

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Современные микробиотехнологии в сельском хозяйстве М2.ДВ.3

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Микробиология и вирусология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Карамова Н.С.

Рецензент(ы):

Ильинская О.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Ильинская О. Н.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 201__ г

Регистрационный No 84948913

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Карамова Н.С. кафедра микробиологии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины, Nazira.Karamova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Формирование представлений об основных направлениях микробиотехнологий, применяемых в настоящее время для интенсификации сельскохозяйственного производства; формирование понимания необходимости использования передовых биотехнологических разработок в растениеводстве и животноводстве для повышения объема и качества продукции; ознакомление с перспективами развития микробиотехнологии и проблемами оценки биологической безопасности применения биотехнологической продукции.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Цикл М1.ДВ1

Дисциплина "Современные микробиотехнологии в сельском хозяйстве" является составной частью содержания общепрофессиональной подготовки магистра профиля "Микробиология и вирусология". Курс "Современные микробиотехнологии в сельском хозяйстве" логически связан с другими профессиональными дисциплинами, необходимыми для реализации профессиональных функций выпускника. Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины "Микробиология", "Генетика", "Биохимия", "Промышленная микробиология", "Молекулярная биология", "Генетика микроорганизмов". У студента должны быть сформированы общекультурные компетенции ОК-6, ОК-10, ОК-18.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
Пк-10	Глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы.
ПК-2 (профессиональные компетенции)	Знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению.
ПК-4 (профессиональные компетенции)	Демонстрирует знание истории и методологии биологических наук, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные направления развития микробиотехнологий в сельском хозяйстве;
- современные достижения биотехнологии в области растениеводства;
- проблемы и перспективы развития биотехнологии сельскохозяйственных животных;
- современные методы биотехнологии.

2. должен уметь:

- осуществлять поиск информации по предмету;
- анализировать и использовать полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности.

3. должен владеть:

- информацией о современных биотехнологических производствах, используемых при получения биопрепаратов для сельского хозяйства; о стратегии и проблемах использования трансгенных технологий в растениеводстве и животноводстве;
- навыками анализа и представления информации по изучаемой дисциплине.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- использовать полученные знания при изучении других дисциплин, при выполнении практических задач, в научно-исследовательской работе.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Предмет, методы и задачи дисциплины. Современные микробиотехнологии в сельском хозяйстве, перспективы их развития.	3	1	2	0	0	устный опрос
2.	Тема 2. Микробиотехнологии в растениеводстве. Биотехнология средств защиты растений.	3	2-3	2	2	0	контрольная работа презентация
3.	Тема 3. Биотехнология производства стимуляторов роста растений.	3	4-5	2	2	0	контрольная работа презентация

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Современные биотехнологии производства бактериальных удобрений.	3	6-7	2	4	0	контрольная работа презентация
5.	Тема 5. Клонирование растений. Клональное микроразмножение растений.	3	8	2	2	0	тестирование презентация
6.	Тема 6. Трансгенные растения: методы получения и применение.	3	9-10	4	4	0	тестирование презентация
7.	Тема 7. Микробиотехнологии в животноводстве. Микробиотехнологии производства кормовых препаратов.	3	11-12	4	4	0	контрольная работа презентация
8.	Тема 8. Микробный синтез антибиотиков, используемых для лечения и стимуляции роста животных и птиц. Препараты микробных ферментов.	3	13-14	2	4	0	контрольная работа презентация
9.	Тема 9. Трансгенные технологии в животноводстве. Основные подходы, используемые для создания трансгенных животных.	3	14-16	4	4	0	контрольная работа презентация
10.	Тема 10. Проблемы биобезопасности использования трансгенных технологий.	3	16	2	0	0	дискуссия
	Итого			26	26	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Предмет, методы и задачи дисциплины. Современные микробиотехнологии в сельском хозяйстве, перспективы их развития.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

История развития биотехнологии, ее место в системе биологических дисциплин, основные разделы биотехнологии. Древние биотехнологические процессы. Понятие биообъекта. Возникновение и развитие молекулярной биотехнологии. Генетическая и клеточная инженерия как основное ядро и важнейшие направления современной биотехнологии (работы Дж. Уотсона и Ф. Крика, О. Эйвери, Г. Гамова, П. Берга, Г. Бойера, С. Коэна; П. Уайта, Р. Готре и др. Основные преимущества биотехнологий, основанных на достижениях микробиологии. Стратегические возможности современных методов биотехнологии. Применение достижений современной биотехнологии в агропромышленном производстве. Предмет, методы и задачи сельскохозяйственной биотехнологии. Краткий обзор биотехнологий, применяемых в современном сельском хозяйстве. Важнейшая задача - ликвидация противоречий между развитием биологической и аграрной наук и реализацией ее новейших достижений для обеспечения продовольственной безопасности. Перспективы развития агrobiотехнологии.

