



1920

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
“Кубанский государственный университет”  
(ФГБОУ ВПО “КубГУ”)  
Биологический факультет  
(наименование факультета)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе  
и инновациям, профессор  
М.Г. Барышев  
2017

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

для подготовки аспирантов

Специальность

**03.02.01 «БОТАНИКА» (Биологические науки)**

Форма обучения

**Очная**

Краснодар

2017

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание программы ориентирует аспирантов и соискателей на познание причинностей (закономерностей) группирования растений, свойств и качеств группировок, путей к управлению ими (улучшению и увеличению их производительности, созданию новых) и рациональному использованию.

В программу включены основы знаний и представлений о многообразии мира растений, эволюции их структурно-функциональной организации в ходе приспособления к изменяющимся условиям жизни на Земле, понимание жизни цветкового растения в современном динамическом аспекте, а также краткая история, узловые вопросы фитоценологии и отражено её современное состояние.

Аспиранты и соискатели должны уметь раскрывать следующие вопросы:

- роль зелёных растений в биосфере Земли и жизни человека, определить пути сохранения редких и исчезающих видов;

- основные закономерности внутреннего и внешнего строения вегетативных органов растений, о многообразии их структуры и особенностях слагающих эти органы тканей;

- анатомическое строение вегетативных органов (корень, стебель, лист) рассматривается на клеточном уровне с учётом систематической принадлежности и типа жизненных форм покрытосеменных и голосеменных растений;

- особенности воспроизведения и размножения растений в связи с условиями окружающей среды;

- знания об экологии растений для обеспечения возможности их использования в практической деятельности человека.

Вступительный экзамен должен показать знания соискателей и аспирантов устанавливать классификационные единицы разного ранга и систематизировать типы фитоценозов (классификация и систематизация растительности), характеризовать состояние растительного покрова в

геологическом и историческом прошлом, в современной растительности, а также давать экономическую (хозяйственную) характеристику форм растительности и выяснение путей их улучшения, более рационального размещения и использования (прикладная фитоценология).

## **ВВЕДЕНИЕ**

Растительный мир — составная часть биосферы Земли. Царства животного мира. Уровни морфологической организации растений. Клетка — основная структурная, функциональная и генетическая единица тела растений. Способы питания организмов, их роль в круговороте веществ и преобразования энергии на Земле. Планетарная роль зелёных растений. Необходимость охраны и рационального подхода к использованию растений. Место биологии растений в системе наук о многообразии организмов. Краткий очерк истории ботаники. Основные разделы и перспективы развития современной ботаники.

Современные представления о возникновении растительных клеток. Особенности морфологической эволюции фототрофных растений. Увеличение поверхности соприкосновения с внешней средой. Возникновение многоклеточности и дифференциации тела. Потеря подвижности. Длительное нарастание и возникновение меристем. Ветвление и формирование системы осей, как способ нарастания массы тела. Возникновение тканей и органов высших растений в связи с выходом на сушу. Основные вегетативные и генеративные органы высших растений.

## **КЛЕТКА**

История изучения клеточного строения растений. Значение клеточной теории. Общая организация типичной растительной клетки: оболочка, понятие о протопласте, цитоплазме, органеллах, включениях. Отличия растительной клетки от клеток животных. Связь этих отличий с типом обмена веществ.

Цитоплазма, её физические свойства и химический состав, субмикроскопическая структура.

Строение биологических мембран, их свойства. Значение мембранной организации клетки. Строение и функции клеточных органелл: эндоплазматической сети, комплекса Гольджи, лизосом, пероксисом,

митохондрий, пластид. Эволюционное происхождение пластид и митохондрий. Типы пластид и их биологическая роль.

Ядро, его строение и функции. Особенности химического состава ядра. Типы клеточных делений. Интерфаза и её значение в жизни клетки. Фазы митоза. Этапы и фазы мейоза. Отличие мейоза от митоза и их биологическая роль. Эндомитоз и полиплоидия. Роль эндомитоза в специализации клеток.

Вакуолярная система и её роль в жизни клетки. Возникновение и строение вакуолей. Состав клеточного сока. Осмотические явления в клетке и их роль для жизни растений. Тургор, сосущая сила, плазмолиз.

Запасные вещества и эргастические включения. Форма отложения и локализация в клетке органических и минеральных веществ.

Клеточная оболочка, её общая характеристика, химический состав, молекулярная организация. Формирование первичной оболочки при цитокинезе. Вторичное утолщение оболочки. Химический состав, текстура и физические свойства вторичной оболочки. Плазмодесмы и типы пор. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочек: одревеснение, отложение суберина, кутина, слизи, минерализация. Биологическое значение этих процессов.

