МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательно
учреждение высшего образования «Южный федеральный университет»
(ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Академии биологии
и биотехнологии им. Д.И. Ивановского
_____ Казеев К.Ш.
«29» сентября 2022 года

ПРОГРАММА-МИНИМУМ

кандидатского экзамена по
специальности

1.5.9 Ботаника

Ростов-на-Дону 2023

Составитель:
Карасёва Т. А., к. б. н.

Программа одобрена на заседании кафедры ботаники
«02» сентября 2022 г., протокол № 1

В основу настоящей программы положены следующие разделы: цитолого-анатомо-морфологические особенности высших растений; систематика растений; основы экологии растений, ботанической географии, фитоценологии; систематика, филогения и экология водорослей.

1. Анатомо-морфологические особенности высших растений.

Общие закономерности строения и развития растений. Симметрия, полярность, корреляция. Аналогия и гомология. Конвергенция, редукция, атавизм, абортирование.

1.1. Клетка и ткани.

Клетка как основная единица тела растения. Особенности ее строения и мультифункциональность. Оболочка и органоиды клетки, их строение и взаимосвязь. Апопласт, симпласт, пойкилогидричность и гомойогидричность. Кариокинез и цитокинез. Рост, дифференциация и специализация вновь образованных клеток как основа гистогенеза.

Ткани и топографические зоны. Мультифункциональность тканей. Принципы выделения и классификации тканей. Меристемы, их типы и роль в жизни растений. Особенности строения и топографии постоянных тканей, специализированных для выполнения основных функций вегетативного тела растения – фотосинтеза и газообмена, поглощения воды и минеральных веществ, проведения растворов, запасания ассимилятов, опорной, барьерной и выделительной функций.

Анатомическое строение побега и корня как отражение их функциональной специфики и приспособления к основным экологическим факторам. Понятие о стеле. Типы и эволюция стел. Вторичный рост и особенности анатомического строения осевых органов древесных двудольных и однодольных растений.

1.2. Вегетативные органы.

Уровни морфологической организации растений. Таллом и телом. Ветвление и его типы. Теломная теория. Возникновение побега и корня в эволюции. Строение семян, зародышей и проростков семенных растений. Гомо- и гетеробластный типы развития растений в онтогенезе.

Побег, особенности его строения. Метамерность побега и побеговых систем. Типы ветвления и нарастания побегов. Морфофункциональные зоны побега. Почка как зачаток побега, типы и расположение почек. Аксиллярный комплекс, особенности его строения и развития. «Архитектурные» модели и модели побегообразования. Соцветия как система репродуктивных побегов. Типы и принципы классификации соцветий.

Лист. Микро- и макрофиллия. Основные направления эволюции листьев покрытосеменных. Онтогенез листа. Листовые серии и формации. Филлотаксис. Анатомия листа.

Происхождение и эволюция корня. Его развитие в филогенезе и онтогенезе растений. Анатомия корня. Ризотаксис. Типы корневых систем. Морфофункциональная дифференциация корней. Симбиотические связи корней с грибами и бактериями.

Мультифункциональность вегетативных органов как основа их пластичности на пути приспособления к абиотическим и биотическим факторам внешней среды. Метаморфозы органов. Онтогенетический и эволюционный подходы к их изучению.

1.3. Репродуктивные органы, воспроизведение и размножение высших растений.

Жизненный цикл высших растений. Морфофункциональные связи гаметофита и спорофита. Морфологические особенности гаметангиев и гамет. Зоидио- и сифоногамия. Зигота и развитие зародыша. Апогамия и партеногенез.

Строение и расположение спорангиев. Сорусы и синангии. Спорофиллы и стробилы. Спорогенез и типы тетрад. Строение спородермы. Изо- и гетероспория. Редукция гаметофитов при гетероспории. Апоспория.

Семяпочка, или семязачаток, его строение, происхождение и расположение у голо- и покрытосеменных. Развитие мужского и женского гаметофитов у голо- и покрытосеменных. Развитие и биологическое значение семени. Морфология семян.