Тема 2. Микробиотехнологии в растениеводстве. Биотехнология средств защиты растений.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Актуальность использования методов экологически безопасного подавления фитопатогенов. Классификация и природа действия средств защиты растений от болезней. Недостатки химических средств защиты растений. Биологический контроль фитопатогенов. Необходимость применения биопестицидов в современной агротехнике. Преимущества биологических средств защиты растений. Этапы развития биологической защиты растений. Организмы, применяемые в качестве биопестицидов. Бактериальные энтомопатогенные препараты (инсектициды) - препараты на основе *Bacillus thuringiensis* - энтобактерин-3, дендробациллин, инсектин, токсобактерин. Механизмы и мишени энтомопатогенного действия бактериальных препаратов. Технология получения бактериальных энтомопатогенных препаратов. Грибные энтомопатогенные препараты (микоинсектициды) и их особенности. Виды грибов, используемые для получения энтомопатогенных препаратов. Механизмы действия грибных препаратов. Технология получения микоинсектицидов. Энтомопатогенные препараты на основе вирусов, механизмы их действия. Вирусные препараты, выпускаемые в нашей стране (вирин-ЭКС, ЭНШ, АББ), технология их производства и способы применения. Микробные фунгициды. Получение препаратов на основе грибов рода *Trichoderma*. Фунгициды, полученные на основе бактерий родов *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Streptomyces*.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Микробный синтез антибиотиков, используемых как средства защиты роста сельскохозяйственных культур. Явление антагонизма микроорганизмов. Механизмы действия антибиотиков, применяемых для борьбы с фитопатогенами. Характеристика отдельных антибиотиков, применяемых для защиты растений в нашей стране (фитобактериомицин, трихотецин, др.). Способы применения антибиотиков для защиты растений.

Тема 3. Биотехнология производства стимуляторов роста растений.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Фитогормональная регуляция и саморегуляция продукционного процесса у растений. Гормональная система растений. Классификация, структура и функции фитогормонов. Молекулярные механизмы действия фитогормонов. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений для повышения урожайности и устойчивости агроценозов к неблагоприятным факторам окружающей среды. Биотехнологические методы получения фитогормонов и фиторегуляторов. Применение фиторегуляторов в биотехнологии получения лекарственных и микробиологических препаратов. Приоритетные направления исследований по регуляторам роста растений. Экологическая и генетическая безопасность применения регуляторов роста.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Биопрепараты, применяемые для стимуляции роста культурных растений. Антибиотики, как стимуляторы роста растений. Влияние антибиотиков на обмен веществ и развитие растений. Способы применения антибиотиков для стимуляции роста растений.

Тема 4. Современные биотехнологии производства бактериальных удобрений.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Концепции генетических основ и эволюции азотфиксирующих симбиотических биосистем. Бобово-ризобиальный симбиоз. Фиксация атмосферного азота бактериями р. *Rhizobium* в симбиозе с бобовыми растениями. Симбиозы растений с цианобактериями. Технологии получения препаратов клубеньковых бактерий. Роль микроорганизмов в превращении сложных фосфорорганических соединений в доступную для растений форму. Возможности использования микроорганизмов для производства фосфорных удобрений.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Азотные биоудобрения. Нитрагин и ризоторфин. Технология производства азотобактерина - бактериального удобрения, содержащего свободноживущий почвенный микроорганизм *Azotobacter chroococcum*. Правила обработки растений азотобактерином. Фосфорные биоудобрения. Характеристика фосфобактерина - бактериального удобрения, содержащего споры микроорганизма *Bacillus megaterium* var. *Phosphaticum*: технология производства, способы обработки растений.

Тема 5. Клонирование растений. Клональное микроразмножение растений.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Естественное клонирование растений. История клонирования растений человеком (работы Г. Хаберландта, Г. Фёхтинга, К. Рехингера, Р. Готре, Ф. Уайта, Дж. Мореля, Ф. Скуга, К. Миллера). Свойство тотипотентности растительной клетки как основа для получения растений-регенерантов. Метод клонального микроразмножения растений. Преимущества микрклонального размножения перед традиционными способами размножения растений. История метода. Каллусная культура. Этапы микрклонального размножения растений. Факторы, влияющие на процесс клонального микроразмножения. Методы стерилизации экспланта. Требования к питательным средам. Роль регуляторов роста при клональном размножении растений. Способы укоренения микропобегов. Адаптации пробирочных растений к почвенным условиям. Качественные характеристики растений, размножаемых *in vitro*. Соматическая гибридизация растений: получение соматических гибридов слиянием протопластов. Методы стимуляции слияния протопластов. Возможности техники парасексуальной гибридизации. Использование метода слияния протопластов для получения гибридов растений с ценными в хозяйственном отношении свойствами между отдаленными видами.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Использование техники клонального микроразмножения растений. Метод культуры верхушечных меристематических тканей для получения безвирусного посадочного материала (на примере картофеля). Оздоровление посадочного материала от вирусов методами предварительной химиотерапии и термотерапии исходных растений. Размножение древесных пород растений *in vitro*. Создание маточных плантация и отделение и отделения черенковых саженцев.

