

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ
ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ имени Н.И. ВАВИЛОВА» (ВИР)

УТВЕРЖДЕНО
Решением Ученого совета ВИР
Протокол № 12 от
30.09.2020г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор ВИР
Профессор РАН
Е.К. Хлесткина
_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ГЕНЕТИКА УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ К
ИНФЕКЦИОННЫМ БОЛЕЗНЯМ

Направление подготовки
06.06.01 «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Профиль направления подготовки
03.02.07 ГЕНЕТИКА

Квалификация выпускника:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»
Форма обучения
Очная

Санкт-Петербург
2020

1. Цели дисциплины

Цели освоения дисциплины состоит в том, чтобы дать аспирантам теоретические, методологические и практические знания о современных методах изучения устойчивости культурных растений к вредоносным инфекционным заболеваниям, исследовании генетического контроля резистентности, зависимости экспрессии устойчивости от абиотических и биотических факторов; дать представления о структуре генов устойчивости и вирулентности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Генетика устойчивости растений к инфекционным болезням» является дисциплиной, направленной на подготовку к сдаче кандидатского экзамена и входит в вариативную часть Блока 1 (Б1.В.ДВ.1) ФГОС высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки.

3. Результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

В результате изучения дисциплины формируются и углубляются универсальные компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК -1);

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК – 4);

общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно - коммуникационных технологий (ОПК – 1);

профессиональные компетенции

- способностью планировать эксперименты и анализировать результаты научно – исследовательской деятельности в области общей и частной генетики культурных растений и их родичей (ПК – 1)

- способностью применять теоретические и экспериментальные знания по генетическому контролю признаков растений в научных исследованиях, предбридинге и селекции основных сельскохозяйственных растений (ПК-3)

- способностью практически реализовывать особенности изучения и использования устойчивости растений к инфекционным болезням (ПК – 5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- роль генетического подхода в борьбе с инфекционными болезнями культурных растений;
- современные представления об устойчивости и ее классификации по степени проявления, наследованию, механизмам экспрессии и т.д.;
- методы выделения и изучения исходного растительного материала, перспективного для генетического изучения и селекционного использования резистентности;
- использование гибридологического анализа в изучении наследования устойчивости растений к болезням;
- использование фитопатологического теста в идентификации генов устойчивости растений к патогенам;
- использование молекулярных маркеров в идентификации генов резистентности растений;
- зависимость фенотипической экспрессии генов устойчивости от биотических и абиотических факторов внешней среды;
- возможности применения знаний о генетическом контроле резистентности и ее фенотипическом проявлении в практической селекции культурных растений.

уметь:

- изучать ювенильную и возрастную устойчивость конкретного вида культурных растений к основным вредоносным заболеваниям;
- определять эффективность устойчивости у идентифицированных потенциальных источников признака;
- определять количество генов, контролирующих устойчивость к конкретному инокулюму патогена, и их взаимодействие;
- идентифицировать гены устойчивости с помощью гибридологического анализа, фитопатологического теста и с помощью специфических молекулярных маркеров;
- разрабатывать оптимальное рациональное использование идентифицированных источников резистентности в селекции.

Владеть:

- методами наработки инокулюмов патогенов;
- методами скрещивания культурных растений;
- лабораторными и полевыми методиками оценки устойчивости растений к фитопатогенам;
- корректной интерпретации данных гибридологического анализа и фитопатологического тестов;
- методами выделения ДНК, проведения ПЦР, электрофореза для идентификации генов устойчивости растений к болезням.

4. Структура и содержание дисциплины.

4.1 Структура дисциплины

| Виды работ | Часов в 5 семестре | Всего, час |
|--|--------------------|------------------|
| Общая трудоемкость | 36 | 36 |
| <i>Аудиторная работа:</i> | <i>18</i> | <i>18</i> |
| <i>Лекции (Лек)</i> | 6 | 6 |
| <i>Практические занятия (Пр)</i> | 12 | 12 |
| <i>Самостоятельная работа:</i> | <i>18</i> | <i>18</i> |
| <i>Самостоятельное изучение разделов</i> | 18 | 18 |
| Вид итогового контроля | Зачет | Зачет |

