

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Молекулярные аспекты межклеточных взаимодействий М0.ДВ.1

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Физиология растений

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Воробьев В.Н.

Рецензент(ы):

Тимофеева О.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No

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. (доцент) Воробьев В.Н. кафедра физиологии и биохимии растений ИФМиБ отделение биологии и биотехнологии ,
VNVorobev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью лекционного курса "Молекулярные взаимодействия растений и микроорганизмов" является знакомство учащихся с основными аспектами организации и экспрессии генетического материала растений, особенностями их строения и функционирования. Особое внимание в лекционном курсе уделено вопросам, генетической основе создания и функционирования мутуалистических сообществ, концепции генетической колонизации растений агробактериями, молекулярной генетики взаимодействия высших растений и фитопатогенными микроорганизмами

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " МО.ДВ.1 Гуманитарный, социальный и экономический" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

МО.ДВ.1 Учащиеся должны знать Физиологию растений, Ботанику, Микробиологию, Биохимию.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

генетическую основу создания и функционирования мутуалистических сообществ, концепцию генетической колонизации растений агробактериями, молекулярную генетику взаимодействия высших растений и фитопатогенными микроорганизмами.

2. должен уметь:

-ориентироваться в вопросах молекулярной генетики взаимодействия высших растений с сапрофитными и фитопатогенными микроорганизмами.

3. должен владеть:

теоретическими знаниями об особенностях организации и экспрессии генетического материала растений; механизмами взаимодействия высших растений с микроорганизмами.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 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. Молекулярные основы организации растительных и микробных организмов. Особенности организации и экспрессии генетического материала растений. Симбиотическое происхождение пластид и митохондрий.	3	1	0	0	0	
2.	Тема 2. Генетическая интеграция растений и микроорганизмов. Бобово-ризобиальный и микоризный симбиозы. Молекулярные методы идентификации ризобий, их многообразие и специфичность.	3	2	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Общие гены ризобий. Специфические гены ризобий. Последовательность генетических процессов действия сигнальных факторов растений на микроорганизмы. Дистанционное и контактное взаимодействие. Молекулярное строение Nod-белков и их биосинтез. Молекулярное строение Nod-факторов. Роль различных радикалов в структуре Nod-факторов. Участие Nod-фактора в контроле хозяйской специфичности. Nod-фактор и специфичность в образовании клубеньков.	3	3	0	0	0	