Тема 6. Трансгенные растения: методы получения и применение.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Генетическая инженерия растений. Трансгенные растения: цели их создания. Основные этапы получения трансгенных растений. Технология рекомбинантных ДНК. Методы генетической трансформации растений: прямой перенос ДНК путем обстрела растительной ткани, микроинъекция ДНК в клетки, электропорация протопластов, биолистика. Характеристика почвенной бактерии *Agrobacterium tumefaciens*, как объекта, используемого в генетической инженерии растений. Трансформация растений с использованием штаммов бактерий *Agrobacterium tumefaciens*, содержащих T_i-плазмиду. Строение T_i-плазмиды. Некоторые ограничения, препятствующие использованию T_i-плазмиды для получения трансгенных растений, и пути их устранения. Векторные системы на основе T_i-плазмид. Методы подтверждения интеграции и экспрессии целевых генов в трансгенных растениях. Основные признаки (свойства) растений, представляющие интерес для клонирования и трансгенеза. Достижения в трансгенезе растений.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Трансгенные растения, устойчивые к фитопатогенам. В презентации должна быть представлена информация о методах создания трансгенных растений, устойчивых к насекомым, вирусам. Bt растения: использование генов, кодирующих синтез дельта-токсина *Bacillus thuringiensis* для борьбы с насекомыми. Трансформация растений геном оболочки вируса, геном интерферона человека, экспрессия гена антивирусных антител, вирусных сателлитных РНК и др. - методические подходы, используемые для создания растений, устойчивых к вирусам. Получение трансгенных растений, устойчивых к гербицидам ? введение генов, кодирующих синтез белков-мишеней действия гербицидов, нечувствительные к ним; генов, обеспечивающих ускоренный метаболизм гербицида; генов, кодирующих ферменты деградации гербицидов. Трансгенные растения для производства фармацевтических белков (интерферон, антитела к *Streptococcus mutans*), вакцин (токсины патогенных микроорганизмов), жирных кислот, полисахаридов и др. сахаров. Возможность управления биохимическим синтезом жирных кислот для получения жирных кислот разной длины и различной степени насыщения. Получение крахмала с заданными физико-химическими свойствами.

Тема 7. Микробиотехнологии в животноводстве. Микробиотехнологии производства кормовых препаратов.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Необходимость балансирования кормов для сельскохозяйственных животных по содержанию белка. Получение кормовых белков. Преимущества микроорганизмов как источников кормового белка по сравнению с растительными и животными организмами. Методы генной инженерии для создания высокопродуктивных штаммов дрожжей. Белковые концентраты бактерий. Виды бактерий, которые могут быть использованы в качестве источников полноценного кормового белка. Преимущества бактерий как источников кормового белка по сравнению с дрожжевыми клетками. Технология выращивания бактериальной белковой массы, используемой для приготовления кормовых белковых концентратов. Белки микроскопических грибов. Виды грибов, используемые для промышленного культивирования при производстве белков. Технологии выращивания грибов-продуцентов белка. Отличительные положительные свойства грибной белковой массы. Микробиологический синтез аминокислот. Методы классической селекции и генной инженерии для получения промышленных штаммов микроорганизмов ? продуцентов аминокислот. Технологии одноступенчатого и двухступенчатого синтеза аминокислот. Производство кормовых витаминных препаратов. Два пути удовлетворения потребности животных организмов в витаминах. Промышленные продуценты витаминов. Кормовые липиды. Потребность сельскохозяйственных животных в полиненасыщенных жирных кислотах (линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты). Дрожжи и микроскопические грибы как продуценты кормовых липидов, условия их культивирования.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Технология производства кормовых дрожжей для сельскохозяйственных животных с применением растительного сырья. Технологические особенности производства кормовой биомассы на углеводородном сырье (очищенные фракции углеводородов нефти и др.). Микробиологический синтез аминокислот (лизин, триптофан и др.). Технология производства кормовых препаратов витамина В и КМБ-12 (концентрат микробный витамин).

Тема 8. Микробный синтез антибиотиков, используемых для лечения и стимуляции роста животных и птиц. Препараты микробных ферментов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Механизмы стимулирующего действия низких концентраций антибиотиков на организм животного (воздействие на микрофлору кишечника, непосредственное влияние на организм животного и др.). Выпускаемые в настоящее время виды кормовых антибиотиков. Микроорганизмы, используемые для получения кормовых антибиотиков. Основные этапы биотехнологии и условия для производства антибиотиков. Требования к антибиотическим препаратам, используемым для стимуляции роста животных и птиц.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Применение препаратов микробных ферментов в животноводстве (улучшение переваримости кормов, кормопроизводство, лечение и диагностика многих заболеваний в ветеринарии). Виды бактерий и микроскопических грибов, используемых в производстве ферментов. Препараты Пропиовит, Пропиацид и Азотацид.

