

А.С. Степановских, Г.О. Жернов, С.Ю. Жернова

Химическая защита растений

Под редакцией
доктора сельскохозяйственных наук, профессора **А.С. Степановских**

*Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации
по агрономическому образованию в качестве **учебника**
при подготовке в вузах бакалавров и магистров
по биологическим и сельскохозяйственным направлениям и специальностям*

*Рекомендовано Международным учебно-методическим центром
«Профессиональный учебник» в качестве **учебника**
для студентов высших учебных заведений, обучающихся
по биологическим и сельскохозяйственным направлениям и специальностям*

*Рекомендовано Научно-исследовательским институтом
образования и науки в качестве **учебника**
для студентов высших учебных заведений, обучающихся
по биологическим и сельскохозяйственным направлениям и специальностям*



Москва • 2019

УДК [632.934:632.95](075.8)

ББК 44.9я73-1

С79

Рецензенты:

доктор биологических наук, профессор *Е.Ю. Торопова*
(Новосибирский государственный аграрный университет);
доктор сельскохозяйственных наук, профессор *И.Н. Порсев*;
заслуженный изобретатель РФ,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор *В.А. Савельев*
(Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева);
заслуженный агроном РФ,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор *В.В. Немченко*
(Курганский научно-исследовательский институт сельского хозяйства —
филиал УрФАНИЦ УрО РАН)

Главный редактор издательства *Н.Д. Эриашвили*,
кандидат юридических наук, доктор экономических наук, профессор,
лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники

Степановских, Анатолий Сергеевич.

С79 Химическая защита растений: учебник для студентов вузов, обучающихся по биологическим и сельскохозяйственным направлениям и специальностям / А.С. Степановских, Г.О. Жернов, С.Ю. Жернова; под ред. А.С. Степановских. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2019. — 431 с.

И. Жернов, Глеб Олегович.

II. Жернова, Светлана Юрьевна.

ISBN 978-5-238-03188-0

Агентство СІР РГБ

Рассмотрены достижения и перспективы развития химического метода и его значение в интегрированной защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков. Изложена современная классификация пестицидов, их препаративные формы. Представлены основы агрономической токсикологии, влияние пестицидов на окружающую среду, санитарно-гигиенические, физико-химические и экологические регламенты и технологии применения. Дана характеристика пестицидов, разрешенных для применения в Российской Федерации. Освещены вопросы комплексной защиты сельскохозяйственных культур в современных технологиях возделывания.

Учебник отвечает требованиям Государственного образовательного стандарта при подготовке в вузах бакалавров и магистров по биологическим и сельскохозяйственным направлениям и специальностям.

Может быть полезным для научных сотрудников, руководителей и специалистов сельского хозяйства, руководителей и специалистов надзорных органов за экологически безопасным применением средств защиты растений.

ББК 44.9я73-1

ISBN 978-5-238-03188-0

© А.С. Степановских, Г.О. Жернов, С.Ю. Жернова, 2019

© ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮНИТИ-ДАНА, 2019

Принадлежит исключительное право на использование и распространение издания (Федеральный закон от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ).

Оглавление

Предисловие	3
Глава 1. Химическая защита растений: проблемы и перспективы	5
1.1. Становление и развитие защиты растений в России	5
1.2. Химическая защита растений: история, достижения и перспективы развития	9
1.3. Основные направления применения химических средств защиты растений	14
1.4. Предмет и задачи курса «Химическая защита растений»	17
1.5. Классификация пестицидов	18
Глава 2. Основы агрономической токсикологии	22
2.1. Общее понятие о ядах и отравлениях	22
2.2. Проникновение пестицидов в клетку и действие их на протоплазму и другие элементы	22
2.3. Поступление пестицидов и их действие на организм вредителей	26
2.4. Токсичность пестицидов для вредных организмов	30
2.5. Основные факторы токсичности пестицидов для вредных организмов	31
2.5.1. Биологические факторы токсичности пестицидов	31
2.5.2. Физико-химические факторы токсичности пестицидов	34
2.5.3. Абиотические факторы токсичности пестицидов	34
2.5.4. Избирательность действия пестицидов на вредителей	35
2.5.5. Приобретенная устойчивость, или резистентность, вредных организмов к пестицидам	36
2.6. Проникновение пестицидов в растения, передвижение и метаболизм	37

2.7. Влияние пестицидов на процессы жизнедеятельности растения, его морфологическую и анатомическую структуры	39
2.8. Основные факторы токсичности пестицидов для защищаемых растений	39
2.8.1. Биологические факторы	40
2.8.2. Физико-химические факторы токсичности пестицидов для растений	41
2.8.3. Влияние абиотических факторов на токсичность пестицидов к защищаемым растениям	41
2.9. Стимулирующее действие современных пестицидов по отношению к защищаемым растениям	42
2.10. Влияние пестицидов на окружающую среду	43
2.10.1. Поведение пестицидов в воздухе	45
2.10.2. Поведение пестицидов в воде	45
2.10.3. Поведение пестицидов в почве	47
2.10.4. Влияние пестицидов на биоценозы	50
2.11. Экотоксикологическая оценка пестицидов	52
Глава 3. Санитарно-гигиенические основы применения пестицидов	56
3.1. Действие пестицидов на человека и теплокровных животных	56
3.2. Гигиеническая классификация пестицидов	59
3.3. Санитарные правила и нормы применения пестицидов	62
3.4. Меры личной и общественной безопасности при работе с пестицидами	64
Глава 4. Методы оценки токсичности пестицидов и эффективности их применения	74
4.1. Оценка токсичности пестицидов	74
4.2. Определение токсичности кишечных инсектицидов	76
4.3. Определение токсичности контактных инсектицидов	78
4.4. Определение токсичности системных инсектицидов и акарицидов путем полива почвы под растениями	79
4.5. Определение токсичности фумигантов	80
4.6. Определение токсичности фунгицидов — протравителей семян зерновых культур	80
4.7. Определение токсичности фунгицидов флюоресцентно-микроскопическим методом	81