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. Молекулярное строение лектинов. Классификация лектинов. Основные элементы синтеза лектинов клетками растений и их роль в поверхностных взаимодействиях. Балансировка отношений между партнерами. Генетическая авторегуляция образования клубеньков. Методика расщепленного корня. Мутации, нарушающие авторегуляцию образования клубеньков и их роль в доказательстве жесткого контроля над количеством эндосимбионта. Системная и локальная авторегуляция.	3	4	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Молекулярные аспекты онтогенеза клубенька. Этапы инфицирования и гены, ответственные за данный процесс. Закладка клубеньковой меристемы. Ключевая стадия симбиоза. Перибактероидные мембраны. Бактероиды. Структура клубенька и его функционирование. Разнообразие морфологии симбиоза. Симбиотические морфогены. Формально-генетические методы для отбора мутантов дефектных по способности формировать клубеньки.	3	5	0	0	0	
6.	Тема 6. Гены бобовых, контролирующих основные стадии развития симбиоза. Функционирование генов преинфекции. Основные гены инфицирования и развития клубеньков. Гены функционирования клубеньков. Гены ранних нодулинов бактерий. Интеграция метаболических путей растений и бактерий в азотфиксирующем клубеньке. Ферменты углеводного обмена. Ферменты азотного обмена. Структура промотора гена леггемоглобина и его функционирование.	3	6	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Генетический контроль формирования эндо- и эктомикоризы. Везикулярно-арбускулярная микориза (ВАМ). Преинфекционные взаимодействия. Гены прорастания спор, преинфекционного роста и ветвления гифов. Гены ответственные за адгезию гифов на поверхности корня растения. Апрессории. Инфекционная гифа. Арбускулы, их структура и формы. Сравнение арбускул и гаусторий. Генетический контроль. Морфогенез эктомикоризы. Образование мантии и сети Гартинга. Гены, ответственные за углеводный, азотный и фосфорный обмен микоризы.	3	7	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	<p>Тема 8. Генетическая колонизация растений агробактериями. Онкогенные плазмиды. Характеристика опухолей, индуцируемых агробактериями. Круг хозяев. Опины, структура и классификация. Структура T-ДНК и ее перенос в растения. Экспрессия T-ДНК в растениях. Экспрессия генов T-ДНК Ri-плазмид агробактерий в трансгенных растениях табака. Происхождение онкогенов T-ДНК агробактерий. Фенотипические особенности трансгенных растений табака, содержащих ген биосинтеза цитокинина под контролем различных промоторов. Фенотипические особенности трансгенных растений табака, содержащих экспрессирующие гены RoI под контролем различных промоторов.</p>	3	8	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
9.	Тема 9. Распознавание растения и проникновение патогена. Разнообразие фитопатогенов. Регуляторные элементы и транскрипционные факторы, ответственные за индукцию генов при реакциях сверхчувствительности и системного иммунитета. Характеристика SAR-специфичных генов. SAR-мутанты арабидопсиса. Индукторы SAR-реакции. Гипотетическая последовательность действия генов при передаче сигнала при SAR-реакции. Мутанты растений с нарушениями SAR-реакции.	3	9	0	0	0	
10.	Тема 10. Ключевые этапы передачи сигнала при индукции реакции СВЧ в растительной клетке. Разнообразие генов, нарушение которых приводит к образованию некрозов. Структура локуса томатов, ответственного за устойчивость к фузариозу. Белки, синтезируемые в ответ на патогенез растений.	3	10	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. Генетическая основа создания искусственных симбиозов растений и микроорганизмов. Искусственные внутриклеточные и внеклеточные симбиозы. Проблемы создания искусственных симбиозов. Доказательства необходимости создания искусственных симбиозов и их значимая роль для развития сельского хозяйства, животноводства, фитобиотехнологии.	3	11	0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Молекулярные основы организации растительных и микробных организмов. Особенности организации и экспрессии генетического материала растений. Симбиотическое происхождение пластид и митохондрий.

Тема 2. Генетическая интеграция растений и микроорганизмов. Бобово-ризобиальный и микоризный симбиозы. Молекулярные методы идентификации ризобий, их многообразие и специфичность.

Тема 3. Общие гены ризобий. Специфические гены ризобий. Последовательность генетических процессов действия сигнальных факторов растений на микроорганизмы. Дистанционное и контактное взаимодействие. Молекулярное строение Nod-белков и их биосинтез. Молекулярное строение Nod-факторов. Роль различных радикалов в структуре Nod-факторов. Участие Nod-фактора в контроле хозяйской специфичности. Nod-фактор и специфичность в образовании клубеньков.

Тема 4. Молекулярное строение лектинов. Классификация лектинов. Основные элементы синтеза лектинов клетками растений и их роль в поверхностных взаимодействиях. Балансировка отношений между партнерами. Генетическая авторегуляция образования клубеньков. Методика расщепленного корня. Мутации, нарушающие авторегуляцию образования клубеньков и их роль в доказательстве жесткого контроля над количеством эндосимбионта. Системная и локальная авторегуляция.

Тема 5. Молекулярные аспекты онтогенеза клубенька. Этапы инфицирования и гены, ответственные за данный процесс. Закладка клубеньковой меристемы. Ключевая стадия симбиоза. Перибактероидные мембраны. Бактероиды. Структура клубенька и его функционирование. Разнообразие морфологии симбиоза. Симбиотические морфогены. Формально-генетические методы для отбора мутантов дефектных по способности формировать клубеньки.

Тема 6. Гены бобовых, контролирующих основные стадии развития симбиоза. Функционирование генов преинфекции. Основные гены инфицирования и развития клубеньков. Гены функционирования клубеньков. Гены ранних нодулинов бактерий. Интеграция метаболических путей растений и бактерий в азотфиксирующем клубеньке. Ферменты углеводного обмена. Ферменты азотного обмена. Структура промотора гена леггемоглобина и его функционирование.