Тема 9. Трансгенные технологии в животноводстве. Основные подходы, используемые для создания трансгенных животных.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Клонирование животных: методические подходы. Клонирование с помощью переноса ядра (клонирование овцы Долли), использование модифицированных эмбриональных стволовых (плюрипотентных) клеток. Основные понятия: трансгенные животные, трансгенная технология (трансгеноз). Цели создания генетически модифицированных организмов. Стратегия, используемая для создания трансгенных животных. Трансгенные мыши: методология. Методы введения чужеродной ДНК животным: метод микроинъекций ДНК, использование ретровирусных векторов (механизм репликации ретровирусов, стадии жизненного цикла ретровирусов), перенос генов с помощью искусственных дрожжевых хромосом. Липосомы как переносчики ДНК. Использование половых клеток семенников. Идентификация трансгенных животных (блот-гибридизация по Саузерну, ПЦР). Факторы повышения экспрессии трансгенов а в организме животных. Генетическая модификация для улучшения качеств сельскохозяйственных животных.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Трансгенез сельскохозяйственных животных для улучшения их хозяйственно-ценных признаков. Трансгенные животные-биореакторы. Выбор вида трансгенных животных-продуцентов. Создание трансгенных коров: схема трансгеноза. Возможности изменения содержания в молоке различных компонентов: казеина, лактозы, β -лактоглобулина и др. Трансгенные овцы, козы и свиньи для получения белковых продуктов, используемых в медицине. Трансгенные конструкции, содержащие гены человека под контролем промоторов, специфичных для молочных желез (гены $\alpha 1$ -трипсина, фактора IX системы свертываемости крови, лактоферрина, урокиназы, интрлейкина-2, активатора плазминогена длительного действия, ген растворимого белка CD4). Трансгенные животные, генетически устойчивые к инфекционным заболеваниям. Актуальность проблемы, селекция животных на стойкость к инфекционным заболеваниям. Стратегия повышения устойчивости животных к заболеваниям на основе использования биотехнологические методов. Генная терапия. Генетическая иммунизация: внутриклеточная иммунизация (интеграция в геном и экспрессия отдельных участков вирусных белков ? антигенов), использование антисмысловых РНК, рибозимов, введение гена β ?интерферона, экспрессия генов специфических белков устойчивости к заболеваниям, специфических антител.

Тема 10. Проблемы биобезопасности использования трансгенных технологий.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Государственное регулирование создания, производства, применение продукции с использованием генетически модифицированных организмов (ГМО). Возможные угрозы при создании, производстве, применении продукции с использованием ГМО. Основные направления снижения риска от применения генетически модифицированных организмов.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Предмет, методы и задачи дисциплины. Современные микробиотехнологии в сельском хозяйстве, перспективы их					

развития.

3	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
---	---	--------------------------------	---	--------------

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Микробиотехнологии в растениеводстве. Биотехнология средств защиты растений.	3	2-3	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к презентации подготовка к презентации	4	презентация
3.	Тема 3. Биотехнология производства стимуляторов роста растений.	3	4-5	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к презентации подготовка к презентации	4	презентация
4.	Тема 4. Современные биотехнологии производства бактериальных удобрений.	3	6-7	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к презентации	4	презентация
5.	Тема 5. Клонирование растений. Клональное микроразмножение растений.	3	8	подготовка к презентации	4	презентация
				подготовка к тестированию	2	тестирование
6.	Тема 6. Трансгенные растения: методы получения и применение.	3	9-10	подготовка к презентации	4	презентация
				подготовка к тестированию	2	тестирование
7.	Тема 7. Микробиотехнологии в животноводстве. Микробиотехнологии производства кормовых препаратов.	3	11-12	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
				подготовка к презентации	4	презентация
8.	Тема 8. Микробный синтез антибиотиков, используемых для лечения и стимуляции роста животных и птиц. Препараты микробных ферментов.	3	13-14	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к презентации	4	презентация
9.	Тема 9. Трансгенные технологии в животноводстве. Основные подходы, используемые для создания трансгенных животных.	3	14-16	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
				подготовка к презентации	4	презентация

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Проблемы биобезопасности использования трансгенных технологий.	3	16	подготовка к дискуссии	2	дискуссия
	Итого				56	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Предполагается проведение проблемных лекций. Проведение семинарских занятий, включающих выступление студентов с фото, видеоматериалами по предложенной тематике.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение. Предмет, методы и задачи дисциплины. Современные микробиотехнологии в сельском хозяйстве, перспективы их развития.

устный опрос , примерные вопросы:

Примерные вопросы для устного опроса: Что изучает биотехнология? Этапы становления биотехнологии. Связь с фундаментальными открытиями XX века. Цели и задачи биотехнологии. Понятие биообъекта. Применение достижений современной биотехнологии в агропромышленном производстве.

