

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока»**

ПРИНЯТО

Ученым Советом ФГБНУ
«ФАНЦ Юго-Востока»
Протокол № 3
от 09.08.2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ФГБНУ
«ФАНЦ Юго-Востока»
Деревягин С.С. / 
« 19 » августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина **Биотехнология в селекции растений**
Направление подготовки **35.06.01 Сельское хозяйство**
Профиль подготовки **Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений**
Квалификация (степень) выпускника **Исследователь. Преподаватель-исследователь.**
Нормативный срок обучения **4 года**
Форма обучения **Очная**

	Всего	Количество часов							
		в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	6			6					
Общее количество часов	216			216					
Аудиторная работа – всего, в т.ч.:	108			108					
лекции	30			30					
лабораторные									
практические	78			78					
Самостоятельная работа	108			108					
Количество рубежных контролей	x			x		x			
Форма итогового контроля	зачет			зачет					
Курсовой проект (работа)									

Разработчик: д.с.-х.н., Л.А. Эльконин

(подпись)

Саратов 2022

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биотехнология в селекции растений» является формирование у аспирантов навыков и освоение методов и приемов клеточной, клеточно-инженерной и генно-инженерной биотехнологии, применяемых в селекции растений, обобщения и статистической обработки результатов исследований.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Биотехнология в селекции растений» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОПОП ВО.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у аспирантов при получении высшего профессионального образования (специалитет, магистратура).

Для качественного усвоения дисциплины аспирант должен:

- знать оборудование, которое используется в настоящее время при работе с растительными клетками и правила работы с ним;
- основные задачи, которые решает клеточная биотехнология в селекции растений;
- приемы и методы получения растений-регенерантов.
- уметь работать с автоклавом, ламинаром, питательными средами, весами, микроскопами и центрифугами;
- получать стерильные клеточные культуры из различных органов и тканей растений;
- получать растения-регенеранты из различных органов и тканей растений.

Дисциплина входит в блок дисциплин по выбору, служащих для подготовки кандидатского экзамена.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины «Биотехнология в селекции растений»

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

- *Знать*: методы и приемы клеточной, клеточно-инженерной и генно-инженерной биотехнологии.
- *Уметь*: получать стерильные клеточные культуры и растения-регенеранты из различных органов и тканей растений.
- *Владеть*: биотехнологическими методами, применяемыми в селекции растений.

Процесс изучения дисциплины «Биотехнология в селекции растений» направлен на формирование у аспирантов следующих компетенций:

УК-2 – способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	Вводная лекция. Дисциплина, ее история, цель и задачи биотехнологии в селекции растений. Роль селекции растений в обеспечении продовольственной безопасности страны.	Л	Т	4	5	ТК	КЛ	
2.	Питание растительных клеток и тканей в культуре in vitro. Принципы и возможности существования изолированных клеток и тканей в культуре. Значение состава культуральных сред для обеспечения жизнедеятельности клеток и тканей.	Л	В	4	5	ТК	КЛ	
3.	Дифференциация и дедифференциация в культуре тканей in vitro. Морфогенез в культуре in vitro. Получение каллусов и суспензий клеток растений. Основные характеристики суспензий.	Л	В	2	5	ТК	КЛ	
4.	Оборудование лаборатории и правила работы с ним. Техника безопасности.	ПЗ	Т	9	5	ТК	УО	
5.	Подготовка питательных сред. Понятие о средах, их составе и технологии приготовления. Условия обеспечения жизнедеятельности культур в условиях in vitro.	Л	В	2	5	ТК	КЛ	
6.	Морфогенез в культуре in vitro. Получение каллусов и суспензий клеток растений. Основные характеристики суспензий.	ПЗ	Т	9	5	ТК	УО	
7.	Отдаленная гибридизация в селекции растений. Про- и постгамная несовместимость. Роль биотехнологических методов в преодолении несовместимости при отдаленной гибридизации	Л	Т	2	5	ТК	КЛ	
8.	Культура зрелых и незрелых изолированных зародышей.	ПЗ	Т	9	5	ТК	Р	
9.	Клеточная селекция растений. Отбор на селективных питательных средах. Обработка результатов ответа.	Л	Т	4	5	ТК	КЛ	
10.	Гаплоидия в селекции растений. Методы массового получения гаплоидов in vitro. Культура пыльников и изолированных микроспор. Метод селективной элиминации хромосом. Преимущества и недостатки методов.	ПЗ	Т	9	5	ТК	ПО	
11.	Микроклональное размножение растений и его роль в селекции. Принципы, методы и этапы микроклонального размножения растений. Получение безвирусного посадочного материала. Биотехнология получения безвирусного посадочного материала картофеля. Диагностика.	Л	Т	4	5	ТК	КЛ	

