



АГРОХИМИЯ

учебник



Минск 2013

Оглавление

Предисловие. <i>И. Р. Вильдфлуш</i>	3
Глава 1. Агрохимия – наука о питании растений и удобрениях (<i>А. А. Калининский, И. Р. Вильдфлуш</i>)	5
1.1. Задачи и методы агрономической химии	5
1.2. История развития агрохимических знаний	11
1.3. Значение удобрений и их мировое производство	17
1.4. Производство и применение удобрений в Беларуси	24
Глава 2. Химический состав и питание растений (<i>А. А. Калининский, И. Р. Вильдфлуш</i>)	36
2.1. Химический состав растений	36
2.2. Питание растений	49
2.3. Физиологическая реакция солей (удобрений)	62
2.4. Влияние внешних условий на поступление питательных элементов в растение	65
Глава 3. Влияние свойств почвы на питание растений и применение удобрений	71
3.1. Состав почвы (<i>С. М. Камасин</i>)	71
3.2. Поглотительная способность почвы	76
3.3. Реакция и буферные свойства почвы.....	81
3.4. Агрохимическая характеристика почв Беларуси и пути повышения их плодородия (<i>И. М. Богдевич, С. М. Камасин</i>)	85
3.5. Модель плодородия почв в интенсивной системе земледелия (<i>И. М. Богдевич</i>)	106
Глава 4. Известкование кислых почв (<i>С. П. Кукреш</i>)	118
4.1. Отношение сельскохозяйственных растений к реакции почвы и известкованию	118
4.2. Влияние известковых удобрений на свойства, питательный режим почвы, урожайность и качество продукции	121
4.3. Роль кальция и магния в питании растений	124
4.4. Потребность почв в известковании и дозы удобрений	128
4.5. Известковые удобрения	135
4.6. Сроки и способы внесения известковых удобрений	139
4.7. Известковые удобрения в севообороте	141
4.8. Эффективность известкования	142
Глава 5. Общие свойства минеральных удобрений. Азотные удобрения (<i>С. П. Кукреш</i>)	145
5.1. Классификация и свойства минеральных удобрений	145
5.2. Азотные удобрения	148
5.2.1. Роль азота в питании растений. Превращение азота в растения	148

5.2.2. Содержание и форма соединений азота в почве и их превращение	154
5.2.3. Круговорот и баланс азота в земледелии	161
5.2.4. Классификация, способы получения, свойства и особенности применения азотных удобрений	165
5.2.4.1. Нитратные удобрения	168
5.2.4.2. Аммонийные удобрения	170
5.2.4.3. Аммонийно-нитратные удобрения	171
5.2.4.4. Амидные удобрения	172
5.2.4.5. Аммиачные удобрения	174
5.2.4.6. Карбамид-аммонийно-нитратные удобрения (КАС) ...	176
5.2.5. Медленнодействующие и новые формы азотных удобрений	180
5.2.6. Способы повышения эффективности азотных удобрений ...	182
Глава 6. Фосфорные удобрения (И. Р. Вильдфлуш)	184
6.1. Фосфор и его роль в питании растений	184
6.2. Источники фосфорного питания растений	191
6.3. Содержание и формы соединений фосфора в почвах	192
6.4. Методы определения минеральных форм фосфора в почве для расчета потребности в фосфорных удобрениях	197
6.5. Сырье для производства фосфорных удобрений	203
6.6. Способы получения, состав и свойства основных фосфорных удобрений	205
6.7. Ассортимент и применение фосфорных удобрений	206
6.7.1. Водорастворимые фосфорные удобрения	208
6.7.2. Цитратно- и лимоннорастворимые фосфорные удобрения ...	210
6.7.3. Труднорастворимые фосфорные удобрения	212
6.7.4. Новые и перспективные формы фосфорных удобрений ...	213
6.8. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой	215
6.9. Приемы эффективного использования фосфорных удобрений ...	220
Глава 7. Калийные удобрения (С. П. Кукреш)	226
7.1. Роль калия в жизни растений	226
7.2. Содержание и формы соединений калия в почве	228
7.3. Месторождения калийных солей, способы получения, состав и свойства калийных удобрений	233
7.4. Взаимодействие калийных удобрений с почвой	236
7.5. Особенности использования калийных удобрений	239
Глава 8. Серосодержащие удобрения. И. Р. Вильдфлуш	242
8.1. Сера и ее роль в жизни растений	242
8.2. Применение серосодержащих удобрений	245
Глава 9. Микроудобрения (И. Р. Вильдфлуш, А. А. Калининский) ...	250
9.1. Значение микроэлементов	250
9.2. Борные удобрения	256

9.3. Медные удобрения	263
9.4. Цинковые удобрения	267
9.5. Молибденовые удобрения	269
9.6. Кобальтсодержащие удобрения	270
9.7. Марганцевые удобрения	271
9.8. Жидкие комплексные удобрения с микроэлементами	274
9.9. Способы применения микроудобрений	276
Глава 10. Комплексные удобрения (И. Р. Вильдфлуш, С. М. Камасин)	281
10.1. Формы комплексных удобрений	281
10.2. Новые формы комплексных удобрений	284
Глава 11. Приемы, сроки, способы и техника внесения минеральных удобрений (С. П. Кукреш)	289
11.1. Агротехнические требования к внесению удобрений	289
11.2. Основное (допосевное) внесение удобрений	292
11.3. Припосевное (рядковое) внесение удобрений	298
11.4. Послепосевное внесение удобрений (подкормки)	299
11.5. Хранение, транспортировка и внесение минеральных удобрений	301
11.5.1. Организация работы на базах районных объединений «Райагропромсервис»	303
11.5.2. Прием и хранение минеральных удобрений в хозяйствах ...	306
11.5.3. Подготовка удобрений к внесению	308
11.5.4. Технология внесения известковых удобрений	310
11.5.5. Технологии внесения твердых минеральных удобрений ...	311
11.5.6. Технологии транспортировки и внесения жидких минеральных удобрений	314
Глава 12. Органические и бактериальные удобрения (Т. Ф. Персикова, С. М. Камасин)	316
12.1. Значение, виды и объемы использования органических удобрений	316
12.2. Подстилочный навоз	322
12.3. Бесподстилочный навоз	342
12.4. Птичий помет	355
12.5. Торф	360
12.6. Компосты	363
12.7. Вермикомпост (биогумус)	373
12.8. Сапропель	380
12.9. Зеленое удобрение	382
12.10. Солома	388
12.11. Технология и требования к качеству внесения органических удобрений	395
12.12. Бактериальные удобрения	403