Цветок и его происхождение (фолиарная и теломная, псевдантовая и эвантовая теории, теория антокорма и гамогетеротопии; их критический анализ). Общие закономерности строения цветка. Околоцветник, его типы, функции и происхождение. Андроцей и его типы. Строение и вскрывание пыльника. Микроспорогенез. Плодолистик (карпель) как структурный элемент гинецея. Типы гинецея и плацентации. Пестик, его строение и биологическое значение. Гипантий. Происхождение нижней завязи. Мегаспорогенез и развитие зародышевого мешка. Гипотезы, объясняющие происхождение зародышевого мешка. Типы зародышевых мешков. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Развитие зародыша и эндосперма.

Типы опыления. Способы переноса пыльцы. Первичные и вторичные аттрактанты. Приспособления к перекрестному опылению. Половая структура популяций у покрытосеменных.

Плод. Различные подходы к классификации и номенклатуре плодов. Морфогенетическая классификация плодов. Соплодия. Гетеро- и партенокарпия. Способы распространения плодов и семян. Покой и прорастание семян.

Естественное вегетативное размножение высших растений. Его типы. Искусственное вегетативное размножение растений.

2. <u>Систематика высших растений</u>.

Систематика: определение, задачи и значение в биологии и в деятельности человеческого общества. Особая роль систематики как синтетической науки. Диагностика и таксономия. Таксономические категории и таксоны. Линии развития (клады) и уровни организации (грады), их отражение в системе. Монофилия, голофилия, парафилия полифилия. Гетеробатмия. Принципы построения систем. Подход Адансона, нумерическая систематика, конгрегационный анализ Е.С. Смирнова, кладизм (филогенетическая систематика). Искусственные (Чезальпино, Турнефор, Линней), естественные (А. Жюссье, А.П. Декандолль и др.) и эволюционные (А. Браун, А. Энглер, Р. Ветгштейн, Н.И. Кузнецов, А.Л. Тахтаджян, Р. Торн, Р. Дальгрен) системы. Источники эволюционно-систематической информации. Палеоботаника, сравнительная морфология в широком смысле слова, физиология, биохимия, география растений, молекулярная систематика.

Гипотезы происхождения высших растений. Гомологическая (модификационная) и антитетическая (интеркаляционная) гипотезы происхождения жизненных циклов высших растений. Архегониальные и цветковые, споровые и семенные растения. Гипотезы происхождения спорангиев и гаметангиев. Филогенетические связи отделов высших растений.

2.1. Высшие споровые растения.

Характеризуя перечисленные далее в программе таксоны, экзаменуемый должен перечислить основных представителей, дать их общую анатомо-морфологическую характеристику, особенности размножения, филогенетические связи, практическое и биоценотическое значение.

Надотдел Мохообразные (Bryomorphae). Особенности цикла развития. Морфологическое разнообразие гаметофигов и спорофитов. Происхождение мохообразных.

Отдел Печеночники (Marchantiophyta). Общие принципы организации, размножение, экология.

Отдел Мхи (Bryophyta). Строение, репродукция, многообразие.

Отдел Антоцеротовые (Anthocerotophyta). Особенности строения и размножения.

Группа Protracheophyta – древнейшие сосудистые споровые растения. Особенности внешнего и внутреннего строения вегетативного тела. Расположение и строение спорангиев. Строение гаметофита.

Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta). Микрофиллия. Строение стелы. Расположение спорангиев. Изо- и гетероспория. Заростки, их строение и образ жизни. (Классы Зостерофилловые, Плауновые, Селагинелловые, Полушниковые).

Отдел Папоротниковидные (Pteridophyta sensu lato). Общие организационные признаки. Систематический состав группы. Класс Риниевые.

Подотдел Хвощовые (Equisetophytina). Древнейшие и современные представители, их облик, внутреннее строение. Спорангиофоры современных хвощей, строение спор. Особенности строения и развития заростков. (Классы Кладоксилеевые, Клинолистные, Хвощовые).

