

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук

УТВЕРЖДЕНО

приказом ГБС РАН

от «30» декабря 2014 г.

№ 93

ПРОГРАММА

**вступительного испытания для поступления на основную образовательную
программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

ГБС РАН по направлению

06.06.01 «Биологические науки» (профиль «Ботаника»)

Москва 2014

ВВЕДЕНИЕ

Ботаника как наука и ее методы. Понятие о типах растений в свете учения об эволюции растений. Единство происхождения растений и животных. Понятие об онтогенезе и филогенезе. Биологический круговорот веществ. Современные задачи ботаники. Разделы ботаники, их задачи и цели (как общие, так и в плане подготовки специалистов сельского хозяйства).

I. ОСНОВЫ УЧЕНИЯ О КЛЕТКЕ (ЦИТОЛОГИЯ)

Вирусы, прокариоты, эукариоты.

Одноклеточные, колониальные, многоклеточные растения.

Клетка как элементарная живая система – основная структурная и функциональная единица органической природы. История изучения клетки и роль русских ученых. Форма и величина растительных клеток. Связь формы клеток с выполняемой функцией. Строение растительной клетки. Протопласт и его компоненты: ядро и цитоплазма. Химический состав и физические свойства цитоплазмы. Структура цитоплазмы. Понятие об элементарной мембране. Основные компоненты цитоплазмы, их строение и функции (плазмалемма, тонопласт, эндоплазматическая сеть, гиалоплазма, рибосомы, митохондрии, аппарат Гольджи). Пластиды как органоиды специфические для зеленых растений. Крахмал ассимиляционный, запасной. Типы крахмальных зерен.

Строение ядра: ядерная оболочка, ядерный сок, хромосомы, ядрышки. Митотический цикл. Функции ядра. Роль ядра в процессах передачи наследственности и синтезе белков. Структура хромосом.

Производные протопласта. Запасные питательные вещества (запасные углеводы, белки, жиры). Эргастические вещества. Физиологически активные вещества клетки (витамины, фитогормоны, антибиотики). Вакуоль. Состав клеточного сока. Кристаллы.

Клеточная стенка, ее образование, структура и рост. Физические и химические свойства клетчатки. Поры, плазмодесмы. Видоизменения клеточной стенки. Общие понятия о поступлении веществ в растительную клетку. Осмотическое давление. Тургор. Плазмолиз.

Деление ядра и клетки: митоз, амитоз и редукционное деление (мейоз) (принципиальные отличия).

Отличие растительной клетки от животной.

II. ТКАНИ РАСТЕНИЙ (ГИСТОЛОГИЯ)

Понятие о тканях. Классификация тканей.

Образовательные ткани (меристемы) апикальные, латеральные, интеркалярные, раневые.

Основные ткани (основная паренхима): поглощающая паренхима, ассимиляционная, запасная, воздухоносная.

Покровные ткани. Первичная покровная ткань – эпидермис (кожица). Придатки эпидермиса. Устьица. Вторичная покровная ткань – пробка. Понятие о перидерме. Чечевички. Корка.

Механические ткани. Колленхима (уголковая, пластинчатая, уголково-пластинчатая). Склеренхима. Склереиды (каменистые и опорные клетки).

Проводящие ткани. Сосуды и трахеиды, их типы. Тиллы. Ситовидные трубки и клетки-спутницы. Мозолистое тело. Ксилема и флоэма. Проводящие пучки.

Выделительная система. Железистые волоски, вместилища выделений, выделительные ходы. Бальзамы, эфирные масла, смолы, камеди.

III. ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ (ОРГАНОГРАФИЯ)

I. Вегетативные органы

Закономерности морфологического строения вегетативных органов (полярность, симметрия и др.)

Корень и его функции. Классификация (экологические типы и форма роста). Главный, боковые и придаточные корни. Зоны корня. Волосконосный слой (эпиблема). Первичное анатомическое строение корня. Клубеньки на корнях бобовых растений. Микориза. Понятие о побеге. Укороченные и удлиненные побеги.

Почки и их классификация. Рост побега (верхушечный и вставочный). Ветвление побегов. Фазы развития побега.

Стебель. Функции типичного надземного стебля.

Строение стебля однодольных. Понятие о центральном цилиндре (стела). Первичное строение стебля типичных двудольных и хвойных. Камбий и его деятельность. Вторичное строение стебля травянистых и древесных растений. Гистологические элементы древесины. Годичные слои. Гистологические элементы луба. Перидерма и корка.

Лист. Строение и функции (фотосинтез и транспирация). Части листа. Листья простые и сложные. Форма и величина листа. Жилкование. Листорасположение. Микроскопическое строение листьев двудольных и однодольных растений. Строение хвои. Зависимость строения листьев от экологических условий. Долговечность листьев и листопад.

Метаморфозы вегетативных органов растений. Органы аналогичные и гомологичные. Метаморфозы корня и побега.

Корнеплоды: клубни, луковицы, столоны и др.

Жизненные формы растений.