Тема 7. Генетический контроль формирования эндо- и эктомикоризы. Везикулярно-арбускулярная микориза (ВАМ). Преинфекционные взаимодействия. Гены прорастания спор, преинфекционного роста и ветвления гифов. Гены ответственные за адгезию гифов на поверхности корня растения. Апрессории. Инфекционная гифа. Арбускулы, их структура и формы. Сравнение арбускул и гаусторий. Генетический контроль. Морфогенез эктомикоризы. Образование мантии и сети Гартинга. Гены, ответственные за углеводный, азотный и фосфорный обмен микоризы.

Тема 8. Генетическая колонизация растений агробактериями. Онкогенные плазмиды. Характеристика опухолей, индуцируемых агробактериями. Круг хозяев. Опины, структура и классификация. Структура T-ДНК и ее перенос в растения. Экспрессия T-ДНК в растениях. Экспрессия генов T-ДНК Ri-плазмид агробактерий в трансгенных растениях табака. Происхождение онкогенов T-ДНК агробактерий. Фенотипические особенности трансгенных растений табака, содержащих ген биосинтеза цитокинина под контролем различных промоторов. Фенотипические особенности трансгенных растений табака, содержащих экспрессирующие гены Rol под контролем различных промоторов.

Тема 9. Распознавание растения и проникновение патогена. Разнообразие фитопатогенов. Регуляторные элементы и транскрипционные факторы, ответственные за индукцию генов при реакциях сверхчувствительности и системного иммунитета. Характеристика SAR-специфичных генов. SAR-мутанты арабидопсиса. Индукторы SAR-реакции. Гипотетическая последовательность действия генов при передаче сигнала при SAR-реакции. Мутанты растений с нарушениями SAR-реакции.

Тема 10. Ключевые этапы передачи сигнала при индукции реакции СВЧ в растительной клетке. Разнообразие генов, нарушение которых приводит к образованию некрозов. Структура локуса томатов, ответственного за устойчивость к фузариозу. Белки, синтезируемые в ответ на патогенез растений.

Тема 11. Генетическая основа создания искусственных симбиозов растений и микроорганизмов. Искусственные внутриклеточные и внеклеточные симбиозы. Проблемы создания искусственных симбиозов. Доказательства необходимости создания искусственных симбиозов и их значимая роль для развития сельского хозяйства, животноводства, фитобиотехнологии.