Подотдел Папоротники (Pteridophytina). Разнообразие жизненных форм, типы стел. Макрофиллия. Трофофиллы и спорофиллы. Строение, расположение и особенности вскрывания спорангиев. Изо- и гетероспория, особенности развития и строения заростков. Древнейшие папоротники (Класс Зигоптериевые). Эвспорангиатные (Ужовниковые, Мараттиевые, Псилотовые) и лептоспорангиатные (Многоножковые, Сальвиниевые и Марсилеевые) папоротники.

2.2. Семенные растения

Отдел Голосеменные, или Сосновые (Gymnospermae, или Pinophyta). Праголосеменные. Возникновение семязачатка и его строение у древнейших голосеменных. Типы семязачатков. Биологическое значение семени. Систематика голосеменных. Классы Саговниковые, Гинкговые, Гнетовые и Сосновые. Особенности организации, жизненные формы, расположение и строение микростробилов и мегастробилов. Развитие мужского и женского гаметофита. Специфика гаметофитов и половых процессов в разных классах. Основные порядки и их характеристика. Роль современных голосеменных в растительном покрове и жизни человека. Филогения голосеменных.

Класс Покрытосеменные, или цветковые растения (Angiospermae, или Magnoliopsida). Особенности организации. Происхождение покрытосеменных. Важнейшие таксоны покрытосеменных. Двудольные и однодольные, их характеристика и вероятные родственные связи. Современное представление о двудольных как парафилетическом таксоне. Происхождение и положение однодольных в разных системах цветковых растений. Система покрытосеменных. Характеристики подклассов двудольных: Магнолииды, Ранункулиды, Розиды, Астериды. Подкласс Лилииды. Особенности их организации, филогения, направления эволюции.

Общая характеристика основных порядков покрытосеменных:

Двудольные: порядки Magnoliales, Nympheales, Piperales, Ranunculales, Platanales, Caryophyllales, Saxifragales, Geraniales, Myrtales, Fabales, Rosales, Fagales, Cucurbitales, Malpighiales, Capparales (Brassicales), Malvales, Ericales, Cornales, Araliales (Apiales), Dipsacales, Asterales, Lamiales, Gentianales.

Однодольные: порядки Alismatales, Liliales, Asparagales, Arecales, Commelinales, Poales, Zingiberales.

3. Основы экологии растений, фитоценологии и ботанической географии.

Взаимоотношение растений и среды их обитания. Экотоп, биотоп, экологические ниши. Факторы среды, определяющие жизнь растений и растительных сообществ. Классификация экологических факторов. Общие закономерности действия экологических факторов растения. Аут- и синэкологические оптимум, амплитуда и ареал вида. Взаимодействие экологических факторов. Основные типы градиентов экологических факторов. Катена.

Действие на растения и растительные сообщества факторов, света, тепла, воды, воздуха, эдафических условий, рельефа. Их роль в формировании растительного покрова. Экологические группы растений по отношению к основным экологическим факторам, их классификация и адаптивные комплексы. Биотические экологические факторы. Антропогенные экологические факторы, их роль.

Экологическая неоднородность видов. Экады, биотипы, ценопопуляции, экотипы. Классификация экотипов.

Жизненные формы растений. Типы и ряды жизненных форм. Древесные, полудревесные и травянистые растения. Основные системы жизненных форм (К. Раункиера, и. Г. Серебрякова и др.). Теория соматической редукции растений.

Понятие о растительном сообществе (фитоценозе), его характеристики. Факторы организации растительных сообществ. Концепция континуума. Причины дискретности растительного покрова. Холистическая и индивидуалистическая концепции в фитоценологии.

Типы взаимоотношения между растениями в фитоценозах. Взаимоотношения между растениями и их консортами, их типы. Взаимоотношения между растениями и животными. Эколого-фитоценотические стратегии видов. Система стратегий Раменского-Грайма.

