

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_/ Дружкин А. Ф./  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета  
\_\_\_\_\_/ Шьюрова Н.А./  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	<b>«Генетика и селекция на устойчивость к болезням и вредителям»</b>
Направление подготовки	<b>110400.62. «Агрономия»</b>
Профиль подготовки / специализация / магистерская программа	<b>Селекция и генетика сельскохозяйственных культур</b>
Квалификация (степень) выпускника	<b>бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

	Количество часов						
	Всего	в т.ч. по курсам					
		1	2	3	4	5	6
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	3				3		
Общее количество часов	108				108		
Аудиторная работа – всего, в т.ч.:	66				66		
лекции	28				28		
лабораторные	38				38		
практические							
Самостоятельная работа	42				42		
Количество рубежных контролей	2				2		
Форма итогового контроля	экза-мен				экза-мен		

**Разработчик: профессор Чамышев А.В.**

**Саратов 2013**

## **1. Цель освоения дисциплины**

Цель учебной дисциплины «Генетика и селекция на устойчивость к болезням и вредителям» заключается в формировании у бакалавров базовых знаний по теоретическим основам селекции и созданию сортов и гибридов с широкой полевой устойчивостью.

Бакалавр получает знания о роли генетики и селекции в устойчивости растений к болезням и вредителям, методах создания устойчивых сортов и гибридов и внедрении их в сельскохозяйственное производство.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

В соответствии с учебным планом по подготовке бакалавров по направлению 110.400.62. «Агрономия» (Селекция и генетика сельскохозяйственных культур) «Генетика и селекция на устойчивость к болезням и вредителям» относится к общенаучному циклу дисциплин вариативной части как дисциплина по выбору студента.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у бакалавров при получении среднего (полного) общего и среднего профессионального образования.

Для качественного усвоения дисциплины бакалавр должен:

- Знать: Основные закономерности протекающие в растительном мире и причины изменчивости и наследственности растений.

- Уметь: Распознавать характер повреждений и разнообразие болезней и вредителей основных сельскохозяйственных культур, проводить сортоизучение и сортоиспытание новых сортов на инфекционном и провокационном фонах.

Дисциплина «Генетика и селекция на устойчивость к болезням и вредителям» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Частная генетика и селекция сельскохозяйственных культур», «селекция и семеноводство полевых культур», «цитогенетика», «лабораторные методы исследования в селекции».

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины**

Дисциплина «Генетика и селекция на устойчивость к болезням и вредителям» направлена на формирование у бакалавров профессиональной компетенции: «Способность распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионе дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние,

адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции» (ПК -3)

В результате освоения дисциплины студент должен:

▣ *Знать*: Основы учения об иммунитете, генетические факторы устойчивости растений к болезням и вредителям, биотехнологические методы селекции, направленные на повышение устойчивости к вредителям и болезням.

• *Уметь*: Оценивать устойчивость растений к инфекционным нагрузкам, анализировать влияние условий внешней среды на заражение и последующие этапы патологического процесса

