

Inhalt Band 1

Einführung

Zur wirtschaftlichen Bedeutung des Pflanzenschutzes

H. H. Cramer

1. Problemstellung	3
2. Der ernährungswirtschaftliche Aspekt	4
a) Historischer Überblick	4
b) Gegenwärtige Situation	7
3. Der agrarwirtschaftliche Aspekt	12
4. Der industrielle Anteil	14
5. Literatur	15

Entwicklung neuer Pflanzenschutzmittel

W. Bartels

1. Wirtschaftliche Faktoren, welche die Pflanzenschutzmittelforschung beeinflussen	17
a) Die Marktsituation	17
b) Die Markttendenzen	22
2. Die biologischen Aspekte der Pflanzenschutzmittelforschung	23
a) Neue Schädlinge, Krankheiten und Unkräuter	24
b) Auftreten von Mittelresistenz	25
c) Die Verschiebung der Artendominanz	28
d) Spezifisch wirkende Mittel	29
e) Die Toxikologie	29
f) Die Rückstandsfrage	30
g) Zur biologischen Schädlingsbekämpfung	31
3. Vom neuen Wirkstoff zum Präparat. Die Stationen der Pflanzenschutzmittelprüfung	32
4. Die Kosten der Pflanzenschutzmittelforschung	36
5. Literatur	38

Handelsformen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln

O. Telle

1. Handelsübliche Präparatetypen	42
a) Stäubemittel	42
b) Streumittel und Granulate	42
c) Präparate mit Wasser als Verdünnungsmittel	42
d) Präparate in organischen Verdünnungsmitteln	42
e) Unverdünnte flüssige Zubereitungen	43
f) Saatgutbehandlungsmittel	43

Inhalt Band 1

2. Spezielle Zubereitungen	43
3. Entwicklungsgang eines Pflanzenschutzmittels	44
4. Randbedingungen bei der Aufbereitung von Pflanzenschutzmitteln	44
a) Chemische Indifferenz	45
b) Biologische Wirksamkeit	46
c) Technische Anwendbarkeit	48
d) Handels- und Transportvorschriften (Sicherheitsvorschriften)	51
5. Aufbau einer Formulierung und Technologie	51

Insektizide

Allgemeines über Biologie und Prüfung der Insektizide und Akarizide

G. Unterstenhöfer

1. Einleitung: Insekten und Milben und ihre Bekämpfung	57
2. Der gegenwärtige Stand auf dem Gebiet der Insektizide und Akarizide	59
3. Entwicklung, Erforschung und Bewertung von Insektiziden und Akariziden	61
a) Grundlagen der Entwicklung von Insektiziden und Akariziden	61
b) Die physiologische Wertbestimmung von Insektiziden und Akariziden	66
c) Die Eigenschaftsanalyse von Insektiziden und Akariziden	70
4. Literatur	76

Zur Beeinflussung der Resistenzentwicklung

G. Unterstenhöfer

1. Einleitung	77
2. Allgemeine Ausführungen zum Resistenzgeschehen	78
a) Begriffsbestimmung und Bedeutung der Resistenz	78
b) Wie entsteht Resistenz?	79
c) Cross-Resistenz und Multiresistenz	79
d) Genetik und Stabilität der Resistenz	80
e) Mechanismus der Resistenz	80
3. Kann Resistenzentwicklung verhindert werden?	81
4. Kann Resistenzentwicklung verzögert werden?	82
5. Kann Resistenz „gebrochen“ werden?	84
6. Zusammenfassung	85
7. Literatur	85

Natürlich vorkommende Insektizide

U. Claussen

1. Einleitung	87
2. Pyrethrine	88
a) Geschichte, Vorkommen und Gewinnung	88
b) Die natürlich vorkommenden Pyrethrine	88
2.1. Pyrethroide	92
a) Synthesen der Chrysanthemumsäure	93
b) Synthesen der Chrysanthemum-dicarbonsäure	97

2.2. Synergisten	98
3. Rotenoide	103
4. Alkaloide	105
5. N-Isobutylamide ungesättigter Fettsäuren	109
6. Insektizide Proteine	109
7. Stickstofffreie insektizide Naturstoffe aus Pflanzen; Insektizide aus Tieren	110
8. Literatur	111