Основные признаки фитоценоза. Флористический и экобиоморфный состав фитоценозов. Ценотическая значимость видов в фитоценозах. Количественные соотношения между видами растений в фитоценозе. Вертикальная структура фитоценозов. Синузии, их типы. Горизонтальная структура фитоценоза. Мозаичность растительных сообществ, ее типы. Понятие фитоценотической популяции растений (ценопопуляции). Признаки ценопопуляций растений. Жизненность (виталитет) популяций растений.

Динамика растительности. Суточная и сезонная изменчивость фитоценозов. Разногодичные изменения (флуктуации), их типы и причины. Возрастные изменения фитоценозов. Сукцессии. Классификация сукцессий. Нарушения фитоценозов Концепция климакса в растительности Ф. Клементса. Эволюция фитоценозов (филоценогенез).

Классификация и ординация растительности. «Доминантная» и эколого-флористическая классификации растительности. Понятие об ассоциации, ее объем в разных

системах классификаций. Основные принципы классификации фитоценозов (синтаксономии). Ординация растительности, ее принципы.

Факторы, влияющие на распространение растений на суше (климатические, эдафические. орографические, биотические). Понятие об ареале вида. Особенности распространения видов в пределах ареалов. Динамика ареалов видов. Связь возраста и размеров ареалов. Регрессивные изменения ареалов, их причины. Изменения ареалов под влиянием деятельности человека. Синантропные ареалы.

Сравнительное изучение ареалов, принципы их классификации. Понятие о геэлементе и типе геоэлементов. Координатные и хориономические, общие и релятивные геоэлементы. Характеристика особых типов ареалов (космополитные, викарные, эндемичные, реликтовые). Дизьюнктивные ареалы. Основные типы дизьюнкций ареалов, их причины. Концепции экваториальной помпы, фитоспрединга. Ареалы культурных растений. Центры их происхождения (по Н.И. Вавилову).

Понятие о флоре. Иерархическая классификация естественных флор. Локальная и конкретная флора. Признаки флор. Богатство, систематическая. типологическая и историко-типологическая структура.

Флористические царства Земного шара (Holarctis, Paleotropis, Neotropis, Capensis, Australis, Holantarctis). Их краткая характеристика. Зональность и поясность растительности. Интразональная и экстразональная растительность. Антропогенное влияние на флору и растительность.

4. Водоросли.

Объем понятия «водоросли». Разграничение с животными, грибами и высшими растениями. Проблемы симбиогенеза. Общие принципы классификации водорослей. Обзор основных признаваемых ныне отделов водорослей. Современные тенденции в систематике водорослей.

4.1. Систематика водорослей.

Отдел Синезеленые водоросли (Cyanophyta). Особенности организации. Размножение. Распространение и экология, значение в природе и в жизни человека. Систематика (порядки, важнейшие представители). Филогения.

Отделы Прохлорофитовые (Prochlorophyta) и Глаукофитовые водоросли (Glaucophyta). Особенности организации. Распространение, представители.

Отдел Красные водоросли (Rhodophyta). Особенности организации. Размножение, жизненные циклы. Распространение и экология, значение в природе и в жизни человека. Систематика (деление на классы и порядки, важнейшие представители). Филогения.

Отдел Охрофитовые водоросли (Ochrophyta). Особенности организации. Размножение, жизненные циклы. Экология, распространение, представители. Систематика (деление на классы и порядки, важнейшие представители). Филогения. Класс Диатомовые водоросли (Bacillariophyceae). Класс Бурые водоросли (Phaeophyceae). Особенности организации. Размножение, жизненные циклы. Распространение и экология, значение в природе и в жизни человека. Систематика (деление на порядки, важнейшие представители).

Отделы Гаптофитовые (Haptophyta), Криптофитовые (Cryptophyta) и Динофитовые (Dinophyta) водоросли. Особенности организации. Размножение. Экология и распространение. Систематика (деление на порядки, представители).

