир, 1995.
7. *Черепанова, Н. П.* Морфология и размножение грибов : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н. П. Черепанова, А. В. Тобиас. М.: Академия, 2006.
8. *Черепанова, Н. П.* Систематика грибов / Н. П. Черепанова. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2004.
9. *Шуканов, А. С.* Альгология и микология: учеб. пособие / А. С. Шуканов, А. И. Стефанович, В. Д. Поликсенова, А. К. Храмцов. Минск: БГУ, 2009.

Д о п о л н и т е л ь н а я:

1. *Бабьева, И. П.* Биология дрожжей / И. П. Бабьева, И. Ю. Чернов. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004.
2. *Барсукова, Т. Н.* Малый практикум по ботанике / Т. Н. Барсукова, Г. А. Белякова, В. П. Прохоров, К. Л. Тарасов. М.: Издательский центр «Академия», 2005.
3. *Беккер, З. Э.* Физиология и биохимия грибов / З. Э. Беккер. М.: Изд-во МГУ, 1988.
4. *Билай, В. И.* Методы экспериментальной микологии / В. И. Билай [и др.]. Киев: Наук. думка, 1982.
5. *Билай, В. И.* Основы общей микологии / В. И. Билай. Киев: Вища школа, 1989.
6. *Бурова, Л. Г.* Экология грибов макромицетов / Л. Г. Бурова. М.: Изд-во АН СССР, 1986.
7. *Бязров, Л. Г.* Лишайники в экологическом мониторинге / Л. Г. Бязров. М.: Научный мир, 2002.
8. *Васильков, Б. П.* Съедобные и ядовитые грибы средней полосы Европейской части СССР / Б. П. Васильков. М.- СПб.: Наука, 1995.
9. *Великанов, Л. Л.* Курс низших растений: учебник для студентов ун-тов / Л. Л. Великанов [и др.]. М.: Высшая школа, 1981.
10. *Великанов, Л. Л.* Некоторые биохимические аспекты в экологии грибов / Л. Л. Великанов, И. И. Сидорова // Успехи микробиол., 1983. Т. 18. С. 112-132.

11. *Великанов, Л. Л.* Полевая практика по экологии грибов и лишайников / Л. Л. Великанов, И. И. Сидорова, Г. Д. Успенская. М.: Изд-во МГУ, 1980.
12. *Великанов, Л. Л.* Экологические проблемы защиты растений от болезней / Л. Л. Великанов, И. И. Сидорова // Итоги науки и техники. Т. 6. М.: Изд-во ВИНТИ, 1988.
13. *Гапиенко, О. С.* Макромицеты, микромицеты и лишайнизированные грибы Беларуси. Гербарий Института экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича (MSK-F, MSK-L) / О. С. Гапиенко [и др.]. Минск: ИВЦ Минфина, 2006.
14. *Гарибова, Л. В.* Грибы. Энциклопедия природы России / Л. В. Гарибова, И. И. Сидорова. М.: АБФ, 1997.
15. *Гарибова, Л. В.* Обзор и анализ современных систем грибов / Л. В. Гарибова. Петрозаводск: Изд-во Карельского научного центра РАН, 1999.
16. *Глушченко, В. И.* Слизевики. Учеб. пособие [для студ. высш. уч. зав.] / В. И. Глушченко, Д. В. Леонтьев, А. Ю. Акулов. Харьков: ХНУ, 2002.
17. *Голубкова, Н. С.* К вопросу о происхождении и путях эволюции лишайникового симбиоза / Н. С. Голубкова // Новости систематики низших растений. СПб.: Наука, 1993. Т. 29. С. 84-104.
18. *Горленко, М. В.* Все о грибах / М. В. Горленко [и др.]. М.: Лесная промышленность, 1985.
19. *Горовой, Л. Ф.* Морфогенез пластинчатых грибов / Л. Ф. Горовой. Киев: Наук. думка, 1990.
20. *Денисова, Н. П.* Лечебные свойства грибов. Этномикологический очерк. СПб.: Изд. СПбГМУ, 1998.
21. *Дорожкин, Н. А.* Микологические и фитопатологические исследования в Белорусской ССР / Н. А. Дорожкин // Микология и фитопатология. Т. 16. Вып. 6. 1982. С. 475-478.
22. *Дудка, И. А.* Грибы. Справочник миколога и грибника / И. А. Дудка, С. П. Вассер. Киев: Наукова думка, 1987.
23. *Дьяков, Ю. Т.* Системы размножения грибов и их эволюция / Ю. Т. Дьяков // Микология и фитопатология, 1999. Т. 33. Вып. 3. С. 137-149.
24. *Дьяков, Ю. Т.* Введение в альгологию и микологию / Ю. Т. Дьяков. М.: Изд-во МГУ, 2000.
25. *Евлахова, А. А.* Энтомопатогенные грибы / А. А. Евлахова. Л.: Наука, 1974.
26. Жизнь растений в 6 т. Т. 2. Грибы / Под ред. М. В. Горленко. М.: Просвещение, 1976.
27. *Ильичев, В. Д.* Биоповреждения: учеб. пособие для биол. спец. вузов / В. Д. Ильичев [и др.]. М.: Высшая школа, 1987.
28. *Каратыгин, И. В.* Головневые грибы. Онтогенез и филогенез / И. В. Каратыгин. Л.: Наука, 1981.
29. *Каратыгин, И. В.* Грибные организмы и их роль в эволюции экосистем / И. В. Каратыгин // Бот. журн., 1994. Т. 79. № 2. С. 13-19.
30. *Каратыгин, И. В.* Коэволюция грибов и растений / И. В. Каратыгин. СПб.: Гидрометеиздат, 1993.
31. *Карпов, С. А.* Строение клетки протистов: учеб. пособие / С. А. Карпов. СПб.: ТЕССА, 2001.