Chlorkohlenwasserstoffe

H. Röchling, K. H. Büchel, R. A. E. Galley, W. Klein und F. Korte

1. DDT und verwandte Stoffe (<i>H. Röchling</i>)	121
a) DDT	121
b) DDT-ähnliche Wirkstoffe	125
c) Methoxychlor	125
d) DFDT	126
e) TDE	126
f) Perthane	127
g) Dilan	127
h) DDT-verwandte Stoffe	128
2. Hexachlorcyclohexan und verwandte Stoffe (<i>H. Röchling</i>)	129
3. Toxaphen (<i>H. Röchling</i>)	133
Literatur zu Abschnitt 1—3	134
4. Cyclodien-Insektizide (<i>K. H. Büchel und R. A. E. Galley</i>)	138
4.1. Addukte mit monocyclischen und acyclischen Dienophilen (<i>K. H. Büchel</i>)	138
a) Chlordan	138
b) Heptachlor	145
c) Dihydroheptachlor	148
d) Telodrin	150
e) Thiodan	154
f) Alodan	156
g) Bromodan	158
Literatur zu Abschnitt 4.1	159
4.2. Adducts with Polycyclic Dienophiles (<i>R. A. E. Galley</i>)	163
4.2.1. Introduction	163
4.2.2. Individual Compounds	164
The Intermediates	164
a) Hexachlorcyclopentadiene	164
b) Sym.-bicycloheptadiene	165
c) Hexachlorobicycloheptadiene	166
The Active Compounds	167
a) Aldrin	167
b) Dieldrin	168
c) Endrin	168
4.2.3. Chemical and Physical Properties	169
4.2.4. Photochemical Derivatives of Aldrin, Dieldrin, Endrin, and Isodrin	173
4.2.5. Stereochemistry	175
4.2.6. Mode of Action and Chemical-Biological Relationships	176
4.2.7. General	178
4.2.8. Formulation	180

a)	Aldrin, with Special Reference to Field Strength Dusts	180
b)	Dieldrin, with Special Reference to Water-Dispersible Powders (Wettable Powders), Emulsifiable Oils and Seed Dressings	181
c)	Endrin	182
4.2.9.	Analysis of Aldrin, Dieldrin, Endrin, and Isodrin	182
4.2.10.	Biological Activity and Use Pattern	184
a)	Aldrin	184
b)	Dieldrin	185
c)	Isodrin	186
d)	Endrin	187
4.2.11.	Toxicology	187
	References to Section 4.2	190
5.	Verschiedene Chlorkohlenwasserstoffe (<i>K. H. Büchel</i>)	194
a)	Kepone	194
b)	Mirex	196
c)	Pentac	197
	Literatur zu Abschnitt 5	198
6.	Metabolismus von Chlorkohlenwasserstoffen (<i>W. Klein und F. Korte</i>)	199
a)	p,p'-DDT (1,1,1-Trichlor-2,2-bis(p-chlorphenyl)äthan)	200
b)	γ-Hexachlorcyclohexan (Lindan, Gammexan)	205
c)	Aldrin-Dieldrin	207
d)	Isodrin-Endrin	211
e)	α-Chlordan	212
f)	Chlorden	213
g)	Telodrin	213
h)	Heptachlor	214
i)	β-Dihydroheptachlor (DHHC)	215
	Literatur zu Abschnitt 6	215

Carbamate

E. Böcker unter Mitarbeit von *W. Draber*

1.	Geschichtliche Entwicklung	220
2.	Wirtschaftliche Bedeutung	221
3.	Carbamat-Synthesen	221
4.	Allgemeine Eigenschaften der Carbamate	222
5.	Wirkungsweise	222
6.	Konstitution und Wirkung	223
7.	Abbau und Entgiftung (Metabolismus)	225
8.	Synergisten	225
9.	Resistenz	225
10.	Warmblüter-Toxizität	225
11.	Anwendung	226
12.	Dimethylcarbamate	226
13.	Methylcarbamate von Phenolen	228
a)	Monophenol-Derivate	228
b)	Carbamate von Aminophenolen	231
c)	Carbamate von Dioxyphenylen und entsprechenden Mercapto-Verbindungen	235
d)	Carbamate von Mehr-ring-Phenolen und heterocyclischen Phenolen	236
e)	N-Acyl-N-methylcarbamate	237
14.	Methylcarbamate von Oximen	238
15.	Literatur	240

Insektizide Phosphorsäureester*Christa Fest und K.-J. Schmidt*

1. Allgemeiner Teil	248
1.1. Reaktivität	248
a) Hydrolyse, Alkoholyse	248
b) Alkylierungseigenschaften	256
c) Phosphorylierungseigenschaften	259
1.2. Nomenklatur	264
1.3. Geschichtliche Entwicklung	268
2. Chemischer Teil	273
2.1. Allgemeines (Grundsynthesen, Produktionszahlen etc.)	273
a) Phosphor- und Phosphonesterchloride	275
b) Phosphor- und Phosphonestersäuren	281
c) Di- und Trialkylphosphite	285
2.2. Einzelverbindungen	298
a) Hergestellt durch Umhalogenierung von Esterchloriden etc.	298
b) Hergestellt durch Acylierung mit Esterhalogeniden	301
c) Hergestellt durch Alkylierung von Estersäuren	327
d) Hergestellt durch Phosphitreaktionen (Enolphosphate etc.)	347
e) Hergestellt durch sonstige Reaktionen (Oxidationen etc.)	351
2.3. Chemosterilisantien	353
3. Biochemischer Teil	358
3.1. Wirkungsmechanismus	358
a) Beim Warmblüter	358
b) Bei Arthropoden	371
3.2. Struktur und Wirkung	373
3.3. Um- und Abbau (Metabolismus)	380
3.4. Wirkstoffgemische (Synergismus, Antagonismus etc.)	397
3.5. Resistenz	400
3.6. Toxische Wirkung	407
3.7. Neurotoxische Wirkung	416
4. Anhang	422
4.1. Handelsnamen und Common names	422
4.2. Bibliographie	437
4.3. Literatur	438