12.	Клеточная селекция растений на засухоустойчивость, морозоустойчивость, солеустойчивость и жаростойкость.	ПЗ	Т	9	5	ТК	ПО	
13.	Строение и свойства нуклеиновых кислот. Методы выделения ДНК растений. Методы анализа генома растений.	Л	Т	2	5	ТК	КЛ	
14.	Генная инженерия растений: методология. Трансформация растений Ti-плазмидой из <i>Agrobacterium tumefaciens</i> . Векторные системы на основе Ti-плазмид. Физические методы переноса генов в растительные клетки. Бомбардировка микрочастицами.	Л	Т	9	5	ТК	КЛ	
15.	Методы анализа генома растений.	Л	Т	2	5	ТК	КЛ	
16.	Апомиксис у растений. Терминология. Определение понятия апомиксис. Взаимосвязь апомиктического и полового размножения. Открытие апомиксиса у покрытосеменных растений. Исследования апомиксиса в XX веке и в настоящее время. Распространение апомиксиса у покрытосеменных. Степень и характер распространения апомиксиса в природе. Адаптационный потенциал апомиктов. Развитие идей о регрессивном и прогрессивном характере апомиксиса.	ПЗ	Т	8	5	ТК	УО	
17.	Развитие мужского и женского гаметофитов при апомиксисе. Особенности микроспорогенеза у апомиктов. Асинхронность эмбриологических процессов. Особенность строения зрелой пыльцы. Характеристика функциональности пыльцы. Особенности женского мейоза при диплоспории и апоспории. Развитие женского гаметофита. Типы зародышевых мешков. Нарушения строения яйцевого аппарата. Полигаметия. Нарушения строения центральной клетки и антипод и их последствия.	Л	Т	2	6	ТК	КЛ	
18.	Эмбрио- и эндоспермогенез. Формирование эндосперма при автономном и псевдогамном апомиксисе. Понятие о преждевременной эмбрионии и сингамии. Нуцеллярная и интегументальная эмбриония. Оптимальное соотношение ploidy зародыша и эндосперма. Механизмы сохранения геномного баланса у апомиктических видов. Нарушения развития эндосперма.	ПЗ	Т	8	6	ТК	ПО	

19.	Методы обнаружения апомиксиса. Сложность выявления апомиксиса. Основные диагностические признаки апомиксиса. Антморфологический метод. Цитоэмбриологический метод. Метод беспыльцевого режима. Близнецовый и гибридологический методы.	Л	Т	2	8	ТК	КЛ	
20	Генетический контроль апомиксиса. Эволюционное значение. Эксперименты Страсбургера. Гипотезы о полигенном контроле апомиксиса рецессивными генами. Гипотеза Пауэрса. Гипотезы о доминантном наследовании апомиксиса. Гипотезы об апомиксисе как тупике эволюции. Гипотеза С.С. Хохлова о прогрессивной роли апомиксиса. Гипотеза об эволюционном преимуществе равновесного состояния апо-амфимиксиса.	ПЗ	Т	8	8	ТК	Р	
	Выходной контроль					Вых	З	
	ИТОГО			108	108			

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, ПК – лекция-пресс-конференция (занятие пресс-конференция), Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, КЛ – конспект лекции, Р – реферат, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Биотехнология в селекции растений» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, лекция-пресс-конференция (занятие-пресс-конференция), лабораторные работы профессиональной направленности.

6. Оценочные средства.

Вопросы контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Устройство биотехнологической лаборатории.
2. Правила работы и техника безопасности при работе в лаборатории.
3. Стерилизация питательных сред, посуды, инструментов.
4. Какие вещества обязательны в составе питательных сред? Могут ли они выполнять какие-либо функции внутри растительной клетки?
5. Условия существования растительных клеток *in vitro*.
6. Понятие фитогормона. Использование фитогормонов в культуре растительных клеток и тканей.
7. Особенности строения и обмена веществ культивируемых клеток растений. Типы каллусных тканей, особенности суспензионных культур.

8. Понятие о росте и развитии.
9. Дифференцированные и дедифференцированные клетки.
10. Морфогенез в культуре изолированных тканей и его основа.
11. Стадии развития соматического зародыша в условиях *in vitro*.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Порядок получения стерильных культур.
2. Значение рН среды.
3. Тотипотентность растительной клетки и ее проявление в культуре *in vitro*.

Вопросы контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Значение отдаленной гибридизации в селекции растений.
2. Про- и постгамная несовместимость и биотехнологические приемы ее преодоления.
3. Гаплоидия. Методы получения гаплоидных растений в условиях *in vitro*.
Преимущества гаплоидной селекции.
4. Методы микроклонального размножения.
5. Этапы микроклонального размножения.
6. Генетическая изменчивость и стабильность культивируемых клеток растений.
7. Селективные питательные среды.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Оздоровление посадочного материала.
2. Соматическая изменчивость в культуре *in vitro*, причины ее возникновения и возможности использования в селекции растений.
3. Методы отбора на селективных питательных средах.

Вопросы контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Молекулярная биология – основа генетической инженерии.
2. Этапы генетической инженерии растений.
3. Трансформация растений Ti-плазмидой из *Agrobacterium tumefaciens*.
4. Векторы на основе ДНК-содержащих вирусов растений.
5. Использование хлоропластной и митохондриальной ДНК растений для создания челночных векторов.
6. Бомбардировка клеток микрочастицами для генетической трансформации растений.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Промежуточные и бинарные векторы.
2. Стратегия создания растений, устойчивых к насекомым-вредителям.
3. Способы создания растений, устойчивых к гербицидам.
4. Получение растений, противостоящих стрессам и старению.
5. Изменение пищевой ценности растений.
6. Продовольственная безопасность и трансгенные продукты.
7. Федеральный закон о государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности.