Фазы развития растительных клеток. Симпластный и интрузивный рост клеток. Мацерация. Формирование межклетников, их типы. Омнипопентность эмбриональных клеток, использование её в клонировании. Явление дифференциации, его биологическое значение.

## **ТКАНИ**

Определение понятия. Принципы классификации тканей. Первичные и вторичные ткани, простые и сложные.

Образовательные ткани (меристемы), их цитологическая характеристика. Верхушечные, боковые, вставочные и раневые меристемы, первичные и вторичные. Распределение их в теле растений, биологическое значение меристем.

Покровные ткани. Эпидерма, элементы, входящие в её состав,

структура и функции их. Механизмы работы устьиц, расположение их в эпидерме. Перидерма, её строение, образование. Чечевички. Корка (ритидом), образование, значение.

Всасывающие ткани: ризодерма, веламен, гидропоты. Цитологическая характеристика их, положение в растительных органах.

Механические ткани. Общие черты строения, значение, размещение в теле растений. Особенности колленхимы, её виды. Склеренхима: волокна и склереиды. Особенности роста волокон. Практическое значение их. Проводящие ткани. Общая характеристика. Типы и функции проводящих тканей. Общие черты ксилемы и флоэмы, их состав, формирование и функции. Прото- и метаксилема, прото- и метафлоэма, их специфика. Вторичная ксилема (древесина) и вторичная флоэма (луб). Проводящие пучки, их типы и размещение в теле растения.

Выделительные ткани: железистые трихомы, нектарники, гидатоды, эфирномасляные клетки, смоляные ходы, млечники. Ассимиляционные ткани: хлоренхима, складчатая паренхима, их строение, функция, расположение в органах растений.

Запасающие ткани, цитологическая характеристика, функции и размещение в органах растений. Типы запасных веществ. Аэренхима, её строение и биологическое значение.

## **ЗАРОДЫШ И ПРОРОСТОК — НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ ОНТОГЕНЕЗА ЦВЕТКОВОГО РАСТЕНИЯ**

Строение семени цветковых растений: семенная кожура, зародыш, эндосперм, перисперм. Двусемядольные и односемядольные зародыши. Морфологические типы семян. Покой семян. Условия прорастания. Типы проростков.

## **КОРЕНЬ И КОРНЕВАЯ СИСТЕМА**

Онтогенез и функции, выполняемые им. Зоны молодого корневого окончания. Верхушечная меристема корня и её деятельность. Образование первичных постоянных тканей в коре и осевом цилиндре. Возникновение

камбия, феллогена и образование вторичных тканей. Строение многолетних корней.

Морфологическая природа корней в корневых системах (главный, боковые, придаточные корни). Онтогенез корневых систем. Дифференциация корней в корневых системах, их специализация. Ростовые, сосущие, эфемерные, втягивающие и запасные корни. Корнеплоды, их морфологическая природа. Корневые шишки. Корни-подпорки, ходульные и дыхательные корни. Воздушные корни эпифитов. Микориза и сожительство с бактериями. Изменения корней при симбиозе и паразитизме.

### **ПОБЕГ И СИСТЕМА ПОБЕГОВ**

Онтогенез побега. Апекс побега и его органообразовательная деятельность. Заложение листьев и боковых побегов. Пластохрон. Понятие о почке, типы почек, роль почек в жизни растений. Метамерность побега. Развитие побега из почки, роль интеркалярных меристем.

Листорасположение, его основные типы и закономерности. Лист, его строение и функции. Заложение и развитие листовых зачатков, их верхушечный и интеркалярный рост. Ярусные категории листьев. Листовая мозаика. Явление гетерофиллии.

Анатомическое строение листовой пластинки (мезофилл, эпидерма, проводящая система и жилкование листа). Изменчивость анатомической структуры в зависимости от экологических условий.

Продолжительность жизни листьев. Листопад и его биологическое значение.

Стебель, его функции и особенности морфологии. Возникновение первичных тканей из апекса побега. Первичное анатомическое строение междоузлий стебля двудольных растений. Связь проводящих тканей стебля и листьев. Переход к вторичному утолщению стебля и работа камбия.

Общие черты строения стеблей с длительным вторичным утолщением. Строение древесины и коры древесных растений. Структура перидермы. Строение стеблей и характер утолщения у древесных однодольных.

Разнообразие побегов по функциям, длине междоузлий, направлению роста, положению в пространстве. Ветвление побегов — боковое и верхушечное. Способы нарастания побегов при боковом ветвлении: моноподиальный и симподиальный. Биологическое и хозяйственное значение различных способов нарастания побегов.