• *Владеть*: стратегией селекции на иммунитет, способами селекционной защиты от болезней и вредителей, методами создания сортов, устойчивых к заболеваниям и вредителям.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 108 часов, их распределение на виды работ в 7 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Аудиторная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма	max балл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 семестр									
1.	Генетика и селекция на устойчивость к вредным организмам как наука	1	Л	Т	2	2	ВК	ПО	6
2.	Классификация возбудителей заболеваний. Понятия: раса, патотип, изолят, штамм и популяция		ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
3.	Классификация возбудителей заболеваний. Типы устойчивости растений к вредным организмам	1	Л	П	2	2	ТК		
4.	Принципы создания наборов сортодифференциаторов для идентификации рас патогена. Методы идентификации рас	2	ЛЗ	ДИ	2		ТК	УО	
5.	Принципы и методы изучения генетического контроля устойчивости растений к возбудителям заболеваний. Значение изучения родословных исходных сортообразцов		ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
6.	Генетика взаимоотношений растения-	2	Л	Т	2		ТК	УО	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	хозяина и патогена								
7.	Методы создания наборов изогенных линий, различающихся по генам устойчивости к патогену. Значение этих наборов в генетике, фитопатологии и селекции. Примеры достижений		ЛЗ		2	2	ТК	УО	
8.	Возможности идентификации генов устойчивости к патогену без проведения гибридологического анализа. Рассмотреть на примере работы с листовой и стеблевой ржавчиной пшеницы	3	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
9.	Оценка реакции растений на патогены. Методы и шкалы оценки реакции растений на патогены	3	Л	П	2	2	ТК	УО	
10.	Классификация методов создания генетической изменчивости в селекционном материале. Примеры достижений на разных видах культурных растений	4	ЛЗ	Т	2		РК	УО	15
11.	Методы инокуляции растений при их оценке на устойчивость	4	Л	Т	2		ТК		
12.	Методы ускоренной стабилизации геномов растений. Выбор приоритетов с учетом достижений науки и материально-технической базы. Значение фитотрона в этом деле. Примеры достижений	5	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	
13.	Сочетание генетической защиты растений с другими методами борьбы с возбудителями заболеваний	5	Л	Т	2	2	ТК	УО	
14.	Подходы и методы генетической защиты растений от вирусов. Примеры достижений генетики и селекции	6	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
15.	Механизм патогенности. Узнавание партнеров и сигнальная трансдукция	6	Л	Т	2	2	ТК	УО	
16.	Создание искусственных фонов. Инфекционная нагрузка. Методы и шкалы оценки реакции растений на патогенов. Молекулярные маркеры и их использование	7	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	
17.	Методы оценки устойчивости растений к вредителям в поле и закрытом грунте	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
18.	Механизм активного и пассивного иммунитета растений	8	Л	Т	2		ТК	УО	
19.	Механизмы устойчивости растений к вредителям. Примеры использования разных механизмов в генетической защите растений	8	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
20.	Методы создания сортов твердой пшеницы, устойчивых к пыльной головке и стеблевому хлебному пилильщику	9	ЛЗ	П	2		ТК	УО	
21.	Генетика устойчивости растений и патогенности микроорганизмов	9	Л	Т	2	2	ТК	УО	
22.	Стратегия использования в производстве ксенотрансгенных сортов, содержащих гены устойчивости к вредителям и возбудителям заболеваний. Возможные экологические	10	ЛЗ	ДИ	2		ТК	УО	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	последствия широкого распространения сортов, содержащих один ген устойчивости								
23.	Лабораторные методы изучения устойчивости растений	10	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
24.	Стратегия селекции на иммунитет	11	Л	П	2	2	ТК	УО	
25.	Организация селекции растений на устойчивость к болезням и вредителям	11	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
26.	Способы селекционной защиты от болезней и вредителей	12	Л	Т	2		ТК	УО	
27.	Этапы создания сорта(гибрида), устойчивого к болезням и вредителям.	12	ЛЗ	КС	2	2	ТК	УО	
28.	Традиционные методы селекции на устойчивость к болезням и вредителям	13	Л	Т	2		ТК	УО	
29.	Специальные фоны для оценки на растений на устойчивость к болезням и вредителям	13	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
30.	Биотехнологические методы селекции на устойчивость к вредителям и болезням	14	Л	Т	2	2	ТК	УО	
31	Методы оценки устойчивости к болезням и вредителям	14	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	
32.	Организация селекции на устойчивость к болезням и вредителям	15	Л	Т	2	2	ТК	УО	
33.	Характеристика биотехнологических методов для селекции растений на устойчивость к болезням и вредителям	15	ЛЗ	Т	2		РК ТР	УО	15 10
26.	Выходной контроль	14					Вых К	Экз	20
<b>Итого:</b>					66	42			66

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие, С – семинарское занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, ПК – лекция-пресс-конференция (занятие пресс-конференция), Б – бинарная лекция, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование, ДИ – деловая игра, КС – круглый стол, МШ – мозговой штурм, МК – метод кейсов.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, КЛ – конспект лекции, Р – реферат, ЗР – защита курсовой работы, ЗП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачёт.