Weitere Insektizide verschiedener Stoffklassen*K. H. Büchel*

1. Phenothiazin	454
2. Diphenylamin	456
3. Nitrocarbazole	456
4. Chlormethyl-p-chlorphenyl-sulfon	457
5. Organische Thiocyanate	457
5.1. Allgemeines	457
5.2. Lethane	458
a) Lethane 384	458
b) Lethane A-70	458
c) Lethane 60	458

Inhalt Band 1

5.3. Thanite	458
5.4. Lauryl-rhodanid	459
6. Indandione	459
7. Xanthogenate	460
Dixanthogen	460
8. Chemische Mittel für den Vorratsschutz	460
9. Literatur	462

Bodeninsektizide

B. Homeyer

1. Einleitung	465
2. Die wichtigsten Bodeninsekten und ihre wirtschaftliche Bedeutung	465
a) <i>Coleoptera</i> (Käfer)	466
b) <i>Lepidoptera</i> (Schmetterlinge)	467
c) <i>Diptera</i> (Zweiflügler)	467
d) <i>Rhynchoa</i> (Schnabelkerfe)	468
e) <i>Orthoptera</i> (Geradflügler)	468
f) Sonstige Bodenschädlinge	468
3. Zur Prüfung und Entwicklung von Bodeninsektiziden	469
a) Wirkungsgrad im Boden	469
b) Verteilung im Boden	469
c) Wirkungsdauer im Boden	470
4. Die wichtigsten Bodeninsektizide und ihre Eigenschaften	470
4.1. Chlorkohlenwasserstoffe	470
a) DDT	471
b) Lindan	471
c) Chlordan und Heptachlor	471
d) Aldrin und Dieldrin	471
4.2. Organophosphorsäureester	472
a) Parathion	472
b) Diazinon	472
c) Fensulfothion	472
d) Trichloronat	473
e) Bromophos	473
f) Chlorfenvinfos	473
5. Literatur	473

Chemosterilantien

K. H. Büchel

1. Einleitung und theoretische Grundlagen	475
2. Chemie der Chemosterilantien	478
2.1. Alkylierungsmittel	478
a) Aphoxide, Tapa, APO	479
b) Tetramine, TEM, Triäthylmelamin	479
c) Apholate	479
d) Aphamide, Aphomide	479
e) Methaphoxide, MAPO, Metepa	480
f) N,N-Alkylen-bis-(1-aziridincarbonsäureamid)	480

g) ENT-50761, ENT-50765	480
h) Thiophosphorsäure-di-äthylenimid-3-methoxypropylamid	480
i) ENT-50792	480
j) ENT-50457	480
k) ENT-50845	481
l) ENT-50848	481
m) ENT-50664	481
n) Chlorambucil	481
2.2. Antimetaboliten	482
a) Amethopterin, Methotrexate	482
b) 5-Fluorurazil, 5-Fluororotsäure	482
2.3. Chemosterilantien aus sonstigen Stoffklassen	482
a) Hempa, Hexamethylphosphorsäuretriamid	483
b) Hemel, Hexamethylmelamin	483
c) Triphenyl-Zinn-Derivate	483
d) Cyclische Harnstoffe	483
3. Schlußbetrachtung	484
4. Literatur	485

Insekten-Repellents

K. H. Büchel

1. Einleitung	487
2. Historische Mittel	488
3. Synthetische Repellents	489
a) Dimethylphthalat	490
b) Rutgers 612	490
c) Indalone	491
d) Dimethylcarbat	491
e) Diäthyl-toluamid	492
f) MGK-Repellent 11	492
g) MGK-Repellent 326	492
4. Schlußbetrachtung	495
5. Literatur	496