32. *Кашкин, П. Н.* Руководство по медицинской микологии / П. Н. Кашкин, Н. Д. Шеклаков. М.: Медицина, 1978.
33. *Кноп, М.* Все о грибах / М. Кноп. М.: БММ АО, 2000.
34. Красная книга Республики Беларусь: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. / Гл. редколлегия: Л. И. Хоружик [и др.]. Минск: БелЭн, 2005.
35. *Кудряшова, З. Н.* Микология с основами фитопатологии / З. Н. Кудряшова. Минск: Вышэйшая школа, 1986.
36. *Кузнецов, А. Ф.* Ветеринарная микология / А. Ф. Кузнецов. СПб.: Изд-во «Лань», 2001.
37. *Кузнецов, Е. А.* Грибные и грибоподобные организмы морских, солоноватых и пресных водоемов: учеб. пособие / Е. А. Кузнецов. М. - Л.: Академия цветоводства, 2003.
38. *Курсанов, Л. И.* Микология / Л. И. Курсанов. М.: Изд-во Наркомпроса РСФСР, 1940.
39. *Кусакин, О. Г.* Филема органического мира. Ч. 2 / О. Г. Кусакин, А. Л. Дроздов. СПб.: Наука, 1997.
40. *Ламан, Н. А.* Ядовитые «двойники» съедобных шляпочных грибов / Н. А. Ламан, Я. А. Шапорова. Минск: ИВЦ Минфина, 2006.
41. *Лемеза, Н. А.* Альгология и микология. Практикум: учеб. пособие / Н. А. Лемеза. Минск: Вышэйшая школа, 2008.
42. *Маргелис, Л.* Роль симбиоза в эволюции клетки / Л. Маргелис. М.: Мир, 1983.
43. *Мейен, С. В.* Основы палеоботаники / С. В. Мейен. М.: Недра, 1987.
44. Микология сегодня / Под ред. Ю. Т. Дьякова, Ю. В. Сергеева. Том 1. М.: Национальная академия микологии, 2007.
45. Мир растений. Т. 2. Грибы / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. М.: Просвещение, 1991.
46. *Мирчинк, Т. Г.* Почвенная микология: учебник / Т. Г. Мирчинк. М.: Изд-во МГУ, 1988.
47. *Морозов, А. И.* Современное промышленное грибоводство / А. И. Морозов. М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2007.
48. *Попкова, К. В.* Общая фитопатология: учебник для вузов / К. В. Попкова [и др.]. М.: Дрофа, 2005.
49. Протисты: Руководство по зоологии. Ч. 1 / Гл. ред. А. Ф. Алимов. СПб.: Наука, 2000.
50. *Прохоров, В. П.* Ботаническая латынь: учебник для студ. биол. и пед. фак. высш. учеб. заведений / В. П. Прохоров. М.: Издательский центр «Академия», 2004.
51. *Разнатовский, К. И.* Дерматомикозы / К. И. Разнатовский, А. Н. Родионов, Л. П. Котрехова. СПб.: Издательский дом СПб МАПО, 2003.
52. *Свирид, А. А.* Микология и лишенология: лаборатор. практикум / А. А. Свирид, В. Н. Кавцевич, А. В. Деревинский, А. А. Деревинская. Минск: БГПУ, 2007.
53. *Селиванов, И. А.* Микосимбиотрофизм как форма консортивных связей в растительном покрове Советского Союза / И. А. Селиванов. М.: Наука, 1981.