## 5. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Генетика и селекция на устойчивость к болезням и вредителям» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, проблемная лекция, пресс-конференция, лабораторные работы профессиональной направленности, деловые игры, моделирование.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 20 % аудиторных занятий.

## **6. Оценочные средства для проведения входного, рубежного и выходного контролей**

### **Вопросы входного контроля**

1. Назовите методы генетического и цитогенетического анализа.
2. Перечислите законы Менделя.
3. Какие вы знаете методы ускоренного перевода гетерозигот в гомозиготное состояние?
4. Что такое генетический код?
5. Какие существуют ошибки в репликации, репарации и рекомбинации ДНК?
6. Что такое половой и неполовой перенос генов
7. Дайте определение библиотеки генов и геномики.
8. Раскройте содержание понятия трансформация генотипа.
9. Что такое патотипы, расы, популяции патогенов?
10. Назовите типы адаптации организмов к среде.
11. Какие вы знаете сорта дифференциации рас?
12. Что такое иммунитет и устойчивость?
13. Понятие о расах, штаммах, патотипах, биотипах.
14. Что такое толерантность и устойчивость растений?
15. В чем различие между патогенезом и патосистемой?
16. В чем отличие инокулюма для грибов, бактерий, вирусов и для паразитических растений?
17. В чем различие между конвергентными и полигенными сортами?

### **Вопросы рубежного контроля № 1**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Как производят отбор инокулюма для определения состава рас на посевах сорта?
2. Приведите примеры комбинации геномов и раскройте их роль в адаптации.
3. Что такое мутагенез?
4. Раскройте понятие районирование генов устойчивости по «тропам» патогенов.
5. В чем различие между гомологичными и гомеологичными хромосомами?

6. Назовите виды биотических стрессоров.
7. Стратегия генетического улучшения толерантности растений к вирусам.
8. Раскройте понятие долговременная устойчивость к возбудителям заболеваний.
9. Назовите типы устойчивости растений к биотическим стрессорам.
10. Что такое трансгенные или трансформированные растения и каково их значение в селекции на устойчивость
11. Что такое механизм патогенности?
12. Роль элиситоров в узнавании партнеров.
13. Опишите механизм пассивного иммунитета растений.
14. Раскройте механизм активного иммунитета растений.
15. В чем особенность иммунитета растений к вирусным заболеваниям?
16. Раскройте роль теории Флор «ген-на-ген» в генетике устойчивости растений и патогенности микроорганизмов.
17. Основные генетические факторы устойчивости растений и патогенности микроорганизмов.
18. В чём заключается опасность разнообразия сортов по генам устойчивости к болезням?
19. Стратегия селекции на сочетание устойчивости к болезням с решением других задач.
20. Каково значение интеграции генетической защиты растений с другими экологически безопасными методами?

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Приведите классификацию растений по их устойчивости.
2. Дайте характеристику пассивной и активной устойчивости растений.
3. В чем различие между вертикальной и горизонтальной устойчивостью?
4. Расскажите про особенности идентификации рас патогенов.
5. Дайте анализ устойчивости на генетическом уровне.
6. Какова структура популяции патогенов при широкой специализации?
7. В чем проявляется генетическая изменчивость фитопатогенных бактерий?
8. Назовите основные критерии оценки устойчивости растений.
9. Как влияют условия внешней среды на заражение и последующие этапы патологического процесса?
10. Какое влияние имеет морфология растений на заражение патогенами?
11. Перечислите основные методы инокуляции растений при их оценке на устойчивость.
12. Назовите основные методы оценки иммунитета растений к вредителям.