Тема 2. Микробиотехнологии в растениеводстве. Биотехнология средств защиты растений.

контрольная работа , примерные вопросы:

Цель контрольной работы по теме ? оценить знания студентов о современных микробиотехнологиях, применяемых для защиты сельскохозяйственных культур от фитопатогенов. Средства защиты роста растений, созданные биотехнологическими методами, преимущества и недостатки их применения. Виды микроорганизмов, используемых для производства средств защиты растений. Использование антибиотиков для защиты от фитопатогенов.

презентация , примерные вопросы:

Микробный синтез антибиотиков, используемых как средства защиты роста сельскохозяйственных культур. Явление антагонизма микроорганизмов. Механизмы действия антибиотиков, применяемых для борьбы с фитопатогенами. Характеристика отдельных антибиотиков, применяемых для защиты растений в нашей стране (фитобактериомицин, трихотецин, др.). Способы применения антибиотиков для защиты растений. Влияние антибиотиков на обмен веществ и развитие растений.

Тема 3. Биотехнология производства стимуляторов роста растений.

контрольная работа , примерные вопросы:

Цель контрольной работы по теме ? оценить знания студентов о современных микробиотехнологиях, используемых в сельскохозяйственном производстве для стимуляции роста растений. Теоретические основы возможности применения биопрепаратов для стимуляции роста растений. Механизмы регуляции синтеза фитогормонов. Гормональная регуляция дифференцировки и дедифференцировки растительных клеток. Факторы, от которых зависит эффективность использования фиторегуляторов на посевах сельскохозяйственных культур. Микроорганизмы, используемые для создания стимуляторов роста растений. Преимущества и особенности применения бактериальных биопрепаратов.

презентация , примерные вопросы:

Биопрепараты, применяемые для стимуляции роста культурных растений. Антибиотики, как стимуляторы роста растений. Влияние антибиотиков на обмен веществ и развитие растений. Способы применения антибиотиков для стимуляции роста растений.

Тема 4. Современные биотехнологии производства бактериальных удобрений.

контрольная работа , примерные вопросы:

Цель контрольной работы по теме ? оценить знания студентов о современных биотехнологиях, используемых в производстве биоудобрений. Виды биоудобрений, созданных с использованием микроорганизмов. Методы повышения азотфиксирующей активности сельскохозяйственных растений. Микроорганизмы, способные к биологической фиксации атмосферного азота. Микробиотехнологии производства фосфорных удобрений. Преимущества использования бактериальных удобрений.

презентация , примерные вопросы:

Азотные биоудобрения. Нитрагин и ризоторфин. Технология производства азотобактерина - бактериального удобрения, содержащего свободноживущий почвенный микроорганизм *Azotobacter chroococcum*. Правила обработки растений азотобактерином. Фосфорные биоудобрения. Характеристика фосфобактерина - бактериального удобрения, содержащего споры микроорганизма *Bacillus megaterium* var. *Phosphaticum*: технология производства, способы обработки растений.

Тема 5. Клонирование растений. Клональное микроразмножение растений.

презентация , примерные вопросы:

Использование техники клонального микроразмножения растений. Метод культуры верхушечных меристематических тканей для получения безвирусного посадочного материала (на примере картофеля). Оздоровление посадочного материала от вирусов методами предварительной химиотерапии и термотерапии исходных растений. Размножение древесных пород растений *in vitro*. Создание маточных плантация и отделение и отделения черенковых саженцев.

тестирование , примерные вопросы:

Примерные вопросы для теста. Понятие тотипотентности растительных клеток. Культивирование растительных тканей на синтетических питательных средах. Понятие каллусной ткани растений. Клональное микроразмножение растений, преимущества метода. Вопросы по истории создания метода клонального микроразмножения растений. Цели применения метода клонального микроразмножения растений. Рекомендации к отбору эксплантов для микроразмножения (возраст растений, наиболее подходящие части растений и др.). Использование метода для ускорения размножения и селекции древесных пород. Методы выделения и слияния протопластов растительных клеток.

Тема 6. Трансгенные растения: методы получения и применение.

презентация , примерные вопросы:

Трансгенные растения, устойчивые к фитопатогенам. В презентации должна быть представлена информация о методах создания трансгенных растений, устойчивых к насекомым, вирусам. Bt растения: использование генов, кодирующих синтез дельта-токсина *Bacillus thuringiensis* для борьбы с насекомыми. Трансформация растений геном оболочки вируса, геном интерферона человека, экспрессия гена антивирусных антител, вирусных сателлитных РНК и др. - методические подходы, используемые для создания растений, устойчивых к вирусам. Получение трансгенных растений, устойчивых к гербицидам ? введение генов, кодирующих синтез белков-мишеней действия гербицидов, нечувствительные к ним; генов, обеспечивающих ускоренный метаболизм гербицида; генов, кодирующих ферменты деградации гербицидов. Трансгенные растения для производства фармацевтических белков (интерферон, антитела к *Streptococcus mutans*), вакцин (токсины патогенных микроорганизмов), жирных кислот, полисахаридов и др. сахаров. Возможность управления биохимическим синтезом жирных кислот для получения жирных кислот разной длины и различной степени насыщения. Получение крахмала с заданными физико-химическими свойствами.

