

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

16-8287

Е. И. Велибекова

# ГЕНЕТИКО- ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

устойчивости растений  
сельскохозяйственных культур  
к вредным организмам

Под общей редакцией академика РАН А. В. Гордеева

16-08287

Федеральное агентство научных организаций  
Российская Академия наук  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
Центрально-Черноземной полосы им. В. В. Докучаева»  
(ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП»)

Е. И. Велибекова

# Генетико-иммунологические аспекты устойчивости растений сельскохозяйственных культур к вредным организмам

Под общей редакцией академика РАН А. В. Гордеева



Воронеж – 2016

УДК 632.938.1:632.7

ББК 44

В 27

Под общей редакцией академика РАН А. В. Гордеева

**Редколлегия:** В. И. Турусов, И. Я. Шишлянникова, Е. И. Принева

**Рецензент:**

доктор с/х наук, профессор Щедрина Д. И.  
(ФГОУ ВПО ВГАУ им. императора Петра I)

**В 27 Велибекова Е. И.**

**Генетико-иммунологические аспекты устойчивости растений сельскохозяйственных культур к вредным организмам / Под общ. ред. академика РАН А. В. Гордеева. – Воронеж: издательство «Истоки», 2016. – 288 с.**

**ISBN 978-5-4473-0104-0**

В книге обобщены результаты многолетних (1970 – 2011 гг.) исследований лаборатории иммунитета растений НИИСХ им. В.В. Докучаева по созданию генофонда высокоустойчивых генотипов сельскохозяйственных культур к основным вредным организмам в условиях региона для селекции резистентных сортов сельскохозяйственных культур. В результате широкого скрининга селекционного и коллекционного материалов ВИР на искусственных инфекционных и провокационных фонах, с использованием фитотрона, создан региональный банк генов устойчивости к основным болезням и вредителям сельскохозяйственных культур в условиях Центрально-Черноземной зоны. Введение генов устойчивости в высокопродуктивные сорта с помощью беккроссов способствовало созданию их высокоустойчивых аналогов, получению вторичных устойчивых и высокопродуктивных источников, являющихся ценным исходным материалом для селекции устойчивых сортов. Изучение природы и механизмов устойчивости подсолнечника и кукурузы к патогенам позволило установить новые физиолого-биохимические и структурные факторы иммунитета, которые можно использовать в качестве маркерных признаков для отбора устойчивых форм. Разработаны новые методы и способы создания инфекционных и провокационных фонов.

Книга рекомендуется для селекционеров, фитопатологов, научных сотрудников и аспирантов, работающих над созданием устойчивых к вредным организмам сортов сельскохозяйственных культур.

**УДК 632.938.1: 632.7**

**ББК 44**

© Велибекова Е. И., 2016

**ISBN 978-5-4473-0104-0**

© Издательство «Истоки», 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b>	7
<b>1. Иммунологические принципы и методы создания исходного материала для селекции устойчивых к болезням и вредителям сортов сельскохозяйственных культур</b>	10
<b>2. Озимая пшеница. Научные основы создания устойчивых к бурой ржавчине и твердой головне генотипов</b>	27
2.1. Методические подходы при изучении устойчивости озимой пшеницы к болезням	32
2.2. Изучение расового состава бурой ржавчины	40
2.3. Выявление эффективности генов устойчивости к бурой ржавчине с помощью изогенных линий	43
2.4. Методы выявления полевой и расоспецифической устойчивости пшеницы к бурой ржавчине	49
2.5. Источники и доноры устойчивости озимой пшеницы к бурой ржавчине и твердой головне в условиях региона	51
2.6. Изучение характера наследования устойчивости к бурой ржавчине и твердой головне	61
2.7. Создание исходного материала озимой пшеницы с групповой устойчивостью к болезням	68
2.8. Применение метода беккроссных скрещиваний для создания высокоустойчивых к бурой ржавчине продуктивных форм	77
2.9. Изучение выносливости сортообразцов озимой пшеницы к бурой ржавчине	87
<b>3. Тритикале</b>	88
3.1. Создание устойчивого к болезням генофонда тритикале	88
<b>4. Яровая пшеница</b>	92
4.1. Результаты изучения устойчивости яровой пшеницы к бурой ржавчине	92
<b>5. Ячмень</b>	99
5.1. Иммунологические основы создания резистентных к комплексу вредных организмов генотипов ячменя	99
5.2. Эффективность генов устойчивости у сортов ячменя и расовый состав пыльной головни	102