Вопросы выходного контроля (зачета)

1. Биотехнология как наука. Значение биотехнологии для различных областей народного хозяйства.
2. Роль биотехнологии в селекции растений.
3. Правила работы и техника безопасности при работе в биотехнологической лаборатории.
3. Стерилизация питательных сред, посуды, инструментов.
4. Значение отдаленной гибридизации в селекции растений.
5. Про- и постгамная несовместимость и биотехнологические приемы ее преодоления.
6. Гаплоидия. Методы получения гаплоидных растений в условиях *in vitro*. Преимущества гаплоидной селекции.
7. Методы микрклонального размножения.
8. Этапы микрклонального размножения.
9. Генетическая изменчивость и стабильность культивируемых клеток растений.
10. Селективные питательные среды.
11. Условия существования растительных клеток *in vitro*.
12. Понятие фитогормона. Использование фитогормонов в культуре растительных клеток и тканей.
13. Особенности строения и обмена веществ культивируемых клеток растений. Типы каллусных тканей, особенности суспензионных культур.
14. Понятие о росте и развитии.
15. Дифференцированные и дедифференцированные клетки.
16. Морфогенез в культуре изолированных тканей и его основа.
17. Стадии развития соматического зародыша в условиях *in vitro*.
18. Молекулярная биология – основа генетической инженерии.
19. Этапы генетической инженерии растений.
20. Трансформация растений Ti-плазмидой из *Agrobacterium tumefaciens*.
21. Векторы на основе ДНК-содержащих вирусов растений.
22. Использование хлоропластной и митохондриальной ДНК растений для создания челночных векторов.
23. Новейшие достижения биотехнологии в области селекции растений.

Темы рефератов

1. Особенности структурно-функциональной организации клеток и тканей растений.
2. Особенности аппаратного оснащения фитобиотехнологических производств.
3. Применение ферментов в сельском хозяйстве.
4. Роль генетической инженерии в улучшении качества продукции растениеводства.
5. Достижения биотехнологии в области растениеводства.
6. Трансгенные растения.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник / Шевелуха В.С. и др.: под ред. В.С. Шевелухи. – Изд.3-е, перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2008. - 710с.

б) дополнительная литература

1. Бутенко, Р.Г. Культура клеток растений и биотехнология. – М.: Наука, 1986. – 225 с.
2. Воронин, Е.С. Сельскохозяйственная биотехнология /Е.С. Воронин, В.С. Шевелуха – М.: Высшая школа, 2008. -
3. Глик, Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б.Глик, Дж. Пастернак. Пер. с англ. - М.: Мир, 2002. -589с.
4. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие для вузов / И.Ф. Жимулев; под ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьева – 3-е изд., испр. – Новосибирск: Сиб.унив. изд-во, 2006.- 479с.
5. Игнатова, С.А. Клеточные технологии в растениеводстве, генетике и селекции возделываемых растений: монография / С.А. Игнатова. – Одесса: Астропринт, 2011. – 224с.
6. Лебедев, В.Г.. Продовольственная проблема и пути ее решения / В.Г. Лебедев // Россия в окружающем мире: 2004 (Аналитический ежегодник). – М.: Модус-К – Этерна, 2005. – 320с.
7. Павловская, Н.Е. Введение в сельскохозяйственную биотехнологию: учеб. пособие / Н.Е. Павловская, Л.В. Гольшкіна, Л.В. Гольшкін – Орел: ОГСХА, 1998. – 204с.
8. Практикум по сельскохозяйственной биотехнологии / Сост. Калашникова Е.А., Кочиева Е.З., Миронова О.Ю – М.: КолосС, 2006. -144с.
9. Шевелуха, В.С. Основы биотехнологии: учебное пособие / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина – М.: Академия, 2005. -432с.

10. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия: Учеб.-справ. пособие. /С.Н. Щелкунов. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. универ. изд-во, 2004. -496с.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

- Электронная библиотека СГАУ – <http://library.sgau.ru>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
- Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» – <http://www.cbio.ru>
- <http://www.biotechnolog.ru>
- Электронное периодическое издание: журнал «Вестник биотехнологии и физико-химической биологии» – <http://www.biorosinfo.ru/archive/journal/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий используется следующее материально-техническое обеспечение:

- материал растительного (зерновые культуры) и микробного (*Agrobacterium tumefaciens* и др.) происхождения;
- лабораторные приборы и оборудование: весы аналитические, рН-метр, автоклав, микроскоп, центрифуга, цитофлуориметр, ПЦР-бокс, ламинарный бокс, химическая посуда (химические стаканы, фарфоровые чашки, конические колбы, цилиндры мерные, стеклянные воронки, пробирки мерные, пипетки, стеклянные палочки);
- химические реактивы.