тестирование , примерные вопросы:

Вопросы теста охватывают следующие основные вопросы по теме: технология рекомбинантных ДНК; методы генетической трансформации растений; векторы на основе Ti-плазмиды *Agrobacterium tumefaciens*; условия для успешной трансформации и экспрессии рекомбинантных ДНК в растениях.

Тема 7. Микробиотехнологии в животноводстве. Микробиотехнологии производства кормовых препаратов.

контрольная работа , примерные вопросы:

Примерные вопросы для контрольной работы. Каковы основные пути улучшения биологической питательной ценности кормовых белков? Способы получения кормовых белковых препаратов из дрожжей. В чем заключаются особенности производства белковых концентратов из бактерий? Какие виды микроскопических грибов используют для получения кормовых белков? В чем преимущество микробиологического получения кормовых препаратов незаменимых аминокислот и витаминов по сравнению с их химическим синтезом? В чем особенности микробиотехнологий получения кормовых липидных препаратов?

презентация , примерные вопросы:

Технология производства кормовых дрожжей для сельскохозяйственных животных с применением растительного сырья. Технологические особенности производства кормовой биомассы на углеводородном сырье (очищенные фракции углеводородов нефти и др.). Микробиологический синтез аминокислот (лизин, триптофан и др.). Технология производства кормовых препаратов витамина В и КМБ-12 (концентрат микробный витамин).

Тема 8. Микробный синтез антибиотиков, используемых для лечения и стимуляции роста животных и птиц. Препараты микробных ферментов.

контрольная работа , примерные вопросы:

Примерные вопросы для контрольной работы. Назовите основные механизмы стимулирующего действия низких концентраций антибиотиков на организм животного. Какие виды микроорганизмов используются для получения кормовых антибиотиков? Перечислите требования, предъявляемые к антибиотикам, используемым для стимуляции роста животных. В чем заключается биологическое действие ферментных и микробных препаратов, используемых в животноводстве?

презентация , примерные вопросы:

Применение препаратов микробных ферментов в сельском хозяйстве (улучшение переваримости кормов, кормопроизводство, лечение и диагностика многих заболеваний в ветеринарии). Виды бактерий и микроскопических грибов, используемых в производстве ферментов. Препараты Пропиовит, Пропиацид и Азотацид.

Тема 9. Трансгенные технологии в животноводстве. Основные подходы, используемые для создания трансгенных животных.

контрольная работа , примерные вопросы:

Примерные вопросы для контрольной работы. Что такое клонирование животных? Назовите основные этапы клонирования эмбрионов животных путем пересадки ядер эмбриональных клеток в энуклеированные яйцеклетки. Методы создания трансгенных животных. Что означает понятие трансгенные животные? Назовите основные этапы получения трансгенных животных. Как с помощью трансгеноза можно получать белки организма человека? Как молочная железа может быть использована в качестве биореактора? для синтеза коммерческих продуктов? Способы улучшения пород сельскохозяйственных животных с помощью трансгеноза. Методы повышения устойчивости животных к болезням с использованием биотехнологических методов. Назовите примеры трансгенных животных с устойчивостью к определенным заболеваниям и изменениями в качестве продукции.

презентация, примерные вопросы:

Трансгенез сельскохозяйственных животных для улучшения их хозяйственно-ценных признаков. Трансгенные животные-биореакторы. Выбор вида трансгенных животных-продуцентов. Создание трансгенных коров: схема трансгеноза. Возможности изменения содержания в молоке различных компонентов: казеина, лактозы, β -лактоглобулина и др. Трансгенные овцы, козы и свиньи для получения белковых продуктов, используемых в медицине. Трансгенные конструкции, содержащие гены человека под контролем промоторов, специфичных для молочных желез (гены $\alpha 1$ -трипсина, фактора IX системы свертываемости крови, лактоферрина, урокиназы, интрлейкина-2, активатора плазминогена длительного действия, ген растворимого белка CD4). Трансгенные животные, генетически устойчивые к инфекционным заболеваниям. Актуальность проблемы, селекция животных на стойкость к инфекционным заболеваниям. Стратегия повышения устойчивости животных к заболеваниям на основе использования биотехнологических методов. Генная терапия. Генетическая иммунизация: внутриклеточная иммунизация (интеграция в геном и экспрессия отдельных участков вирусных белков ? антигенов), использование антисмысловых РНК, рибозимов, введение гена β -интерферона, экспрессия генов специфических белков устойчивости к заболеваниям, специфических антител.

Тема 10. Проблемы биобезопасности использования трансгенных технологий.