Insekten-Sexuallockstoffe

K. Eiter

1. Einleitung	497
2. Insekten-Sexuallockstoffe	498
a) der Wasserwanze <i>Belostoma indica</i>	498
b) des Seidenspinners <i>Bombyx mori</i>	499
c) des Schwammspinners <i>Lymantria dispar</i>	500
d) der Amerikanischen Küchenschabe <i>Periplaneta americana</i>	502
e) des Roten Kapselwurms <i>Pectinophora gossypiella</i> (pink bollworm)	503
f) des cabbage looper <i>Trichoplusia ni</i>	505
g) des Schwarzen Teppichkäfers <i>Attagenus megatoma</i>	505
h) des fall armyworm <i>Spodoptera frugiperda</i>	507
i) des Zuckerrübindrahtwurms <i>Limoniuss californicus</i>	507
3. Zusammenfassung	507

Inhalt Band 1

4. Weitere Pheromone	508
a) Sekret der Bienenkönigin <i>Apis mellifica</i>	508
b) Pheromon des Kalifornischen Borkenkäfers <i>Ips confusus</i>	509
c) Lockstoff der männlichen Florfliege <i>Chrysopa septempunctata</i>	509
d) Sekret der Haarbüschel des Trinidad-Schmetterlings <i>Lycorea ceres ceres</i>	510
e) Lockstoff des western pine beetle <i>Dendroctonus brevicomis</i>	511
f) Sexuallockstoff der männlichen Hummel <i>Bombus terrestris</i>	512
g) Sexuallockstoff des boll weevil <i>Anthonomus grandis</i>	512
h) Sexuallockstoff des tobacco budworm <i>Heliothis virescens</i>	512
i) Sexuallockstoff des Egyptian cotton worm <i>Prodenia litura</i>	512
5. Ausblick	521
6. Literatur	521

Akarizide

K. Sasse und G. Unterstenhöfer

1. Allgemeines zur Biologie	526
2. Allgemeines und Geschichtliches zur Spinnmilbenbekämpfung	527
3. Akarizide Wirkstoffe	528
a) Anorganische Stoffe	528
b) Chlorkohlenwasserstoffe	529
c) Fluoräthanol-Derivate	529
d) Fluoressigsäure-Derivate	530
e) Thiocyan säureester	531
f) Diarylmethane und Diaryl-carbinole	532
g) Nitrophenol-Derivate	537
h) Diaryl-thioäther und -sulfone	541
i) Aryl-benzyl-thioäther, -sulfoxide und -sulfone und Aryl-alkyl-thioäther	544
k) Diaryloxy- und Diarylmercapto-alkane	546
l) Disulfide	548
m) Arylsulfonsäure-arylester und -thioarylester	549
n) Isonitrile	551
o) Arylhydrazin- und Arylazo-Verbindungen, Triazene	551
p) Amidine	554
q) Kohlensäure-Derivate	554
r) Phosphorsäure-Derivate mit akarizider Wirkung	557
s) Schwefligsäure-Derivate	558
t) Sauerstoff-Heterocyclen	560
u) Stickstoff-Heterocyclen	560
v) Polybutene	562
4. Literatur	563

Nematizide und Vogel- bzw. Säugetierabschreckmittel

Nematizide

B. Homeyer

1. Einleitung	573
2. Die wichtigsten phytopathogenen Nematoden und ihre Wirtspflanzen	574
a) Freilebende Wurzel nematoden	574
b) Wurzel gallen nematoden, Meloidogyne-Arten	574

c) Zystennematoden, Heterodera-Arten	575
d) Stengelnematoden, Ditylenchus-Arten	575
e) Blattnematoden, Aphelenchoides-Arten	576
3. Wirtschaftliche Bedeutung der Nematoden	576
4. Die wichtigsten Nematizide und ihre Eigenschaften	577
a) Vergasungsmittel	577
b) Wasserlösliche Mittel	579
5. Prüfung und Entwicklung neuer Nematizide	581
6. Literatur	582

Chemische Produkte gegen Schäden durch Vögel und Säugetiere

G. Hermann

1. Einleitung	584
2. Mittel gegen Vogelschäden	586
a) Avizide	586
b) Vogelabwehrmittel	587
c) Schwarm-Abschreckmittel	588
d) Narkotika	589
e) Sterilantien	590
3. Mittel gegen Schäden durch Säugetiere	590
a) Abwehrmittel gegen Kleinnager	590
b) Abwehrmittel gegen Schäden durch Wild und Haustiere	591
4. Literatur	593

Rodentizide

E. Enders

1. Allgemeines	601
2. Rodentizide Wirkstoffe	603
2.1. Anorganische Rodentizide	603
a) Thalliumsulfat	603
b) Zinkphosphid	603
c) Sonstige anorganische Rodentizide	604
2.2. Organische Rodentizide	605
a) Akut wirkende Rodentizide	605
b) Chronisch wirkende Rodentizide	614
2.3. Vergasungsmittel	627
2.4. Sonstige	628
3. Literatur	628

Namenregister	645
Sachregister	653
Stoffregister	657