Отделы Эвгленовые (Euglenophyta) и Хлорарахниофитовые (Chlorarachniophyta) водоросли. Особенности организации. Размножение. Экология и распространение. Систематика (деление на порядки, представители).

Отдел Зеленые водоросли (Chlorophyta). Особенности организации. Особенности строения жгутикового аппарата, типы дифференциации талломов. Размножение, циклы развития. Принципы выделения подотделов, классов и порядков в различных системах зеленых водорослей. Подотдел Chlorophytina. Особенности организации. Общая характеристика важнейших порядков: порядки Volvocales, Chlorococcales, Oedogoniales, Codiolales, Ulvales, Cladophorales, Bryopsidales, Dasycladales, Chaetophorales. Подотдел Charophytina. Особенности организации. Общая характеристика важнейших порядков: порядки Trentepohliales, Coleochaetales, Zygnematales, Desmidiales, Charales.

4.2. Эволюция водорослей.

Связь эволюции водорослей с появлением фотоавтотрофности, прокариот и эукариот, митоза, сингамии, мейоза, чередования поколений, с переходом к наземному образу жизни. Происхождение прокариот и фотоавтотрофов. 3 основные эволюционные линии прокариот по Везе (архебактерии, «уркариоты» и эубактерии). Свидетельства появления первых цианей. «Век цианей». Происхождение эукариот. Взгляды Т. Кавалье-Смита. Теория симбиогенеза (К.С. Мережковский, Л. Маргелис).

Филогения отдельных крупных таксонов водорослей. Ископаемые находки красных, бурых, диатомовых, золотистых водорослей, примнезиофитов и перидиней. Ископаемые зеленые водоросли (дазикладовые, харовые и др.).

4.3. Экология и география водорослей.

Факторы, влияющие на распространение водорослей: соленость, pH, наличие в воде разных питательных веществ, свет, движение воды, температура. Классификация водорослей по отношению к этим факторам. Планктон. Факторы, влияющие на видовой состав и обилие фитопланктона Динамика популяций планктонных водорослей. Нейстон. Эпинейстон и

гипонейстон. Бентос. Жизненные формы и адаптивная морфология бентосных водорослей-макрофитов. Динамика популяций макрофитов. Схема сукцессии на литорали. Вертикальное распределение макрофитов. Эпипелитные и эпипсаммитные водоросли. Водоросли перифитона. Водоросли экстремальных экотопов (горячие источники, снег, лед, гипергалинные водоемы). Водоросли соленых водоемов (галобионты). Аэрофильные водоросли. Наиболее характерные представители. Почвенные (эдафофильные) водоросли. Систематическое положение почвенных водорослей, характерные представители. Литофильные водоросли.

Водоросли как симбионты: основные группы ассоциаций, возникающих с их участием. Ассоциации водорослей с беспозвоночными. Водоросли как фотобионты лишайников. Ассоциации водорослей с мохообразными (Anthoceros, Blasia), папоротниками (Azolla), саговниками и покрытосеменными (Gunnera).

География пресноводных водорослей. Космолитизм и эндемизм у пресноводных водорослей. География морских макрофитов. Приуроченность крупных таксономических групп к географическим зонам. Закономерности зонального характера в распространении почвенных водорослей.

Вопросы кандидатского экзамена по ботанике

5. Строение и формирование растительной клетки.
6. Тканевая организация тела высших растений.
7. Образовательные ткани (меристемы): топография и функционирование.
8. Постоянные ткани высших растений: покровные и механические.
9. Постоянные ткани высших растений: проводящие и абсорбционные.
10. Постоянные ткани высших растений: ассимилирующие и запасающие.
11. Первичное строение органов растений. Понятие о стеле.
12. Вторичный рост и вторичное строение органов растений.
13. Уровни морфологической организации растений. Возникновение побега и корня в эволюции.
14. Организационные признаки побега. Типы роста и ветвления побега.
15. Почка как зачаток побега. Побеговые системы.
16. Соцветие. Типы и принципы классификации соцветий.
17. Лист. Морфологические и анатомическое строение. Онтогенез листа.
18. Корень. Общий план организации. Анатомия корня. Онтогенез корня.
19. Метаморфозы вегетативных органов растений.
20. Жизненный цикл высших растений. Оплодотворение и развитие зародыша.