4.2 Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование (тема) раздела | Содержание раздела | Вид учебного занятия |
|-----------|--|---|---|
| 1 | Устойчивость растений к вредным организмам | Болезни растений, их классификация. Основные методы защиты растений от инфекционных болезней. Понятие устойчивости, классификация. Понятие о длительной устойчивости. Зависимость устойчивости от внешних факторов | лекции практическая работа (ПР) самостоятельная работа (СР) |
| 2 | Основные характеристики патогенности вредных организмов и методы их изучения | Возбудители инфекционных болезней растений. Популяции вредных организмов, методы изучения. Роль популяционных исследований патогенов в разработке программ генетической защиты растений. Вирулентность, агрессивность, методы изучения. Наследование вирулентности. | лекции практическая работа (ПР) самостоятельная работа (СР) |
| 3 | Генетический | Изучение генетического | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | контроль устойчивости растений к вредным организмам | контроля устойчивости растений к патогенам. Гибринологический анализ, фитопатологический тест, использование молекулярных маркеров. Зависимость генетического контроля устойчивости от абиотических и биотических факторов среды. | лекции практическая работа (ПР) самостоятельная работа (СР) |
| 4 | Генетические основы взаимоотношений хозяин-паразит | Взаимодействие ген-на-ген. Примеры, исключения. Значение данной теории для изучения генетического контроля устойчивости и вирулентности. Следствия из данной теории для генетических исследований и практической селекции. | лекции практическая работа (ПР) самостоятельная работа (СР) |
| 5 | Частная генетика устойчивости с/х растений к болезням | Генетический контроль эффективной устойчивости основных с/х культур к вредоносным болезням. | лекции самостоятельная работа (СР) |
| 6 | Молекулярные основы взаимоотношений хозяин-паразит | Современные представления о молекулярно-генетическом строении и функционировании генов устойчивости растений и генов вирулентности фитопатогенов. | лекции практическая работа (ПР) самостоятельная работа (СР) |

4.3 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

| № | Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение |
|---|---|
| 1 | История развития генетики взаимоотношений растения – патогены; работы по генетическому контролю устойчивости растений; открытие физиологической специализации фитопатогенов; изучение наследования вирулентности. Учение Н.И. Вавилова о естественном иммунитете растений к инфекционным болезням. Понятие о больших и малых генах устойчивости; использование в селекции. Вертикальная и горизонтальная устойчивость: различия в экспрессии, наследовании, специфичности взаимодействия с |
| 2 | Патогенность, вирулентность и агрессивность фитопатогенов; методы изучения; факторы, влияющие на данные показатели. |
| 3 | Реализация программ по продлению эффективной жизни генов устойчивости: рациональное размещение, пирамидирование генов, создание мультилинейных сортов. Зависимость экспрессии устойчивости и ее наследования от биотических и абиотических факторов внешней среды. |
| 4 | Работы Г. Флора по одновременному изучению наследования устойчивости растения и вирулентности патогена. Теория ген-на-ген, следствия. |
| 5 | Понятие о больших и малых генах устойчивости; использование в селекции. Основные достижения в изучении генетического контроля устойчивости конкретной изучаемой культуры сельскохозяйственных растений. |
| 6 | Методы клонирования генов устойчивости растений и генов вирулентности фитопатогенов. |

5. Вопросы выходного контроля (зачет)

Вопросы по теме.

1. Устойчивость растений к инфекционным заболеваниям.
2. Учение Н.И. Вавилова об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям.

3. Патогенность, вирулентность, агрессивность возбудителей болезней.
4. Генетический контроль устойчивости растений.
5. Генетический контроль вирулентности фитопатогенов.
6. Теория взаимодействия растений и фитопатогенов «ген-на-ген».
7. Популяции фитопатогенов: методы изучения, роль в защите растений.
8. Методы идентификации генов устойчивости растений к болезням.
9. Влияние внешних факторов на экспрессию устойчивости растений и вирулентности фитопатогенов.
10. Молекулярно-генетическое строение генов устойчивости растений.
11. Селекция культурных растений на устойчивость к фитопатогенам.
12. Генетический контроль конкретной культуры к основным фитопатогенам.

6. Образовательные технологии.

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Генетика устойчивости растений к инфекционным болезням» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация. Учебный процесс сопровождается занятиями в отделе генетики, опытного поля Пушкинских лабораторий ВИР.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Л.Г. Тырышкин. Изучение генетического контроля устойчивости зерновых самоопыляющихся культур к болезням. Методические указания. ВИР. 2010. 35 с.
2. Л.Г. Тырышкин. Сравнительная характеристика методов идентификации генов устойчивости злаковых культур к болезням. Известия Санкт-Петербургского аграрного университета. 2012. № 26. С.24-28.
3. Вавилов Н.И.. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям. Теоретические основы селекции растений. Т.1. М.; Л.; 1935.
2. Дорофеева Л.Л., Шкаликов, В.А. Болезни зерновых культур. – 2007.
3. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. – М.: Агропромиздат. – 1989. – 480 с.
4. Попкова К.В. Учение об иммунитете растений. – М.: Колос. – 1979. – 272 с.
5. Шкаликов В.А, Белошаркина О.О., Букреев Д. Д. и др., Защита растений от болезней. Под ред. В. А. Шкаликова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: КолосС, 2010. –404 с.
6. Flor H.H. Current status of the gene-for-gene concept // Annual Review of Phythopathology. – 1971. – V. 9. – Is. 1. – P. 275-296.