дискуссия, примерные вопросы:

Основные вопросы, предлагаемые для обсуждения во время дискуссии: Генетически модифицированные организмы (ГМО): преимущества и негативные аспекты их использования. Непредсказуемость встраивания чужеродного фрагмента ДНК в геном растения; слабая изученность механизмов регуляции и функционирования геномов высших растений; наличие "плейотропного эффекта" встроенного трансгена; нарушение стабильности генома и изменения его функционирования вследствие процесса трансформации; нарушение стабильности встроенного в геном чужеродного фрагмента ДНК; наличие во встроенном фрагменте ДНК "технологического мусора", в том числе генов устойчивости к антибиотикам и вирусных промоторов; возможные аллергические и токсические эффекты чужеродного белка. Генетически модифицированные организмы и окружающая среда. Пищевые риски при использовании ГМО. Международное законодательство в области биобезопасности и трансграничного перемещения ГМО.

Примерные вопросы к зачету:

Примерные вопросы для зачета:

1. Цели и задачи биотехнологии. Этапы становления биотехнологии.
2. Основные классы биопрепаратов, применяемых в растениеводстве.
3. Средства защиты роста растений, созданные биотехнологическими методами,
4. Виды микроорганизмов, используемых для производства средств защиты растений. Качества, важные для успешного применения биопестицидов.
5. Вирусные энтомопатогены и особенности их применения.
6. Биотехнологическое производства удобрений. Виды биоудобрений, созданных с использованием микроорганизмов.
7. Методы повышения азотфиксирующей активности сельскохозяйственных растений с помощью микроорганизмов.

8. Микробиотехнологии производства фосфорных удобрений.
9. Преимущества и недостатки применения бактериальных удобрений по сравнению с минеральными.
10. Биотехнологические процессы, используемые для микробиологического синтеза кормового и пищевого белка.
11. Клонирование растений. Понятие тотипотентности растительных клеток.
12. Клональное микроразмножение растений, преимущества метод, цели применения метода.
13. Понятие каллусной ткани растений.
14. Отбор эксплантов для микрклонального размножения (возраст растений, наиболее подходящие части растений и др.).
15. Соматическая гибридизация растений: получение гибридов слиянием протопластов, возможности метода.
16. Методические подходы, используемые в трансгенезе растений.
17. Методы подтверждения интеграции и экспрессии целевых генов в трансгенных растениях.
18. Трансгенные растения для производства жирных кислот, полисахаридов и др. сахаров для производства жирных кислот, полисахаридов и др. сахаров.
19. Трансгенные растения, устойчивые устойчивые к гербицидам, насекомым, вирусам.
20. Клонирование животных: методические подходы, перспективы применения.
21. Методы трансгеноза сельскохозяйственных животных.
22. Основные направления работ по трансгенезу в области животноводства.
23. Методы повышения устойчивости животных к болезням с использованием биотехнологических методов.
24. Трансгенные организмы и проблемы биобезопасности.

7.1. Основная литература:

1. Биотехнология: теория и практика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 020201 "Биология" / Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. Москва: Оникс, [2009].492, с.
2. Вечернина, Нина Александровна. Биотехнология растений: учебное пособие / Н. А. Вечернина; Федер. агентство по образованию, Алт. гос. ун-т. Барнаул: Изд-во Алтайского государственного университета, 2009.-222 с.
3. Лутова, Людмила Алексеевна. Биотехнология высших растений: учебник / Л.А. Лутова; С.-Петерб. гос. ун-т.Изд. 2-е, доп. и испр..?Санкт-Петербург: Изд-во С.-Петербургского университета, 2010.238 с..
4. Тихонович, Игорь Анатольевич. Симбиозы растений и микроорганизмов: молекулярная генетика агросистем будущего / И. А. Тихонович, Н. А. Проворов.-Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2009.-209 с.
5. Фролов, Юрий Павлович. Биотехнология и биологическая нанотехнология: краткий курс: учебное пособие / Ю. П. Фролов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Самар. гос. ун-т [и др.].?Самара: [СамНЦ РАН], 2010.?192 с.
6. Уолкер, Шерон. Биотехнология без тайн: путеводитель / Ш. Уолкер; [пер. с англ. и ред. И. В. Серегина и А. Д. Кожевниковой].?Москва: Эксмо, 2008.334, [1] с.: ил.; 22.?(Без тайн).?Загл. и авт. ориг.: Biotechnology demystified: a self-teaching guide / Sharon Walker.Библиогр.: с. 323-327..
7. Щелкунов, Сергей Николаевич. Генетическая инженерия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Биология" и специальностям "Биотехнология", "Биохимия", "Генетика", "Микробиология" / С. Н. Щелкунов.3-е изд., испр. и доп..?Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2008.?514 с.

8. Алимова Ф. К. Направление "Биотехнология микроорганизмов" / Ф. К. Алимова // Становление и достижения биохимической школы Казанского университета / [отв. ред. Д. И. Темников].?С Казань, 2009. 150-182.