IV. РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ И ЭВОЛЮЦИЯ ПОЛОВОГО ПРОЦЕССА

Понятие о размножении и воспроизведении. Вегетативное размножение. Размножение отводками, порослью, луковицами, побеговыми и корневыми клубнями, корневищами, усами, столонами. Размножение черенками (летними, зимними, листовыми). Прививки и их применение. Типы спор. Редукционное деление ядра в материнских клетках при спорообразовании.

Половое воспроизведение. Гаметы и зигота. Изогамия, гетерогамия, оогамия. Апогамия.

Формы полового размножения в историческом (эволюционном) развитии от водорослей до голосеменных. Смены фаз развития: гаплоидная и диплоидная.

V. СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

Задачи и методы систематики. Классификация (искусственные, естественные, филогенетические системы), номенклатура (основные таксономические категории, бинарная номенклатура), филогенетика (изучение исторического развития растений, их таксонов).

Краткая история систематики. 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, парафилия и полифилия. Гетеробатмия. Принципы построения систем: Systema и Method, 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. Дальгрэн) системы. Источники эволюционно-систематической информации. Палеоботаника, сравнительная морфология в широком смысле слова, физиология, биохимия, география растений, геносистематика.

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

Объекты ботаники в современной системе органического мира.

Понятие «низшие» и «высшие» растения. Классификация растений.

Низшие растения, или водоросли — Thallobionta, или Algae. Общая характеристика. Цитологические особенности. Подцарство Багрянки, или Красные водоросли (Rhodobionta). Подцарство настоящие водоросли (Phycobionta). Отделы: Зеленые водоросли - Chlorophyta, Диатомовые водоросли - Diatomophyta, Бурые водоросли - Phaeophyta. Эволюция тела, фотосинтетического аппарата, полового процесса. Чередование ядерных фаз.

Распространение и экология водорослей. Роль водорослей в процессе почвообразования. Значение водорослей в природе и жизни человека.

Высшие споровые растения. Классификация. Формирование органов. Размножение. Чередование ядерных фаз. Гаметофит и спорофит. Отдел Проптеридофиты - Propteridophyta. Общая характеристика и место в эволюции высших растений.

Отдел Моховидные - Bryophyta. Общая характеристика и классификация. Особенности цикла развития. Морфологическое разнообразие гаметофитов и спорофитов. Происхождение моховидных. (Классы Печеночники, Мхи) Экология мхов, их роль в заболачивании и торфообразовании.

Отдел Антоцеротовые (Anthocerotophyta). Особенности строения и размножения.

Отдел Риниофитовые (Rhyniophyta)

Особенности внешнего и внутреннего строения вегетативного тела. Расположение и строение спорангиев. Гаметофит риниообразных.

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

Отдел Хвощевидные - Equisetophyta. Общая характеристика. Древнейшие и современные представители, их облик, внутреннее строение. Спорангиофоры

современных хвощей, строение спор. особенности строения и развития заростков. (Классы Клинолистные, Каламитовые, Хвощовые).

Отдел Папоротниковидные - *Polypodiophyta*. Общая характеристика, классификация. Разнообразие жизненных форм, типы стел. Макрофиллия. Трофофиллы и спорофиллы. Строение, расположение и особенности вскрывания спорангиев. Изо- и гетероспория, особенности развития и строения заростков. Древнейшие папоротниковидные (Кладоксилеевые, Зигоптериевые). Эвспорангиатные (Ужовниковые, Мараттиевые, Псилотовые) и лептоспорангиатные (Многоножковые, Сальвиниевые и Марсилеевые) папоротники. Строение и жизненный цикл. Водные папоротники как представители разноспоровых папоротников.

Семенные растения. Эволюционные связи с высшими споровыми растениями. Биологические преимущества семенных растений.

Отдел Голосеменные (Сосновые) — *Gymnospermae* (*Pinophyta*). Происхождение голосеменных. Проголосеменные. Возникновение семязачатка и его строение у древнейших голосеменных. Биологическое значение семени. Морфология и анатомия представителей Семенных "папоротников" (*Pteridospermopsida*), Беннеттитовых и Кордаитовых.

Современные голосеменные. Жизненные формы, морфолого- анатомические особенности. Расположение и строение микростробилов и женских шишек. Развитие мужского гаметофита. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита. Основные группы голосеменных. (Саговниковые, Гинкговые, Хвойные). Класс Оболочкосеменные (*Gnetopsida*). Строение вегетативных органов и стробилов. Специфика гаметофитов и половых процессов. Общая характеристика, классификация. Классы: Саговниковые - *Sucadopsida*, Беннеттитовые - *Bennettitopsida*, Гинкговые - *Ginkgoopsida*, Хвойные - *Pinopsida*, Гнетовые - *Gnetopsida*. Роль хвойных в растительном покрове СНГ, хозяйственное использование.

Отдел Покрытосеменные - высшая ступень эволюции растений. Общая характеристика. Происхождение покрытосеменных. Теории происхождения цветка. Основные системы Покрытосеменных. Деление на классы. Важнейшие таксоны *Angiospermae* или *Magnoliophyta*. Классы двудольные и однодольные, их характеристика и вероятные родственные связи. Происхождение и положение однодольных в разных системах цветковых растений.