7. Van der Plank J.E. Plant Diseases: Epidemics and Control. – New York, USA: Academic Press. 1963. 349 p.
8. Вандерпланк. Устойчивость растений к болезням. М.: Колос, 1972.
9. 8. Смирнов А.Н., Шкаликов В.А., Гриценко В.В. и др. Иммуниет растений: учебник для вузов. КолоСС. 2005. 192 с.
10. Хорошева Т.М., Чекмарева Л.И. Иммуниет растений: краткий курс лекций аспирантов. ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2013. 69 с.
11. Плотникова Л.Я. Иммуниет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям: учебник. Международная ассоциация «Агрообразование». М.: КолосС. 2007. 359 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид аудитории | Технические средства и оборудование |
|---|---|
| <p>Аудитория (лабораторный комплекс) для проведения практических (лабораторных) занятий</p> | <p>Весы ВК-1500 Масса-К (НПВ 1500г. дискретность 0,02 внешняя калибровка 2 класс, платформа 136*162 мм) - 1 шт. Весы CE224-С (220г/0,01г, 0,1мг/1мг, класс точности 1, встроенная калибровка) – 1 шт.; Система водоочистительная лабораторная Synergy, Millipore Франция – 1 шт.; Анализатор генетический Applied Biosystems 3500, вариант: исполнения: Applied Biosystems 3500, Thermo Fisher Scientific (Applied Biosystems) – 1 шт.; Камера для горизонтального электрофореза (150*150 мм), в комплекте – 3 шт.; Источник питания для лабораторий PowerPac Basic Power Supply 041BR303953 – 3 шт.; Гребенки для электрофоретических камер – 8 шт. в ассортименте; Система гель-документирования Gel Doc XR+ - 1 шт.; Трансиллюминатор ECX – F20.L– 1 шт.; Вортекс Multi Vortex V-32 – 2 шт.; Аквадистиллятор ДЭ-4М – 1 шт.; Спектрофотометр NanoDrop OneC – 1 шт.; Генетический анализатор (Амплификатор T-100 BioRad - 3 шт.; Термоциклер CFX96, Bio-Rad (амплификатор с детекцией в режиме реального времени) – 1 шт.; ПЦР-бокс – 1 шт.; Центрифуга Multi-spin FV-2400 – 2 шт.; Высокоскоростная мини-центрифуга Microspin 12 – 1 шт.; Центрифуга 5424R для микропробирок, с охлаждением, 15000 об/мин, 21130 g, Eppendorf, - 1 шт.; Центрифуга–вортекс для ПЦР планшетов CVP-2 – 1 шт.; Диспергатор универсальный ИКА Ultra Turrax Tube Drive с комплектом бус (стеклянные, металлические) – 1 шт.;</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Микроволновая печь DEXP B25BSDWG – 1 шт.;</p> <p>Термостат твердотельный типа “Драй-блок” –2 шт.;</p> <p>Вертикальный низкотемпературный холодильник Innova-U101 – 1 шт.;</p> <p>Морозильник ATLANT M 7203-100 – 2 шт.;</p> <p>Холодильник ATLANT XM 4208-000– 1 шт.;</p> <p>Генератор льда HugaKan HKN-GB20 – 1 шт.; Дезар-Кронт-802 настенный облучатель рециркулятор бактерицидный – 2 шт.;</p> <p>Бактерицидный облучатель Доктор Ультрафиолет 20 м ЕСО – 2 шт.;</p> <p>Дозаторы пипеточные, одноканальные 1-10 мкл, "Блэк"- 4 шт.;</p> <p>Дозаторы пипеточные, одноканальные 2-20 мкл, "Блэк" – 4 шт.;</p> <p>Дозаторы пипеточные, одноканальные 10-100 мкл, "Блэк" – 2 шт.;</p> <p>Дозаторы пипеточные, одноканальные 20-200 мкл, "Блэк" – 4 шт.;</p> <p>Дозаторы пипеточные, одноканальные 100-1000 мкл, "Блэк" – 4 шт.;</p> <p>Дозаторы пипеточные, восьмиканальные 5-50 мкл, "Блэк" – 1 шт.;</p> <p>Подставка для пипеток на 5 мест. – 4 шт.;</p> <p>Штатив для пробирок в ассортименте – 5 шт.</p> |
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, самостоятельной работы</p> | <p>Проектор, укомплектован специализированной мебелью и техническими средствами обучения, для представления учебной информации большой аудитории</p> <p>Ноутбук с доступом к информационно-телекоммуникационной сети Интернет - 15 шт.</p> |