5.3. Изучение устойчивости коллекционного материала ячменя (ВИР) к пыльной головне в условиях региона	110
5.4. Изучение эффективности источников устойчивости ячменя в скрещиваниях	115
5.5. Результаты изучения электрофоретических спектров белков устойчивых и восприимчивых к пыльной головне форм ячменя	122
5.6. Создание устойчивых к пыльной головне генотипов ячменя с помощью индуцированного апомиксиса	123
5.7. Изучение устойчивости ячменя к твердой головне	129
5.8. Методические подходы при создании исходного материала ячменя, устойчивого и выносливого к корневым гнилям	132
5.9. Устойчивость яровой пшеницы и ячменя к скрытостебельным вредителям	137
5.9.1. Интегральный критерий как показатель выносливости сортообразцов к скрытостебельным вредителям	142
<b>6. Горох</b>	149
6.1. Методы исследования устойчивости гороха к болезням и вредителям	149
6.2. Скрининг образцов гороха коллекции ВИРа и селекционного материала к аскохитозу и фузариозной корневой гнили в условиях искусственных фонов	153
6.3. Выявление генотипов гороха с комплексной устойчивостью к болезням и вредителям	157
6.4. Наследование устойчивости гороха к аскохитозу при скрещивании устойчивых и восприимчивых форм	158
6.5. Создание исходного материала гороха, устойчивого к аскохитозу	161
<b>7. Кукуруза</b>	162
7.1. Методические подходы при изучении устойчивости сортов и гибридов кукурузы к пузырчатой головне	162
7.2. Факторы физиологической и структурной устойчивости растений кукурузы к пузырчатой головне	166
7.3. Использование внутрелинейного переопыления и инцухта на фоне искусственного заражения для создания устойчивых к пузырчатой головне форм	173

7.4. Степень доминирования и величина гетерозиса по признаку устойчивости к пузырчатой головне в 1-м поколении гибридов	175
7.5. Электрофоретический состав белков устойчивых и восприимчивых к пузырчатой головне форм кукурузы	177
7.6. Устойчивость кукурузы к пыльной головне	178
<b>8. Подсолнечник</b>	<b>180</b>
8.1. Склеротиниоз подсолнечника, биологические особенности возбудителя болезни	180
8.2. Методы создания инфекционного фона для испытания устойчивости подсолнечника к белой гнили	188
8.3. Устойчивость сортов подсолнечника к склеротиниозу	191
8.4. Наследование устойчивости при различных селекционных приемах	194
8.5. О межвидовой гибридизации в селекции подсолнечника на иммунитет	200
8.6. О механизмах взаимоотношений гриба <i>S. Libertiana</i> Fuck и растений подсолнечника	204
8.7. Активность пектолитических ферментов гриба <i>S. Libertiana</i> в зависимости от источника углеродного питания, pH среды	207
8.8. Физиолого-биохимические и анатомические факторы устойчивости подсолнечника к склеротиниозу	211
8.8.1. Значение пектиновых веществ в устойчивости подсолнечника к склеротиниозу	214
8.8.2. Расщепляемость пектинов подсолнечника ферментами гриба в зависимости от содержания в них зольных элементов	222
8.8.3. Роль окислительных ферментов в устойчивости подсолнечника к заболеванию белой гнилью	224
8.8.4. О роли окислительных превращений фенольных веществ в защитных реакциях растений подсолнечника при поражении их склеротинией	232
8.8.5. Различия в анатомическом строении стеблей подсолнечника у слабо- и сильнопоражаемых растений	240

<b>9. Применение новых методов в исследованиях иммунитета растений</b>	<b>252</b>
9.1. Использование молекулярных маркеров для идентификации генов устойчивости растений к патогенам	
<b>Приложения:</b>	<b>255</b>
1. Характеристика устойчивости изогенных линий пшеницы к бурой ржавчине на искусственных фонах в условиях Центрального Черноземья (1996-2011 гг.)	256
2. Происхождение генов устойчивости озимой пшеницы к болезням	260
3. Локализация генов устойчивости к бурой ржавчине в различных сортах пшеницы	262
4. Характеристика источников устойчивости озимой пшеницы к бурой ржавчине по хозяйственно-биологическим признакам (по данным Воронковой А.А., 1976 г.)	263
5. Вирулентность <i>P. Triticina</i> в российских регионах (по данным ВИР, 2009-2010 гг.)	264
6. Эффективность Lg-генов устойчивости к бурой ржавчине (ВИР, 2009-2010 гг.)	266
7. Устойчивые коллекционные сортообразцы озимой пшеницы к бурой ржавчине в условиях ЦЧП	267
8. Высокопродуктивные источники устойчивости озимой пшеницы к бурой ржавчине и твердой головне, полученные в лаборатории иммунитета методом беккроссов (2-5 беккросс)	269
9. Сорта озимого тритикале, устойчивые к бурой ржавчине в условиях региона (искусственный инфекционный фон, 2001-2005 гг.)	272
10. Образцы ячменя с групповой и комплексной устойчивостью к 2-5 болезням и вредителям (инфекционные фоны, 2001-2005 гг.)	275
11. Характеристика устойчивости образцов яровой пшеницы коллекции ВИР в условиях ЦЧЗ (1996-1999 гг.)	276
12. Источники устойчивости яровой пшеницы к бурой ржавчине, рекомендуемые для использования в селекции на устойчивость в ЦЧЗ	277
13. Высокоустойчивые к мучнистой росе образцы озимой пшеницы и тритикале	279
<b>Литература</b>	<b>281</b>