21. Спорангии и спороносные структуры высших растений. Изо- и гетероспория.
22. Семязачаток, его эволюция. Строение и формирование семени.
23. Цветок. Общие закономерности строения. Гипотезы происхождения цветка.
24. Гинецей, его эволюция. Мегаспорогенез и развитие женского зародышевого мешка у покрытосеменных.
25. Типы и способы опыления у покрытосеменных. Приспособления к перекрёстному опылению.
26. Плод и соплодие. Морфогенетическая классификация плодов.
27. Систематика, её место и значение. Принципы построения систем высших растений.
28. Основные системы растений искусственного, естественного и эволюционного периодов.
29. Источники эволюционно-систематической информации. Молекулярно-кладистическая система высших растений.
30. Гипотезы происхождения высших растений. Филогенетические связи отделов.
31. Надотдел Мохообразные (Bryomorphae). Происхождение мохообразных.
32. Отделы Печёночники (Marchantiophyta) и Антоцеротовые (Anthocerotophyta).
33. Отдел Мхи (Bryophyta).
34. Древнейшие ископаемые сосудистые растения (группа Protracheophyta). Геологическая история, филогенетические связи.
35. Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta).
36. Отдел Папоротниковидные (Pteridophyta sensu lato). Система отдела, филогенетические связи.
37. Подотдел Хвощовые (Equisetophytina).
38. Подотдел Папоротники (Pteridophytina).
39. Отдел Голосеменные (Gymnospermae, или Pinophyta). Обзщие отличительные признаки. Происхождение и филогения голосеменных.
40. Покрытосеменные, или цветковые растения (класс Angiospermae, или Magnoliopsida). Общая организация. Происхождение покрытосеменных.
41. Система покрытосеменных, её эволюция. Представление о двудольных и однодольных.
42. Покрытосеменные: подкласс Магнолииды (Magnoliidae).
43. Основные порядки покрытосеменных: порядки Mangoliales и Nymphaeales.
44. Покрытосеменные: подкласс Ранункулиды (Ranunculidae).
45. Основные порядки покрытосеменных: порядки Ranunculales и Platanales.
46. Покрытосеменные: подкласс Розиды (Rosidae).

47. Основные порядки покрытосеменных: порядки Caryophyllales и Saxifragales.
48. Основные порядки покрытосеменных: порядки Geraniales и Myrtales.
49. Основные порядки покрытосеменных: порядок Rosales.
50. Основные порядки покрытосеменных: порядок Fabales.
51. Основные порядки покрытосеменных: порядок Fagales.
52. Основные порядки покрытосеменных: порядки Ccucrbitales и Malpighiales.
53. Основные порядки покрытосеменных: порядки Capparales и Malvales.
54. Покрытосеменные: подкласс Астериды (Asteridae).
55. Основные порядки покрытосеменных: порядки Ericales и Cornales.
56. Основные порядки покрытосеменных: порядки Araliales и Dipsacales.
57. Основные порядки покрытосеменных: порядок Asterales.
58. Основные порядки покрытосеменных: порядки Lamiales и Gentianales.
59. Покрытосеменные: подкласс Лилииды, или Однодольные (Liliidae).
60. Основные порядки покрытосеменных: порядки Alismatales и Arecales.
61. Основные порядки покрытосеменных: порядки Liliales и Asparagales.
62. Основные порядки покрытосеменных: порядок Poales.
63. Основные порядки покрытосеменных: порядки Commelinales и Zingiberales.
64. Представление об экологических факторах. Общие закономерности действия. Взаимодействие экологических факторов.
65. Световой и температурный режимы как экологические факторы в жизни растений.
66. Водный режим местообитания как экологический фактор.
67. Эдафические условия как комплексный экологический фактор в жизни растений.
68. Экологическая неоднородность вида у растений.
69. Представление о жизненных формах у растений. Теория соматической редукции растений.
70. Основные системы жизненных форм растений.
71. Понятие о растительном сообществе. Типы взаимоотношения меду растениями в фитоценозе. Эколого-фитоценотические стратегии видов.
72. Основные признаки фитоценоза. Вертикальная и горизонтальная структура фитоценоза.
73. Динамика растительности. Флуктуации и сукцессии.
74. Понятие об ареале вида. Динамика ареалов.
75. Типы ареалов растений, их классификация.
76. Представление о флоре. Признаки флор.