## Вопросы рубежного контроля № 2

### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Что такое генетический полиморфизм фитофагов?
2. Назовите типы устойчивости растений к вредителям.
3. Перечислите принципы определения выносливости сорта к фитофагу.
4. В чём суть гипотезы «ген хозяина-ген патогена»?
5. Что такое коэволюция или сопряженная эволюция хозяина и патогена?
6. Сформулируйте формулу авирулентности/вирулентности.
7. В чём значение использования чужеродных генов в защите растений от биострессоров?
8. Назовите возможные последствия трансгенеза, трансгенных сортов.
9. Какие существуют приспособления вредителей к преодолению генов устойчивости?
10. Какова «Цена платы» за использование генов устойчивости к биострессорам?
11. В чём заключается значение сочетания генетических, химических и агрономических методов в защите растений от абио- и биострессоров?
12. Роль конвергентных и многолинейных сортов в селекционной защите от болезней и вредителей.
13. Устойчивость, основанная на смене расового состава.
14. Место селекции в общей системе на устойчивость к факультативным паразитам и вредителям.
15. Специальные программы создания доноров и оценка донорных свойств.
16. Технологии традиционной селекции на устойчивость к болезням и вредителям.
17. Биотехнологические методы селекции на устойчивость к болезням и вредителям.

### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. В чём природа толерантности растений?
2. Дайте характеристику источникам и донорам.
3. Генетические и эколого-географические принципы распределения устойчивых форм.
4. Роль внутривидовой гибридизации при использовании вертикальной и горизонтальной устойчивости.
5. Роль отдаленной гибридизации при использовании вертикальной и горизонтальной устойчивости.
6. Значение провокационного, инфекционного и инвазионного фонов для оценки на устойчивость к болезням и вредителям.

7. Особенности характеристики устойчивости с помощью инфекционных фонов.
8. Методы оценки типа поражения.
9. Оценка устойчивости различных органов растений.
10. Роль переноса генов в устойчивости растений.
11. Использование разных механизмов устойчивости и механизмов её усиления.
12. В чем особенности устойчивости к вирусам?

### **Вопросы выходного контроля**

1. Что такое патотипы, расы популяции патогенов? Значение для селекционера.
2. Типы адаптации организмов к среде.
3. Сорты дифференциаторы рас. Методы определения рас.
4. Отбор инокулюма для определения состава рас на посевах сорта.
5. Комбинации геномов, роль в адаптации.
6. Мутагенез, классификация, роль в создании генетической изменчивости по устойчивости к патогенам.
7. Понятие районирование генов устойчивости по «тропам» патогенов.
8. Гомологичные и гомеологичные хромосомы. Значение в рекомбинационной селекции.
9. Виды биотических стрессоров, возможности селекции на сочетание устойчивости к комплексу стрессоров.
10. Стратегия генетического улучшения толерантности растений к вирусам.
11. Понятие долговременная устойчивость к возбудителям заболеваний. Методы определения.
12. Типы устойчивости растений к биотическим стрессорам. Механизмы устойчивости.
13. Трансгенные или трансформированные растения и их значение в селекции на устойчивость к возбудителям заболеваний.
14. Опасность однообразия сортов по генам устойчивости к болезням.
15. Стратегия селекции на сочетание устойчивости к болезням с решением других задач.
16. Значение интеграции генетической защиты растений со всеми другими экологически безопасными методами.
17. Генетический полиморфизм фитофагов. Биотипы. Методы определения.
18. Символы генов устойчивости к вредителям.
19. Типы устойчивости растений к вредителям.
20. Принципы определения выносливости сорта к фитофагу.
21. Гипотеза «ген хозяина – ген патогенна». Значение гипотезы.