Подземные специализированные побеги: каудекс, корневище, клубень, луковица, клубнелуковица. Надземные специализированные побеги: усы, усики, колючки, побеги листовых и стеблевых суккулентов, кладодии и филлокладии. Биологическое значение видоизменённых побегов. Процесс метаморфоза в онтогенезе и филогенезе.

Соцветия — специализированные части системы побегов. Морфологические признаки соцветий: фрондозные и брактеозные, открытые и закрытые, рацемозные и цимозные, простые и сложные соцветия. Понятие об элементарных и объединённых соцветиях. Простые соцветия: кисть, колос, початок, головка, зонтик, щиток, корзинка. Сложные соцветия: двойные кисти, зонтики, колосья. Метельчатые, щитковидные, зонтиковидные сложные соцветия. Тирсоидные соцветия. Цимоиды: монохазий, дихазий, плеюхазий. Биологическое значение соцветий.

## **ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ**

Общие сведения о размножении растений. Воспроизведение и размножение. Бесполое и половое размножение, их биологическое значение. Вегетативное размножение, естественное и искусственное. Значение вегетативного размножения в природе и в сельском хозяйстве. Спороношение у растений. Способы образования спор: мито- и мейоспоры. Органы спороношения — спорангии.

Половой процесс у растений. Основные типы полового процесса: хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия. Отличие полового размножения от бесполого и биологическое значение.

Общее понятие о цикле воспроизведения. Гаплобионты и диплобионты. Чередование поколений (на примерах циклов воспроизведения



мха Кукушкин лен и равноспорового папоротника). Спорофит и гаметофит, их биологические особенности. Роль воды в процессе оплодотворения. Роль спор в размножении и расселении вида.

Понятие о разноспоровости (на примере селлагинеллы). Микроспоры и мегаспоры. Эволюция гаметофитов.

Характеристика семенного размножения на примере голосеменных. Микро- и мегаспорогенез. Мужской гаметофит. Развитие семязачатка. Женский гаметофит. Опыление, оплодотворение, образование семян. Биологическое значение семенного размножения.

Семенное размножение у цветковых растений. Цветок, его строение и функции. Типы симметрии. Формула и диаграмма цветка. Разнообразие цветков по форме околоцветника. Развитие цветка. Порядок заложения и роста его членов. Андроцей, его происхождение и развитие. Микроспорогенез, мужской гаметофит, цветковых. Пыльца. Гинецей, его происхождение и развитие. Типы завязей, семязачатков и гинецеев. Плацентация. Основные направления эволюции гинецеев. Развитие семязачатка. Мегаспорогенез и женский гаметофит. Двойное оплодотворение. Образование плодов и семян у покрытосеменных растений. Опыление у цветковых растений, его типы и способы. Приспособление цветков к перекрёстному опылению.

Однодомные, двудомные и многодомные растения. Приспособление к защите от самоопыления.

Общая схема цикла воспроизведения у цветковых. Его особенности, прогрессивные черты, биологические преимущества.

Апомиксис, его типы и роль в эволюции растений.

Плоды, их биологическое значение. Строение околоплодника. Морфологическая классификация плодов. Генетическая классификация плодов, ее биологическая сущность. Эволюция апокарпных, синкарпных, паракарпных и лизикарпных плодов. Соплодия. Гетерокарпия и гетероспермия. Использование плодов человеком.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ И ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ РАСТЕНИЙ, ВОЗРАСТНЫЕ И СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ**

Приспособление растений к условиям обитания. Общее представление об экологических группах и жизненных формах. Экологические группы растений по отношению к влаге (ксерофиты, мезофиты, гидатофиты, гигрофиты, гидрофиты, аэрогидатофиты). Экологические группы по отношению к свету (лианы, эпифиты, растения-подушки). Система жизненных форм по Раункиеру. Эколого-морфологическая классификация жизненных форм.

Монокарпические и поликарпические растения. Большой жизненный цикл и возрастные изменения многолетних растений. Возрастные группы, их характеристика. Сезонные явления в жизни растений.

### **ИСТОРИЯ ФИТОЦЕНОЛОГИИ**

Фитоценология как наука, её предмет, содержание и связь с другими науками. Понятия «растительное сообщество» (фитоценоз), «растительность», «флора», «растительный покров»

Работы А. Гумбольдта. Связь растительности и форм роста растений. Употребления термина «геоботаника» в 19 веке.

Г. Ф. Морозов и его учение о лесе. Возникновение специальных разделов геоботаники: лесоведения (В. Н. Сукачев), болотоведения (Г. И. Танфильев), луговедения (Л. Г. Раменский, А. П. Шенников).

