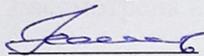


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Плешаков Владимир Александрович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 2024.03.15
Уникальный программный ключ:
cf3461e360a6506473208a5cc93ea97a503bcf72

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО:

Декан агрономического факультета



И.А. Косачев

«15» марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

С.И. Завалишин



«15» марта 2024 г.

Кафедра общего земледелия, растениеводства и защиты растений

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
по программе
«КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ *IN VITRO* В СЕЛЕКЦИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ»

Барнаул 2024

Рабочая программа курса повышения квалификации по программе
«Клеточные технологии *in vitro* в селекции сельскохозяйственных растений»

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 9 от «14» марта 2024 г.

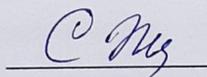
Зав. кафедрой
к.с.-х.н., доцент



В.Н. Чернышков

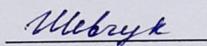
Составители:

д. с.-х. н., доцент



С.В. Жаркова

к. с.-х. н., доцент



Н.И. Шевчук

к. с.-х. н., доцент



О.В. Черепанова

Оглавление

1.	Цель и задачи освоения курса	4
2	Место курса в производстве	4
3.	Требования к результатам освоения содержания курса	5
4	Распределение трудоемкости курса по видам занятий	6
5	Тематический план изучения курса	6
6	Организация самостоятельной работы	7
7	Образовательные технологии	8
8	Порядок проведения итоговой аттестации	9
9	Организационно-методическое обеспечение курса	9
10	Кадровое обеспечение	10
11	Техническое обеспечение курса	11

1. Цель и задачи освоения курса

В современной селекции культивирование изолированных растительных органов и клеток широко используются для оптимизации селекционных схем.

Основные селекционные задачи, решаемые с помощью клеточных методов *in vitro* биотехнологии следующие: - создание нового исходного материала для селекции; - снижение трудоемкости селекционных работ за счет уменьшения популяции для отбора; - ускорение селекционного процесса за счет быстрого получения гомозиготных генотипов после проведения скрещивания или получения самоопыленных линий при селекции гетерозисных гибридов; - повышение эффективности отбора ценных генотипов и постоянного контроля за наличием их в отбираемом селекционном материале.

Одна из наиболее сильных сторон культуры *in vitro* в создании технологий для сельского хозяйства – возможность на основе соматических вариаций или индуцированных мутаций отбирать в жестких селективных условиях клетки, характеризующиеся искомыми признаками.

Цель курса – ознакомление слушателей с разделом биотехнологии, изучающим современные технологии клеточной селекции для решения практических селекционных задач растениеводства.

Задачами курса является изучение:

- основ клеточной инженерии,
- основ клеточной селекции,
- технологии культивирования *in vitro* органов, тканей, клеток и изолированных протопластов высших растений,
- методов экспериментальной гаплоидии

2. Место курса в производстве

Клеточная инженерия используется для решения теоретических проблем в биотехнологии и является одним из основных её методов для создания новых форм растений. Клеточная инженерия растений базируется на использовании культуры изолированных клеток, тканей, протопластов. Существует

несколько направлений использования этих технологий в растениеводстве. Культивирование клеток растений *in vitro* обеспечивает возможность применять системы интенсивного отбора клеток, культивированных в строго контролируемых селективных условиях. Особое направление применения клеточных культур и клеточных технологий - тканевая инженерия, связанная с разработкой биоискусственных органов и тканей. В настоящее время на базе накопленных фундаментальных знаний освоены, включая промышленные масштабы, технологии ведения клеточных культур растительного происхождения. Растительные клетки и культура растительных тканей позволяют регенерировать целое растение из протопластов и клеток. Особенностью клеточных культур растений является их способность к тотипотенции, т.е. в определенной среде и определенных условиях можно регенерировать целое растение из одной клетки. Эта техника обеспечивает за сравнительно короткий срок получение в контролируемых условиях многочисленных популяций клеток и дает возможность идентифицировать линии растений с повышенной биологической продуктивностью.