4.8. Определение активности гербицидов при внесении в почву	82
4.9. Определение фитотоксичности гербицидов по торможению роста корней проростков	82
4.10. Эффективность применения пестицидов	86
Глава 5. Физико-химические основы химической защиты растений	91
5.1. Препаративные формы пестицидов и рабочие составы их применения	91
5.2. Факторы, обуславливающие выбор препаративной формы пестицидов	97
5.3. Дисперсные системы, применяемые в защите растений	100
5.4. Состав и особенности основных препаративных форм и рабочих составов пестицидов	101
Глава 6. Способы применения пестицидов	103
6.1. Факторы, влияющие на качество обработок при применении пестицидов	103
6.2. Опыливание	104
6.3. Опрыскивание	106
6.4. Фумигация	116
6.5. Аэрозольные обработки	118
6.6. Отравленные приманки	121
6.7. Обеззараживание семян и посадочного материала	122
Глава 7. Химические средства защиты растений от вредителей	129
7.1. Общая характеристика и классификация химических средств защиты растений от вредителей	129
7.2. Хлорорганические инсектициды	133
7.3. Фосфорорганические инсектициды и инсектоакарициды	134
7.3.1. Фосфорорганические инсектициды, производные тиофосфорной кислоты	137
7.3.2. Фосфорорганические соединения, производные дитиофосфорной кислоты	145
7.4. Синтетические пиретроиды	149
7.5. Минеральные (нефтяные) масла	163
7.6. Производные карбаминовых кислот	164

7.7. Химические средства в борьбе с вредителями растений из новых классов химических соединений: ювеноиды и авермектины	165
7.7.1. Инсектициды из классов химических соединений: никотиноиды, хлорникотинилы, оксидиазины, снтрилдиамиды, производные бензоилмочевины, карбаматы	165
7.7.2. Ювеноиды — аналоги ювенильного гормона	176
7.7.3. Авермектины	176
7.8. Специфические акарициды	177
7.9. Нематициды, родентициды, моллюскоциды и фумиганты	182
7.9.1. Нематициды	182
7.9.2. Родентициды	183
7.9.3. Моллюскоциды	190
7.9.4. Фумиганты	190
7.10. Биологически активные вещества (аттрактанты, репелленты, антифиданты и хемотрестиланты)	193
Глава 8. Химические средства защиты растений от болезней	196
8.1. Общие сведения о химических средствах защиты растений от болезней	196
8.2. Классификация фунгицидов	197
8.3. Фунгициды для обработки растений в период вегетации	200
8.3.1. Контактные фунгициды защитного действия	200
8.3.2. Контактные фунгициды защитного и лечебного (искореняющего) действия	216
8.3.3. Системные фунгициды лечебного действия	218
8.3.4. Стробилурины	243
8.4. Фунгициды для предпосевной обработки семян и посадочного материала	246
8.4.1. Контактные протравители семян и посадочного материала	249
8.4.2. Системные протравители для обработки семян и посадочного материала	253
8.4.3. Комбинированные протравители семян	263
Глава 9. Химические средства защиты посевов сельскохозяйственных культур от сорняков	274
9.1. Общие положения	274

Оглавление	431
9.2. Классификация гербицидов	274
9.3. Сроки, способы и нормы применения гербицидов	280
9.4. Роль факторов внешней среды в эффективности действия гербицидов	281
9.5. Применение гербицидов в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур	282
9.6. Гербициды избирательного действия для обработки растений в период вегетации	283
9.6.1. Арилоксиалкилкарбоновые кислоты и их производные	283
9.6.2. Производные бензойной кислоты	295
9.6.3. Производные пиколиновой (пиридинкарбоновой) кислоты	298
9.6.4. Производные тиадиазинов	300
9.6.5. Производные сульфонилмочевины	301
9.6.6. Производные арилоксифеноксипропионовой кислоты	312
9.6.7. Циклогександион оксимы	326
9.7. Комбинированные гербициды избирательного действия для обработки растений в период вегетации	327
9.8. Почвенные гербициды избирательного действия	346
9.9. Системные гербициды сплошного действия	362
Глава 10. Дефолианты и десиканты	367
Глава 11. Регуляторы роста и развития растений	373
Глава 12. Комплексная защита от вредителей, болезней и сорняков в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур	385
Сокращения и условные обозначения	406
Термины и понятия	407
Библиографический список	423