3-й международный ботанический конгресс (1910) и официальное признание фитоценологии как особой науки. Успехи отечественной фитоценологии в 30—50-х годах (геоботанические карты, экологические шкалы).

Современный этап развития отечественной фитоценологии. Популяционная биология растений (Т. А. Работнов, А. А. Уранов).

Современные зарубежные фитоценологические школы (Браун-Бланке, Франция, Висконсинская школа, США).

Практическое значение фитоценологии. Индикация почвенно-

растительных условий, районирование и оценка качества и продуктивности земель. Охрана и рациональное использование растительных ресурсов. Повышение продуктивности кормовых угодий, лесов, болот, водоёмов. Организация мониторинга, охрана растительного покрова, исследования в биосферных заповедниках. Разработка новых направлений в сельском хозяйстве.

### **ФИТОЦЕНОЗ, ЕГО СОСТАВ И СТРОЕНИЕ**

Определение понятия «фитоценоз». Формирование фитоценоза на первичном субстрате. Агрегации и экотопические группировки растений. Открытые и замкнутые фитоценозы. Экотоп и биотоп. Взаимодействия растений, их классификация и их роль в фитоценозах. Результаты взаимодействий растений в сообществе. Изменение жизненных форм растений, их дифференциация по уровням жизненности. Судьба подростка в лесах. Роль корневой конкуренции.

### **ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ РАСТЕНИЙ КАК СОСТАВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФИТОЦЕНОЗА**

Интегральные характеристики ценопопуляций (фитоценоотипы). Типы популяционных стратегий по Дж. Грайму (конкурентные, толерантные и рудеральные виды).

### **СТРУКТУРА ФИТОЦЕНОЗА**

Вертикальное распределение надземной и подземной фитомассы. Ярусы, биоценоотические и фитоценоотические горизонты. Синузии. Горизонтальная неоднородность фитоценозов. Микрогруппировки. Мозаичность. Парцеллярность.

### **ЭКОЛОГИЯ ФИТОЦЕНОЗОВ**

Местообитание (биотоп) как комплекс экологических факторов. Влияние физико-географических условий на растительность. Влияние растительности на среду.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная

*Лотова Л. И.* Ботаника. Морфология и анатомия высших растений / Л. И. Лотова. — М.: Либроком, 2013. — 512 с.

Тимонин А. К. Ботаника: в 4-х т. Т. 3. Высшие растения / А. К. Тимонин. — М.: Академия, 2007. — 352 с.

Тимонин А. К. Ботаника: в 4-х т. Т. 4. Систематика высших растений: в 2 кн. Кн. 2 / А. К. Тимонин, Д. Соколов, А. Шипунов. — М.: Академия, 2009. — 352 с.

*Шенников А. П.* Введение в геоботанику / А. П. Шенников. Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. — 175 с. (уникальное издание, не переиздавалось)

*Работнов Т. А.* Фитоценология / Т. А. Работнов. М.: Изд-во МГУ, 1988. — 245 с. (уникальное издание, не переиздавалось)

Полевая практика по геоботанике / под ред В. С. Ипатова. — СПб.: СПбГУ, 2004. — 178 с.

### Дополнительная

1. *Бавтуто Г. А.* Ботаника: морфология и анатомия растений: учеб. пособие / Г. А. Бавтуто, В. М. Еремин. — Минск: Высш. шк., 1997. — 375 с.

2. Ботаника: морфология и анатомия растений: учеб. пособие / А. Е. Васильев, Н. С. Воронин, А. Г. Еленевский [и др.]. — 2-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 1988. — 480 с.

3. *Даддингтон К.* Эволюционная ботаника / К. Даддингтон. — М.: Мир, 1972. — 307 с.

4. Жизнь растений / под ред. чл.-корр. АН СССР. А. А. Федорова. — М.: Просвещение, 1974 – 1982.

5. *Ипатов В. С.* Фитоценология / В. С. Ипатов, Л. А. Кирикова. — СПб.: Изд-во СПбГУ, 1997. — 235 с.

6. *Рейвн П. Р.* Современная ботаника: в 2-х т. / П. Р. Рейвн, С. Эверт, Айкхорн. — М.: Мир, 1990.

7. *Федоров А. А.* Атлас по описательной морфологии высших

растений. В 5-ти т. / А. А. Федоров, М. Э. Кирпичников, З. Т. Артюшенко. — М.-Л.: Наука, 1956—1985.

8. *Хржановский В. Г.* Практикум по курсу общей ботаники / В. Г. Хржановский, С. Ф. Пономаренко. — М.: Агропромиздат, 1989. — 416 с.