3. Требования к результатам освоения содержания курса

Таблица 3.1 - Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых при изучении курса

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично при изучении курса	Перечень результатов обучения		
	По завершении изучения данного курса слушатель должен		
	знать	уметь	владеть
ПК-3 – самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет функциональные проблемы, ставит задачу и	Теоретические и практические основы клеточных технологий <i>in vitro</i> в практической	Выполнять основные операции, связанные с экспериментально и гаплоидией растений культурой с/х и	Методами кластеризации изучаемых образцов (растительные клеточные культуры, изоляты фитопатогенных грибов; сортообразцы

выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной приборной базы и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	селекции с/х растений	незрелых зародышей <i>in vitro</i> (пассирование эксплантов на соответствующие питательные среды в культуре зародышей, пыльников и микроспор <i>in vitro</i> ; подчет плотности микроспор под микроскопом и др.).	сельскохозяйственных растений и т.д.) на основе данных ДНК-анализа
--	-----------------------	---	--

4. Распределение трудоемкости курса по видам занятий

Таблица 4.1 - Распределение трудоёмкости курса по видам занятий, часов

Вид занятий	Всего
1. Аудиторные занятия, часов, всего	24
в том числе:	
1.1. Лекции	16
1.2. Лабораторно-практические занятия	8
2. Самостоятельная работа	48
Итого часов (стр.1+стр.2)	72
Форма итоговой аттестации	зачет

5. Тематический план изучения курса

Таблица 5.1 - Примерный тематический план курса повышения

квалификации

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов		
		Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа
Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве				
Биология культивируемых клеток и тканей	- культура <i>in vitro</i> и культивирование изолированных клеток и тканей высших растений - условия культивирования изолированных органов, тканей клеток и протопластов на искусственных питательных средах	4	2	12
Клональное микроразмножение и оздоровление растений	- этапы и методы клонального микроразмножения растений; - оздоровление посадочного материала от вирусов; - техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения; - влияние генетических, физиологических, гормональных и физических факторов на микроразмножение растений	4	2	10
Клеточные технологии <i>in vitro</i> в селекции растений				
Основные направления клеточных технологий для решения практических задач селекции	- клональное микроразмножение новых сортов, гибридов, линий; - безвирусная технология получения посадочного материала вегетативно размножаемых культур (меристемные культуры); - криосохранение генофонда	4	2	10
Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений	- получение и отбор селекционно-интересных соматклонов, - культивирование протопластов растений для проведения соматической гибридизации, - регенерация растений из протопластов, получение и отбор селекционно ценных протоклонов.	4	2	12
	Подготовка к итоговой аттестации	-	-	4
	Всего	16	8	48

6. Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа слушателей носит постоянный и пролонгированный характер в качестве подготовки к очередному

лабораторно-практическому занятию. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение:

1. История развития методов культуры клеток, тканей и органов
2. Дедифференциация. Что такое каллус? Как его получить?
3. Тотипотентность растительной клетки. Пути формирования растения-регенеранта
4. Нестабильность клеточной культуры – изменчивость, проявляющаяся на уровне каллуса
5. Соматональная изменчивость – генетическая изменчивость, накапливаемая *in vitro* и проявляющаяся на уровне растения-регенеранта
6. Морфогенез (регенерация) *in vitro*
7. Использование методологии *in vitro* для решения фундаментальных и прикладных задач
8. Использование растений как продуцентов веществ вторичного метаболизма *in vitro*
9. Микрорональное размножение

7. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплин в курсе повышения квалификации по программе «Клеточные технологии *in vitro* в селекции сельскохозяйственных растений» применяются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные информационные лекции, лабораторные работы.
2. Технологии проблемного обучения: проблемные лекции.
3. Интерактивные технологии: мультимедийные презентации.
4. Посещение научных лабораторий, специализирующихся на тематике изучаемой дисциплины.

Таблица 7.1 – Образовательные технологии

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лекции	<u>Мультимедийные презентации на темы:</u> 1. Этапы и методы клонального микроразмножения растений 2. Культивирование протопластов растений для проведения соматической гибридизации	4
Лабораторно-практические занятия	<u>Мультимедийные презентации на темы:</u> 1. История развития культуры растительных клеток, органов и тканей; 3. Растительные клетки <i>in vitro</i> – возможности биотехнологии 4. Соматональная изменчивость	4

8. Порядок проведения итоговой аттестации

Итоговая аттестация по курсу «Клеточные технологии *in vitro* в селекции сельскохозяйственных растений» осуществляется в форме зачета.

Вопросы для зачета

1. Дать понятие клеточным технологиям в растениеводстве.
2. Что такое экспериментальная гаплоидия? Основные цели и задачи.
3. Что такое микроклональное размножение? Основные направления применения указанной технологии в растениеводстве.
4. Что такое соматическая изменчивость?
5. Что такое протопласт? Использование культур растительных протопластов в селекционно-генетических исследованиях.
6. Каковы причины генетической неоднородности каллусных клеток. Как можно ее использовать в биотехнологии.
7. Перечислите пути оздоровления посадочного материала от вирусов.
8. Что такое соматическая гибридизация. Каковы особенности получения и культивирования изолированных протопластов.
9. Методы сохранения генофонда растений.
10. Методы криосохранения, основные принципы.
11. Основные этапы соматического эмбриогенеза. Каковы причины его возникновения, какие условия требуются для его дальнейшего развития.
12. Дать понятие клеточным технологиям *in vitro*. Перечислить основные виды технологий растительных клеток с указанием решаемых задач.
13. Что такое экспериментальная гаплоидия? Описать схему создания дигаплоидных линий с/х культур на примере риса, капусты белокочанной.
14. Что такое соматическая изменчивость? Основные пути ее использования в селекции с/х растений.
15. Что такое криосохранение растительного генофонда?