54. *Сидорова, И. И.* Макросистема грибов: методология и изменения последнего десятилетия / И. И. Сидорова // Новое в систематике и номенклатуре грибов. М.: «Национальная академия микологии»; «Медицина для всех», 2003. С. 7-70.
55. *Степанова, Н. Т.* Основы экологии дереворазрушающих грибов / Н. Т. Степанова, В. А. Мухин. М.: Наука, 1979.
56. *Тутельян, В. А.* Микотоксины / В. А. Тутельян, Л. В. Кравченко. М.: Медицина, 1985.
57. *Федоров, Н. И.* Лесная фитопатология / Н. И. Федоров. Минск: БГТУ, 2004.
58. *Феофилова, Е. П.* Клеточная стенка грибов / Е. П. Феофилова. М.: Наука, 1983.
59. Хитин и хитозан: получение, свойства и применение / Под ред. К. Г. Скрябина, Г. А. Вихоревой, В. П. Варламова. М.: Наука, 2002.
60. *Хоуксворт, Д. Л.* Общее количество грибов, их значение в функционировании экосистем, сохранение и значение для человека / Д. Л. Хоуксворт // Микология и фитопатология. 1992. Т. 26. Вып. 2. С. 152-167.
61. *Чураков, Б. П.* История микологии. Курс лекций / Б. П. Чураков. Барнаул, 1981.
62. *Шапорова, Я. А.* Руссуляльные грибы Беларуси: *Lactarius* и *Russula* (млечники и сыроежки) / Я. А. Шапорова. Минск: Беларус. наука, 2007.
63. *Шуканов, А. С.* Альгология и микология: летняя учебная практика: учеб. пособие / А. С. Шуканов, А. И. Стефанович, В. Д. Поликсенова, А. К. Храмцов. Минск: БГУ, 2007.
64. *Шуканов, А. С.* Микология: основные понятия и термины: Учеб.-метод. пособие для студентов спец. G 1-31 01 01 «Биология», H 1-33 01 01 «Биоэкология» и направления G 1-31 01 01-03 «Биотехнология» / А. С. Шуканов, В. Д. Поликсенова, А. И. Стефанович, А. К. Храмцов. Минск: БГУ, 2004.
65. *Сяржаніна, Г. І.* Грыбы і грыбная кулінарыя: папул. энцыкл. давед. / Галіна Сяржаніна, Іван Яшкін. Мінск: Бел. асац. кулінараў, 2005.
66. *Костіков, І. Ю.* Ботаніка. Водорості та гриби: навчальний посібник / І. Ю. Костіков [та ін.]. К.: Арістей, 2006.
67. *Леоньтэв, Д. В.* Загальна мікологія: Підручник для вищих навчальних закладів / Д. В. Леоньтэв, О. Ю. Акулов. Х.: Вид. група «Основа», 2007.
68. *Леоньтэв, Д. В.* Флористичний аналіз у мікології: підручник / Д. В. Леоньтэв. Х.: Вид. група «Основа», 2007.
69. *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. 9th ed.* / P. M. Kirk, P. F. Cannon, J. C. David, J. A. Stalpers. Egham: CAB International; Utrecht: Centraalbureau voor Schimmelcultures, 2001.
70. Index Fungorum [Электрон. ресурс] – февраль 2011. – Режим доступа: www.indexfungorum.org/names/Names.asp