77. Флористические царства Земного шара. Принципы выделения. Голарктическое царство.
78. Флористические царства Земного шара: Палеотропическое и Неотропическое.
79. Флористические царства Земного шара: Капское, Австралийское, Голантарктическое.
80. Водоросли. Общие организационные признаки. Принципы классификации.
81. Отдел Синезеленые водоросли (Cyanophyta).
82. Отдел Красные водоросли (Rhodophyta).
83. Отдел Охрофитовые водоросли (Ochrophyta).
84. Отделы Гаптофитовые (Haptophyta), Криптофитовые (Cryptophyta) и Динофитовые (Dinophyta) водоросли.
85. Отдел Зеленые водоросли (Chlorophyta).
86. Эволюция водорослей в связи с основными этапами эволюции биосферы.
87. Планктонные водоросли: разнообразие и адаптации. Водоросли нейстона.
88. Водоросли бентоса.
89. Водоросли экстремальных местообитаний. Аэрофильные водоросли.
90. Водоросли-симбионты. Основные группы ассоциаций.

Основная литература

1. Афанасьева, Наталья Борисовна. Введение в экологию растений [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям 510600 "Биология" и 511100 "Экология, природопользование и устойчивое развитие" и специальностям 011900 "Ботаника", 320200 "Биоэкология", 013100 "Экология" / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина - Москва: Изд-во Московского ун-та, 2011. - 799, [1] с.

2. Ботаника. Курс альгологии и микологии [Текст]: учебник для студентов, обучающихся по направлениям 020200 "Биология" и биологическим специальностям / [Л. Л. Великанов и др.] ; под ред. Ю. Т. Дьякова - Москва: Изд-во Московского гос. университета, 2007. - 559 с.

3. Ботаника [Текст]: учебник для студентов для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям : в 4 т. Т. 4: Систематика высших растений : в 2 кн. : Кн. 2 / А. К. Тимонин, Д. Д. Соколов, А. Б. Шипунов / под ред. проф. А. К. Тимонина - Москва: Академия, 2009. - 352 с.

4. Лотова, Людмила Ивановна. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по биологическим специальностям / Л. И. Лотова - Изд. 3-е, испр. - Москва: URSS, 2007. - 512 с.

5. Найда Н. Электронный атлас по анатомии и морфологии растений: Интерактивное учебное пособие к самостоятельной работе по дисциплине «Ботаника» / Н. Найда - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2014. - 88 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364331

Дополнительная литература

1. Березина, Наталья Александровна. Экология растений [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Экология" и по направлению "Экология и природопользование" / Н. А. Березина, Н. Б. Афанасьева - Москва: Академия, 2009. - 400 с.

2. Ефимова, Валентина Александровна. Проблемы таксонообразования у растений [Текст] / В. А. Ефимова - Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 2005. - 160 с.

3. Миркин, Борис Михайлович. Современная наука о растительности: Учеб. для вузов - М.: Логос, 2001. - 264 с.

4. Онипченко, Владимир Гертрудович. Функциональная фитоценология [Текст]: синэкология растений / В. Г. Онипченко ; Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Биологический факультет - Москва: URSS, 2013. - 568 с.

5. Павлинов, Игорь Яковлевич. Биологическая систематика: эволюция идей [Текст] / И. Я. Павлинов, Г. Ю. Любарский - Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2011. - 667 с., [1] л. цв. табл.