Глава 13. Диагностика питания растений (<i>И. Р. Вильдфлуш</i>) ...	409
13.1. Значение и виды диагностики питания растений	409
13.2. Почвенно-растительная диагностика азотного питания зерно- вых культур	413
13.3. Переносные лаборатории для диагностики питания растений ...	419
13.4. Листовая диагностика плодовых и ягодных культур.....	421
Глава 14. Система удобрений	423
14.1. Основные принципы построения систем удобрения	
(<i>В. А. Ионас</i>)	423
14.2. Определение доз минеральных удобрений (<i>В. А. Ионас</i>)	425
14.2.1. Физиологические основы определения потребности сельскохозяйственных культур в удобрениях	425
14.2.2. Факторы, учитываемые при определении доз удобрений ...	432
14.2.3. Методы расчета доз минеральных удобрений	439
14.3. Оптимизация системы удобрения сельскохозяйственных куль- тур с использованием экономико-математических методов и ЭВМ	
(<i>В. В. Лапа</i>)	442
14.4. Баланс питательных элементов в почве (<i>В. А. Ионас, И. Р. Виль- дфлуш</i>)	453
14.5. Удобрение культур в полевых и кормовых севооборотах	
(<i>В. В. Лапа, В. А. Ионас</i>)	464
14.5.1. Озимые зерновые культуры	464
14.5.2. Яровые зерновые культуры	472
14.5.3. Зернобобовые культуры	479
14.5.4. Просо	483
14.5.5. Гречиха	486
14.5.6. Лен-долгунец	489
14.5.7. Сахарная свекла	499
14.5.8. Кормовые корнеплоды	505
14.5.9. Кукуруза	507
14.5.10. Картофель	511
14.5.11. Озимый и яровой рапс	515
14.5.12. Однолетние травы	521
14.5.13. Многолетние травы	523
14.6. Удобрение сенокосов и пастбищ (<i>В. А. Ионас</i>)	529
14.7. Удобрение плодовых и ягодных культур (<i>И. Р. Вильдфлуш</i>) ...	532
14.7.1. Особенности питания плодовых и ягодных культур	533
14.7.2. Удобрение плодовых и ягодных питомников	537
14.7.3. Подготовка почвы и внесение удобрений при посадке сада и ягодников	540
14.7.4. Удобрение молодого и плодоносящего сада	543
14.7.5. Удобрение ягодных культур	548
14.8. Удобрение овощных культур (<i>И. Р. Вильдфлуш</i>)	551
14.9. Особенности удобрения торфяных почв (<i>В. А. Ионас, И. Р. Вильдфлуш</i>)	560

14.10. Влияние удобрений на качество урожая (<i>И. М. Богдевич, В. В. Лана</i>)	568
14.11. Эффективность применения удобрений	578
Глава 15. Полевые, вегетационные и лизиметрические методы исследований в агрохимии (<i>И. Р. Вильдфлуш</i>)	587
15.1. Полевой опыт	587
15.1.1. Значение и виды полевого опыта с удобрениями	587
15.1.2. Методические требования к проведению полевого опыта ...	589
15.1.3. Выбор и подготовка участка	590
15.1.4. Основные элементы методики проведения полевого опыта ...	592
15.1.5. Построение схем полевых опытов с удобрениями	598
15.1.6. Закладка и проведение полевого опыта	602
15.2. Метод исследований с использованием микроплощадок (прямого учета)	610
15.3. Производственные опыты с удобрениями	610
15.4. Вегетационные опыты	612
15.4.1. Значение и оборудование вегетационных опытов	612
15.4.2. Вегетационные опыты с почвенной культурой	616
15.4.3. Вегетационные опыты с песчаной и водной культурой ...	620
15.4.4. Гидропонное выращивание растений	626
15.5. Лизиметрический метод	629
Глава 16. Экологические проблемы агрохимии (<i>И. Р. Вильдфлуш</i>) ...	635
16.1. Экологические проблемы, связанные с интенсификацией земледелия	635
16.2. Контроль за содержанием нитратов в растениеводческой продукции	644
16.3. Контроль за накоплением тяжелых металлов в почве и растениеводческой продукции	649
16.4. Почвенно-агрохимический мониторинг	661
Глава 17. Особенности применения удобрений на почвах, загрязненных радионуклидами (<i>Т. Ф. Персикова, В. А. Ионас</i>)	664
17.1. Поведение радионуклидов в почве и поступление их в растения	667
17.2. Закономерности поступления радионуклидов в растения	669
17.3. Приемы снижения поступления радионуклидов в растениеводческую продукцию	672
Глава 18. Агрохимическое обслуживание сельского хозяйства (<i>С. П. Кукреш</i>)	686
18.1. Структура агрохимической службы республиканского значения	686
18.2. Районные производственные объединения «Агропромсервис» ...	693
Литература	698