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

- Тема 1. Введение. Молекулярные основы организации растительных и микробных организмов. Особенности организации и экспрессии генетического материала растений. Симбиотическое происхождение пластид и митохондрий.**
- Тема 2. Генетическая интеграция растений и микроорганизмов. Бобово-ризобиальный и микоризный симбиозы. Молекулярные методы идентификации ризобий, их многообразие и специфичность.**
- Тема 3. Общие гены ризобий. Специфические гены ризобий. Последовательность генетических процессов действия сигнальных факторов растений на микроорганизмы. Дистанционное и контактное взаимодействие. Молекулярное строение Nod-белков и их биосинтез. Молекулярное строение Nod-факторов. Роль различных радикалов в структуре Nod-факторов. Участие Nod-фактора в контроле хозяйской специфичности. Nod-фактор и специфичность в образовании клубеньков.**
- Тема 4. Молекулярное строение лектинов. Классификация лектинов. Основные элементы синтеза лектинов клетками растений и их роль в поверхностных взаимодействиях. Балансировка отношений между партнерами. Генетическая авторегуляция образования клубеньков. Методика расщепленного корня. Мутации, нарушающие авторегуляцию образования клубеньков и их роль в доказательстве жесткого контроля над количеством эндосимбионта. Системная и локальная авторегуляция.**
- Тема 5. Молекулярные аспекты онтогенеза клубенька. Этапы инфицирования и гены, ответственные за данный процесс. Закладка клубеньковой меристемы. Ключевая стадия симбиоза. Перибактероидные мембраны. Бактероиды. Структура клубенька и его функционирование. Разнообразие морфологии симбиоза. Симбиотические морфогены. Формально-генетические методы для отбора мутантов дефектных по способности формировать клубеньки.**
- Тема 6. Гены бобовых, контролирующих основные стадии развития симбиоза. Функционирование генов преинфекции. Основные гены инфицирования и развития клубеньков. Гены функционирования клубеньков. Гены ранних нодулинов бактерий. Интеграция метаболических путей растений и бактерий в азотфиксирующем клубеньке. Ферменты углеводного обмена. Ферменты азотного обмена. Структура промотора гена леггемоглобина и его функционирование.**
- Тема 7. Генетический контроль формирования эндо- и эктомикоризы. Везикулярно-арбускулярная микориза (ВАМ). Преинфекционные взаимодействия. Гены прорастания спор, преинфекционного роста и ветвления гифов. Гены ответственные за адгезию гифов на поверхности корня растения. Апрессории. Инфекционная гифа. Арбускулы, их структура и формы. Сравнение арбускул и гаусторий. Генетический контроль. Морфогенез эктомикоризы. Образование мантии и сети Гартинга. Гены, ответственные за углеводный, азотный и фосфорный обмен микоризы.**
- Тема 8. Генетическая колонизация растений агробактериями. Онкогенные плазмиды. Характеристика опухолей, индуцируемых агробактериями. Круг хозяев. Опины, структура и классификация. Структура T-ДНК и ее перенос в растения. Экспрессия T-ДНК в растениях. Экспрессия генов T-ДНК Ri-плазмид агробактерий в трансгенных растениях табака. Происхождение онкогенов T-ДНК агробактерий. Фенотипические особенности трансгенных растений табака, содержащих ген биосинтеза цитокинина под контролем различных промоторов. Фенотипические особенности трансгенных растений табака, содержащих экспрессирующие гены Rol под контролем различных промоторов.**
- Тема 9. Распознавание растения и проникновение патогена. Разнообразие фитопатогенов. Регуляторные элементы и транскрипционные факторы, ответственные за индукцию генов при реакциях сверхчувствительности и системного иммунитета. Характеристика SAR-специфичных генов. SAR-мутанты арабидопсиса. Индукторы SAR-реакции. Гипотетическая последовательность действия генов при передаче сигнала при SAR-реакции. Мутанты растений с нарушениями SAR-реакции.**
- Тема 10. Ключевые этапы передачи сигнала при индукции реакции СВЧ в растительной клетке. Разнообразие генов, нарушение которых приводит к образованию некрозов. Структура локуса томатов, ответственного за устойчивость к фузариозу. Белки, синтезируемые в ответ на патогенез растений.**

Тема 11. Генетическая основа создания искусственных симбиозов растений и микроорганизмов. Искусственные внутриклеточные и внеклеточные симбиозы. Проблемы создания искусственных симбиозов. Доказательства необходимости создания искусственных симбиозов и их значимая роль для развития сельского хозяйства, животноводства, фитобиотехнологии.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Контрольные работы, зачет

7.1. Основная литература:

Кретович В.Л. Биохимия усвоения азота воздуха растениями.-М.:наука, 1994.

Генетика симбиотической азотфиксации с основами селекции / Под ред. И.А. Тихоновича и Н.А. Проворова -СПб.:Наука,1998.

Гусев М.В. , Минеева Л.А. Микробиология. - М.:Academa, 2003.

7.2. Дополнительная литература:

Пожарская В.О., Райкис Б.Н., Казиев Г.П. Общая микробиология с вирусологией и иммунологией (в графическом изображении). -М.: Триада-Х, 2004.

Ленглер Й., Древис Г., Шлегель Г. Современная микробиология: Прокариоты. - М.:Мир, 2005.

Пиневиц А.В. Микробиология. Биология прокариотов.-Санкт-Петербург.:Санкт-Петербургский университет, 2007.

7.3. Интернет-ресурсы:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

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

Автор(ы):

Воробьев В.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Тимофеева О.А. _____

"__" _____ 201__ г.