

Разработка данного курса осуществлена при финансовой поддержке группы компаний «Agroservis».

Автор:

Кошкин Е. И. — доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии растений РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева; известный специалист по физиологии продукционного процесса и стресс-физиологии растений.

Рецензенты:

Кузнецов В. В. — доктор биологических наук, профессор, директор Института физиологии растений РАН, чл.-корр. РАН;

Джалилов Ф. С.-У. — доктор биологических наук, профессор кафедры защиты растений РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева.

Кошкин Е. И.

К76 Патофизиология сельскохозяйственных культур: учебное пособие. — Москва : РГ-Пресс, 2016. — 304 с.

ISBN 978-5-9988-0433-5

В учебном пособии рассмотрены нарушения физиологических процессов у растений под действием биотических и абиотических факторов, оценена их роль в формировании урожая и его качества. Приведены визуальные симптомы некоторых наиболее распространенных заболеваний. Изложены сведения о биохимии иммунитета растений. Особое внимание уделено использованию физиологических показателей в селекции на урожайность и качество урожая растений при патогенезе. Дано физиологическое обоснование некоторых приемов химической защиты растений от болезней и вредителей, показаны возможности использования для этих целей индукторов устойчивости. Приведены данные по генетической инженерии полевых культур с целью повышения устойчивости к инфекционным и неинфекционным заболеваниям.

Предназначено для студентов агрономических специальностей, обучающихся по программам магистратуры, а также аспирантов, преподавателей, научных сотрудников, работников сельского хозяйства.

УДК 68.01
ББК 48.3я7

Издательство не несет ответственности за достоверность, полноту и актуальность содержания произведения. Из содержания этого произведения не могут вытекать никакие правовые притязания к Издательству.

Учебное издание

Кошкин Евгений Иванович

ПАТОФИЗИОЛОГИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Учебное пособие

Оригинал-макет подготовлен компанией ООО «Оригинал-макет»

www.o-maket.ru; тел.: (495) 726-18-84

Санитарно-эпидемиологическое заключение

№ 77.99.60.953.Д.004173.04.09 от 17.04.2009 г.

Подписано в печать 25.08.2015. Формат 60×90 1/16.

Печать цифровая. Печ. л. 19,0. Тираж 200 экз. Заказ №

Издательство «РГ-Пресс»

129110, г. Москва,

ул. Б. Переяславская, д. 46, стр. 2

ISBN 978-5-9988-0433-5

© Кошкин Е. И., 2015
© ООО «РГ-Пресс», 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Актуальные проблемы современной защиты растений	5
Глава 2. Нарушения физиологических процессов и формирование урожая у растений, пораженных инфекционными заболеваниями	11
2.1. Изменение физико-химических свойств и функционирования клеток.....	12
2.2. Водный обмен	19
2.3. Фотосинтетическая активность	24
2.4. Дыхание.....	35
2.5. Углеводный обмен	42
2.6. Обмен азотистых соединений	46
2.7. Минеральное питание	49
2.8. Роль фитогормонов при патогенезе.....	56
2.8.1. Иммуномодулирующие свойства экзогенных цитокининов и АБК	60
2.8.2. Механизмы влияния цитокининов и АБК на устойчивость растений	62
2.9. Роль активных форм кислорода в иммунитете растений.....	63
2.10. Формирование урожая и его качество.....	67
Глава 3. Основы иммунитета растений	73
3.1. Реакция сверхчувствительности	75
3.2. Взаимодействие растения-хозяина и патогена.....	77
3.3. Трансдукция сигнала поражения патогеном.....	83
Глава 4. Физиологические эффекты фунгицидов и гербицидов	87
4.1. Влияние фунгицидов на физиологические процессы.....	89
4.2. Влияние гербицидов на патогенез	101
Глава 5. Арбускулярные микоризы	107
5.1. Транспорт углерода к грибному партнеру	107
5.2. Арбускулярно-микоризные мицелиальные связи между растениями	114
5.3. Минеральное питание	116
5.3.1. Фосфорное питание	116
5.3.2. Азотное питание.....	121

5.3.3. Калийное питание.....	122
5.3.4. Поглощение микроэлементов	123
5.4. Поглощение воды	125
5.5. Влияние колонизации арбускулярно-микоризными грибами на защитные реакции растения	126
5.6. Арбускулярные микоризы в сельском хозяйстве	127
5.6.1. Оценка и поддержание популяций арбускулярно-микоризных грибов	130
5.6.2. Инокуляция.....	131
Глава 6. Вредители и устойчивость растений	134
6.1. Типы повреждений растений насекомыми и клещами	140
6.2. Выносливость растений в связи со способами воздействия на них вредителей.....	143
6.3. Выносливость растений при повреждении различных органов	145
6.4. Выносливость растений при повреждении вредителями с внекишечным пищеварением	151
Глава 7. Селекция сортов на устойчивость к болезням и вредителям	154
7.1. Пшеница	154
7.2. Кукуруза	156
7.3. Рис	157
7.4. Горох.....	158
7.5. Подсолнечник.....	159
7.6. Рапс	160
7.7. Картофель	161
7.8. Сахарная свекла	165
7.9. Лен.....	166
7.10. Томат	167
Глава 8. Нарушения физиологических процессов у растений, пораженных неинфекционными болезнями.....	171
8.1. Заболевания растений при гипотермии.....	173
8.2. Заболевания растений при недостатке влаги в почве.....	178
8.3. Типичные видимые симптомы дефицита элементов минерального питания	181
8.3.1. Азотное голодание у отдельных культур	189
8.3.1.1. Зерновые и зернобобовые культуры.....	189
8.3.1.2. Корне- и клубнеплоды, подсолнечник и лен.....	190
8.3.1.3. Овощные культуры	190
8.3.2. Фосфорное голодание.....	191
8.3.3. Калийное и кальциевое голодание.....	193
8.3.4. Магниевое голодание.....	196
8.3.5. Железное голодание.....	200
8.3.6. Борное голодание.....	201
8.3.7. Медное голодание.....	202
8.3.8. Марганцевое голодание	203

8.3.9. Цинковое голодание	206
8.3.10. Молибденовое голодание	207
8.3.11. Общие признаки голодания растений элементами питания.....	208
8.4. Влияние атмосферных загрязнителей на физиологические процессы и урожайность культур	210
8.4.1. Загрязнение соединениями фтора	211
8.4.2. Кислотные осадки.....	212
8.4.3. Устойчивость к повышенной концентрации озона	214
8.4.4. Загрязнение атмосферы окислами азота.....	219
8.4.5. Загрязнение атмосферы диоксидом серы	222
8.4.6. Биохимические основы устойчивости к газообразным загрязнителям	225
8.4.6.1. Реакция растений на сочетания стрессоров.....	227
8.4.6.2. Возможные изменения климата и устойчивость растений к болезням и вредителям	236
8.5. Гербицидные эффекты	237
8.6. Уплотнение почвы	244
8.7. Засоленность почв	246
8.8. Неинфекционные болезни картофеля.....	250
Глава 9. Применение регуляторов роста в качестве антистрессовых препаратов при неинфекционных заболеваниях	257
9.1. Засоление	257
9.2. Температурный стресс.....	261
9.3. Водный стресс.....	265
9.4. Минеральный стресс	267
9.5. Тяжелые металлы.....	270
Глава 10. Селекция на устойчивость к неинфекционным заболеваниям	273
Указатель названий болезней и возбудителей	294
Список литературы.....	300