7.2. Дополнительная литература:

1. Артамонов В.И. Биотехнология - агропромышленному комплексу / В. И. Артамонов; АН СССР.?М.: Наука, 1989.?156 с.
2. Биотехнология сельскохозяйственных растений / Пер.с англ. В. И. Негрука.?Москва: Агропромиздат, 1987.?302 с.
3. Биотехнология растений: культура клеток / [Г. П. Болвелл, К. Р. Вуд, Р. А. Гонзалес и др.]; пер. с англ. В. И. Негрука; под ред. и с предисл. Р. Г. Бутенко.?М.: Агропромиздат, 1989.?279 с.
4. Биотехнология зерновых культур / ; АН Респ.Казахстан.Гл.ботан.сад;Казах.гос.ун-т им.Аль-Фараби;Отв.ред.Ф.А.Полиббетова.?Алма-Ата: Гылым, 1992.?239с.: рис., табл..?Библиогр.:с.221-237.
5. Бунтукова Е.К. Сельскохозяйственная биотехнология: Учеб. пособие для студентов , обучающихся по агроном. специальностям / Е.К. Бунтукова, В.М. Пахомова; Казан. гос. с.-х. акад. и др..?Казань:, 2004.?82с.
6. Бунтукова Е.К. Сельскохозяйственная биотехнология: Учеб. пособие для студентов , обучающихся по агроном. специальностям / Е.К. Бунтукова, В.М. Пахомова; Казан. гос. с.-х. акад. и др..Казань:, 2004.-82с.
7. Бунтукова, Елена Константиновна. Микроорганизмы в растениеводстве и биотехнологии: учеб. пособие для студентов, обучающихся по агроном. спец. / Е. К. Бунтукова, В. М. Пахомова; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Департамент кадровой политики и образования, ФГУ ВПО "Казан. гос. с.-х. акад.".Казань: Изд-во КГСХА, 2006.-104 с.
8. Глик, Бернанд. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение / Б. Глик, Д. Пастернак; Пер. с англ.: Н.В. Баскаковой и др. под ред. Н.К. Янковского.?М.: Мир, 2002.?589с.:
9. Зиновьева, Наталия Анатольевна. Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных / Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К, 2006.-342 с.
10. Егорова, Татьяна Алексеевна. Основы биотехнологии: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Биология" / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина.3-е изд., стер..-Москва: Академия, 2006.-207 с.
11. Ильинская, О.Н. Микробная биотехнология. Учебное пособие (гриф УМО)/ И.Б.Лещинская, Б.М.Куриченко, В.И.Вершинина, М.Р. Шарипова, Л.А. Габдрахманова, Т.В.Багаева, М.Н.Филимонова, Р.П.Наумова, С.К.Зарипова, Ф.К.Алимова, О.Н.Ильинская, А.Б.Маргулис, А.И.Колпаков, П.В.Зеленихин, М.А.Харитоновна (Научный редактор Ильинская О.Н.) //- Казань.: Изд-во КГУ, 2007. - 424 с.
12. Культура клеток растений и биотехнология: [Сб. ст.] / АН СССР, Ин-т физиологии растений им. К. А. Тимирязева; Отв. ред. Р. Г. Бутенко.?М.: Наука, 1986.?285 с.
13. Хусаинов, Марат Булатович. Культура клеток и биотехнология растений: Метод.разработка по спецкурсу / М.Б.Хусаинов; Казан.гос.ун-т,Биол.-почв.фак.,Каф.физиологии растений.?Казань:, 1998.?49с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Агробиотехнология - <http://science.howstuffworks.com/life/genetic/agricultural-biotechnology3.htm>

Биотехнология растений: учебное пособие - http://z3950.ksu.ru/bcover/0-781826_con.pdf

Интернет-журнал Коммерческая биотехнология - www.cbio.ru

Клональное микроразмножение растений -

<http://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F1099977315/%CA%CB%CE%CD%C0%CB%DC%CD%CE%C5%20%CC>

Культура клеток и тканей растений. Учебное пособие. -

http://kpfu.ru/docs/F404959676/Uchebnoe_posobie2.pdf

Статья Биотехнология растений - www.pereplet.ru/nauka/Soros/pdf/0004_014.pdf

Статья Генетическая инженерия -

http://engrailed.narod.ru/molbiol/GENETICHESKAYA_INZHENERIYA.pdf

Учебник Сельскохозяйственная биотехнология -

http://publ.lib.ru/ARCHIVES/SH/SHEVELUHA_Viktor_Stepanovich/_Sheveluha_V.S..html#01

Что такое сельскохозяйственная биотехнология? -

http://www.absp2.cornell.edu/resources/briefs/documents/warp_briefs_eng_scr.pdf

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Современные микробиотехнологии в сельском хозяйстве" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Микробиология и вирусология .

Автор(ы):

Карамова Н.С. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Ильинская О.Н. _____

"__" _____ 201__ г.