Отдел Покрытосеменные (Магнолиевые) - *Angiospermae* (*Magnoliophyta*)*. Сравнительная характеристика двудольных и однодольных.

Класс Однодольные (Лилиопсиды) - *Monocotyledonae* (*Liliopsida*).

Подкласс Лилииды - *Liliidae*. Семейства: Лилейные - *Liliaceae*, Луковые - *Alliaceae*, Амариллисовые - *Amaryllidaceae*, Орхидные - *Orchidaceae*, Осоковые - *Cyperaceae*, Мятликовые (Злаковые) - *Poaceae* (*Gramineae*).

Подкласс Арециды - *Arecidae*. Семейство Пальмы - *Palmaceae*, семейство Рогозовые - *Turphaceae*.

Класс Двудольные (Магнолиописиды) - *Dicotyledoneae* (*Magnoliopsida*). Подкласс Магнолииды - *Magnoliidae*. Семейства: Магнолиевые - *Magnoliaceae*, Лавровые - *Lauraceae*, Нимфейные - *Nymphaeaceae*.

Подкласс Ранункулиды - *Ranunculidae*. Семейства: Лютиковые - *Ranunculaceae*, Маковые - *Papaveraceae*.

* Рассматривается на основе работы А. Л. Тахтаджяна «Система магнолиофитов», 1987.

Подкласс Кариофиллиды - Caryophyllidae. Семейства - Гвоздичные — Caryophyllaceae, Маревые - Chenopodiaceae, Гречишные - Polygonaceae.

Подкласс Гамамелиды - Hamamelidae. Семейства: Буковые — Fagaceae, Березовые — Betulaceae.

Подкласс Дилленииды - Dilleniidae. Семейства: Чайные — Theaceae, Вересковые — Ericaceae, Тыквенные — Cucurbitaceae, Капустные (Крестоцветные) - Brassicaceae (Cruciferae), Мальвовые - Malvaceae.

Подкласс Розиды - Rosidae. Семейства: Крыжовниковые - Grossulariaceae, Розовые - Rosaceae, Бобовые - Fabaceae, Рутовые - Rutaceae, Льновые - Linaceae, Виноградные - Vitaceae, Сельдерейные (Зонтичные) - Apiaceae (Umbelliferae).

Подкласс Ламииды - Lamiidae. Семейства: Мареновые - Rubiaceae, Пасленовые - Solanaceae, Вьюнковые - Convolvulaceae, Бурачниковые - Boraginaceae, Норичниковые - Scrophulariaceae, Яснотковые (Губоцветные) - Lamiaceae (Labiatae).

Подкласс Астериды - Asteridae. Семейство Астровые (Сложноцветные) - Asteraceae (Compositae).

VI. ЭЛЕМЕНТЫ БОТАНИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

Разделы ботанической географии. Экология растений. Единство организма и среды. Влияние на растения отдельных экологических факторов: вода, температура, свет, ветер, почва, биологические факторы. Влияние комплекса экологических факторов. Морфологическое выражение приспособленности к среде (жизненные формы).

Понятие о растительности и флоре. Флористическая география растений.

Учение об ареале. Типы ареалов.

Учение о растительных сообществах. Понятие об ассоциации. Типы растительного покрова. Понятие о биогеоценозе.

Растительность России. Зоны и подзоны европейской и азиатской частей. Тундра и лесотундра. Лесная зона. Лесостепь. Степная зона. Полупустыня. Пустыни. Особенности флоры и растительности горных районов. Вертикальная зональность (поясность). Охрана природы в России.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев Е.Б., Губанов И.А., Тихомиров В.Н. Ботаническая номенклатура. М.: изд-во Московского университета, 1989, 169 с.
- Алехин В.В. География растений. Разные издания.
- Биологический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия. 1989, 864 с.
- Вальтер Г. Растительность земного шара. Изд. «Прогресс», т.т. 1, 2, 3. 1968, 1974, 1975
- Васильев А.Е. и др. Ботаника: Анатомия и морфология растений. Учеб. пособие. М.: Просвещение, 1988, 480 с
- Горышина Т.К. Экология растений. М.: Высшая школа, 1979, 367 с.
- Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника высших или наземных растений. М.: Academia, 2000, 430 с.
- Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. М., «Советская наука», 1950. Раздел «Элементы ботанической географии и биологии растений».
- Комарницкий Н.А., Кудряшов Н.В., Уранов А.А. Ботаника (т. 1). Систематика растений (Т.П.). М., Учпедгиз, 1962.
- Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Систематика растений. М., Учпедгиз, 1962.
- Курсанов Л.И., Голенкин М.И., Курс ботаники, М., Учпедгиз, 1935.
- Курсанов Л.И., Комарницкий Н.А. Курс низших растений. М., «Советская наука», 1945.
- Павлов Н.В. Ботаническая география СССР. Алма-Ата. 1948.
- Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов растений. Раздел «Систематика растений», подраздел «Низшие растения»
- Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М. «Высшая школа», 1962.
- Шенников А.П. Введение в геоботанику. Изд. Ленинградского университета. 1964.
- Эсау Т. Анатомия растений. 1969.