9. Организационно-методическое обеспечение курса

Программно-информационные материалы

1. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm>
2. Электронная библиотека образовательных и научных изданий Iqlib [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.iqlib.ru;
3. Университетская информационная система Россия. УИС РОССИЯ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cir.ru>;

4. Интернет-библиотека СМИ Public.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.public.ru.

5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lan.book.ru>

6. Электронные информационные ресурсы ЦНСХБ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsheb.ru>

Информационно справочные системы:

1.Общепринятые поисковые системы Rambler, Yandex, GOOGLE

Специальные информационно-поисковые системы:

1.GOOGLE Scholar – поисковая система по научной литературе,

2. ГЛОБОС – для прикладных научных исследований,

3.Science Tehnology – научная поисковая система,

4.AGRIS – международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям,

5.AGRO-PROM.RU – информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке

10.Кадровое обеспечение

Таблица 8.1. – Кадровое обеспечение специалистами

Преподаватели	Какое образовательное учреждение окончил, специальность и квалификация по диплому	Ученые степень и звание	Педагогический стаж	Педагогический стаж по преподаваемой дисциплине
Жаркова С.В.	Ленинградский сельскохозяйственный институт. Ученый агроном-овощевод	доктор с.-х.н., доцент	12	12
Шевчук Н.И.	Алтайский государственный университет. Биолог. Преподаватель биологии и химии	кандидат с-х. наук, доцент	28	28

11. Техническое обеспечение курса

11.1. Помещения и оборудование

Для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются учебные аудитории, а также помещения для выполнения самостоятельной работы, хранения и обслуживания учебного оборудования.

Таблица 11.1.-Перечень материально-технического обеспечения

№ауд.	Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень оборудования
331 гл. корп	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска интерактивная, доска аудиторная; учебная мебель для обучающихся; рабочее место преподавателя
31, 41, 43 корп. 76	Учебно-научная лаборатория Микроклональное размножение растений	Комплект лабораторной мебели для лаборатории микроклонального размножения растений. Комплект оборудования для микроклонального размножения растений. Бокс абактериальной воздушной среды БАВ нп-01-«Ламинар-С»1,2- 2 шт. Стерилизатор паровой ВКа-75-Р-ПЗ. Химические реактивы для приготовления питательных сред. Химическая лабораторная посуда
245а гл.корп., 245б гл.корп.,	Помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду АГАУ

11.2. Информационно-методическое обеспечение

Таблица 11.2.1 - Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы

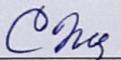
№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции : учебник для вузов / С. Г. Инге-Вечтомов. - 2-е изд. - СПб. : Издательство Н-Л, 2010. - 720 с. - ISBN 978-5-94869-105-3 : 1330.00 р. - Текст : непосредственный.	1
2	Кияшко, Н. В. Основы сельскохозяйственной биотехнологии : учебное пособие / Н. В. Кияшко. — Уссурийск : Приморский ГАТУ, 2014. — 110 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/70633 (дата обращения: 12.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный	ЭБС Лань
53	Плотникова, Л. Я. Сельскохозяйственная биотехнология / Л. Я. Плотникова. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/60692 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный	ЭБС Лань

Таблица 11.2.2 - Список дополнительной литературы

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Общая селекция растений / Ю. Б. Коновалов, В. В. Пыльнев, Т. И. Хупацария, В. С. Рубец. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 480 с. — ISBN 978-5-507-45737-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/282386 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. -Текст : электронный	ЭБС Лань

Составители:

д.с.-х.н., доцент


подпись

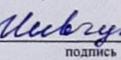
С.В. Жаркова

к.с.-х.н., доцент


подпись

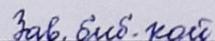
О.В. Черепанова

к.с.-х.н., доцент

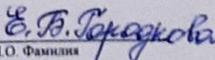

подпись

Н.И. Шевчук

Список верен:


Должность работника библиотеки




И.О. Фамилия