22. Коэволюция или сопряженная эволюция хозяина и патогена.
23. Формула авирулентности/вирулентности и её использование.
24. Дефицит генов устойчивости к вредителям.
25. Значение использования чужеродных генов в защите растений от биострессоров.
26. Возможные последствия трансгенеза, трансгенных сортов.
27. Приспособление вредителей к преодолению генов устойчивости.
28. «Цена платы» за использование генов устойчивости к биострессорам.
29. Значение сочетания генетических, химических и агрономических методов в защите растений от абио- и биострессоров.
30. Роль конвергентных и многолинейных сортов в селекционной защите от болезней и вредителей.
31. Устойчивость, основанная на смене расового состава.
32. Место селекции в общей системе на устойчивость к факультативным паразитам и вредителям.
33. Специальные программы создания доноров и оценка донорных свойств.
34. Технологии традиционной селекции на устойчивость к болезням и вредителям.
35. Биотехнологические методы селекции на устойчивость к болезням и вредителям.
36. Роль внутривидовой гибридизации при использовании вертикальной и горизонтальной устойчивости.
37. Роль отдаленной гибридизации при использовании вертикальной и горизонтальной устойчивости.
38. Значение провокационного, инфекционного и инвазионного фонов для оценки на устойчивость к болезням и вредителям.
39. Особенности характеристики устойчивости с помощью инфекционных фонов.
40. Организация селекции на устойчивость к болезням и вредителям.

### **Темы рефератов**

1. Фитосанитарная роль конструирования агроэкосистем и агроландшафтов.
2. Смешанные и уплотненные посевы и устойчивость агроценозов.
3. Роль биоразнообразия в повышении продуктивности и экологической устойчивости агроландшафтов.
4. Морфоанатомическая адаптация растений.
5. Механизмы и роль активной и пассивной устойчивости растений.
6. Генетическая природа потенциальной продуктивности и экологической устойчивости растений.

7. Категории иммунитета растений.
8. Вертикальная и горизонтальная устойчивость.
9. Особенности специализации популяции патогенов.
10. Методы инокуляции растений при их оценке на устойчивость.
11. Селекционная защита от болезней и вредителей.
12. Биотехнологические методы селекционной защиты от болезней и вредителей.
13. Генетические основы иммунитета растений.
14. Выведение твердых сортов пшеницы, устойчивых к пыльной росе и стеблевому пилюльщику.
15. Трансгенные растения и их значение в селекции на устойчивость к возбудителям заболевания.
16. Значение биоразнообразия и пути его сохранения.
17. Коэволюция или сопряженная эволюция хозяина и патогена.
18. Морфологическая устойчивость в защите культивируемых растений от возбудителей заболеваний.
19. Стратегические направления экологически безопасной защиты пшеницы от листовой ржавчины в Поволжье.
20. Роль сорта и технологии в защите риса от вредителей и болезней в Поволжье.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. В трех томах.- М.: Изд-во Агрорус, 2009.
2. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирования агроландшафтов / М.: КолосС, 2011.
3. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур, М.: Дрофа, 2010.
4. Платонов И.Г., Ефимов О.Е., Гречин П.И. Экология агроландшафтов / ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010.
5. Проблемы агробиотехнологии по ред. Академика РАН П. Н. Харченко, М., 2012.
6. Сафонов А.Ф. Воспроизводство плодородия почв агроландшафтов, М., РГАУ-МСХ им А.К. Тимирязева, 2011.
7. Технологии производства продукции растениеводства /Под ред. А.Ф.Сафонова и В.А. Федотова. – М.: Колос, 2010.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Владимиров С. А., Кузнецов Е. В. Основы органического рисоводства и производства экологической продукции, Краснодар, 2010.

2. Иммуниет растений / В.А. Шкаликов, Ю. Т. Дьяков, А. Н. Смирнов и др., М.: КолосС, 2005.
3. Коновалов Ю. Б. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям, М.: КолосС, 2002.
4. Плотникова Л. Я. Иммуниет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям, М.: КолосС, 2007.
5. Рассел Г. Е. Селекция растений на устойчивость к вредителям и болезням. М.:КолосС, 1992.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятия используется следующее материально-техническое обеспечение:

- Мультимедийное оборудование аудиторий: цифровые проекторы; ноутбуки; демонстрационный материал в виде таблиц, слайдов рисунков.
- Лабораторные приборы и оборудование: сушильные шкафы, технические весы, оборудование для гранулометрического анализа.
- Калькуляторы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООп ВПО по направлению подготовки 110.400.62. «Агрономия».