

Программа вступительного испытания
для поступающих в магистратуру ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева направления подготовки
19.04.01 Биотехнология

Культура клеток и тканей. Аппаратурное обеспечение биотехнологических лабораторий. Биотехнологические методы, используемые при отдаленной гибридизации. Каллусная ткань: определение, получение, использование. Классификация методов культуры клеток и тканей. Клеточная селекция на устойчивость к абиотическим стрессовым факторам. Клеточная селекция на устойчивость к фитопатогенам. Клональное микроразмножение: принципы, технология, использование. Клонирование животных: задачи и методы. Криосохранение: технология, применение. Методы культуры клеток и тканей, ускоряющие и облегчающие селекционный процесс. Моноклональные и поликлональные антитела. Морфогенез в каллусной ткани растений: классификация, механизмы индукции. Оздоровление растительного материала. Основные направления исследований в клеточной биотехнологии. Питательные среды в биотехнологии: компоненты, приготовление, стерилизация. Преодоление прогамной и постгамной несовместимости *in vitro*. Протопласты в биотехнологии: способы получения, использование. Растения как продуценты ценных вторичных метаболитов. Создание гаплоидных растений *in vitro* и их место в селекционном процессе. Создание исходного материала для селекции методами биотехнологии. Соматическая изменчивость растений в культуре *in vitro*: природа, способы получения и использования. Соматическая гибридизация *in vitro*. Суспензии растительных клеток: методы получения, использование. Суспензионная культура растительных клеток. Технология введения растений в культуру *in vitro*. Типы недифференцированных растительных клеток: сходства и различия. Тотипотентность растительных клеток и плюрипотентность животных клеток. Факторы, влияющие на эффективность клонального микроразмножения. Факторы, влияющие на эффективность морфогенеза в каллусной ткани. Фитогормоны и регуляторы роста растений: классификация, принцип действия, представители, использование.

Генетическая инженерия. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности. Обеспечение биобезопасности при использовании генно-инженерно модифицированных организмов. Оценка рисков выпуска в окружающую среду генно-инженерно модифицированных организмов. Ti-плазида *Agrobacterium tumefaciens*: строение, модификации. Агробактериальная трансформация. Бинарный и коинтегративный векторы для трансформации. Биобаллистическая трансформация. Векторные конструкции: классификация, основные свойства, строение, создание. Генетическая инженерия: основные задачи и направления. Генетические маркеры. Геномная библиотека: принципы и способы создания. Геномное редактирование в биотехнологии растений. кДНК и ее использование в биотехнологии. Маркерные гены, используемые при создании векторных конструкций. Методы генетической трансформации. Ме-

тоды диагностики трансформационного события. Методы клонирования генов. Методы повышения эффективности генетической трансформации. Получение генно-инженерно модифицированных животных: задачи и методы. Получение генно-инженерно модифицированных микроорганизмов: задачи и методы. Получение генно-инженерно модифицированных растений с улучшенным качеством продукции. Получение генно-инженерно модифицированных растений, устойчивых к фитопатогенным микроорганизмам. Получение генно-инженерно модифицированных растений, устойчивых к неблагоприятным абиотическим факторам. Получение генно-инженерно модифицированных растений, устойчивых к гербицидам. Получение генно-инженерно модифицированных растений, устойчивых к вредным насекомым.

Экологическая биотехнология. Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов. Биологическая очистка сточных вод. Биоремедиация почв. Биотехнология в энергетике. Биоудобрения и биопестициды. Переработка органических отходов. Экобиотехнология: цели, задачи, методы.

Молекулярная биология. Методы диагностики фитопатогенов. Паспортизация видов и сортов растений: цели и методы. Природная и искусственная система CRISPR/Cas. Регуляция экспрессии генов. Рестриктазы: классификация, принцип действия, использование в генетической инженерии. РНК-интерференция. Структура гена прокариот и эукариот. Ферменты генетической инженерии. Проблемы бактериальных систем экспрессии чужеродных генов и методы их решения. Промоторы в генетической инженерии: классификация, практическое использование. ПЦР и молекулярно-биологические методы на ее основе. Рекомбинантная ДНК: определение, способы получения. РНК-интерференция: принципы, использование. Сигнальные пептиды. Создание терапевтических рекомбинантных белков. Уровни организации белковых молекул. Вторичные метаболиты высших растений: классификация, функции в природе, использование человеком. Классификация веществ вторичного синтеза растительного происхождения.

Биоинформатика. Анализ генетических расстояний. Биологические базы данных: классификация и примеры. Выравнивание биологических последовательностей: принципы, алгоритмы, программное обеспечение. Матрицы замен (PAM и BLOSUM). Филогенетические деревья: принципы построения, классификация, интерпретация.

Системная биология. Биомедицина и биофармацевтика. Веб-ресурсы, посвященные метаболитам растений. Омиксные технологии в биологии. Перспективы развития биотехнологии в России.

Основная литература

1. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений: Учебное пособие / Е.А. Калашникова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 318 с.
2. Калашникова Е.А. Основы биотехнологии: Учебное пособие / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 186 с.

3. Общая селекция растений: Учебник / Ю.Б. Коновалов, В.В. Пыльнев, Т.И. Хупацария, В.С. Рубец; под общ. Ред. Ю.Б. Коновалова, В.В. Пыльнева. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2011. – 395 с.

4. Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия: Учебник / Под ред. В.С. Шевелухи. Изд. 4-е, знач. перераб. и доп. – М.: ЛЕНАНД, 2015. – 704 с.

Дополнительная литература

1. Биотехнология: теория и практика (учебное пособие) / Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина: Под ред. Н.В. Загоскиной. – М.: Из-во Оникс, 2009. – 496 с.

2. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: Учебное пособие / Р.Г. Бутенко. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.

3. Волова Т.Г. Введение в биотехнологию. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / Т. Г. Волова. Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – 183 с.

4. Егорова Т.А. Основы биотехнологии / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Академия, 2005. – 208 с.

5. Лабораторный практикум по культуре клеток и тканей растений / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко, Р.Н. Киракосян, С.М. Зайцева. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 140 с.

6. Лабораторный практикум по сельскохозяйственной биотехнологии / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко, Н.П. Карсункина, М.Р. Халилуев. Изд. 2-е. М.: Изд-во МСХА, 2014. – 116 с.

7. Леск А. Введение в биоинформатику / А. Леск; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 318 с.:ил., [4] с. цв. вкл.

8. Лутова, Л.А. Биотехнология высших растений / Л.А. Лутова. – СПб.: С.-Пб университет, 2003. - 228 с.

9. Смиряев А.В. Основы биоинформатики: Учебное пособие / А.В. Смиряев, Л.К. Панкина. – М.: ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2008. – 108 с.

10. Тимощенко Л.В. Основы микробиологии и биотехнологии: учебное пособие / Л.В. Тимощенко, М.В. Чубик. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 194 с.