

# Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>1</b>
<b>II</b>	<b>Chemische Konstitution und biologische Wirkung</b> .....	<b>5</b>
1	Allgemeine Grundlagen .....	5
2	Antagonismus im Stoffwechselgeschehen .....	10
2.1	Proteine – Enzyme .....	11
2.2	Hemmungsreaktionen .....	16
2.3	Die biologische Wirkung .....	22
3	Detoxifikationsmechanismen .....	29
3.1	Konjugationsmechanismen .....	30
3.2	Oxidationen .....	33
3.3	Reduktionsprozesse .....	36
3.4	Dehydrochlorinierung .....	36
3.5	Entgiftung von Schwermetallsalzen .....	37
3.6	Entgiftung von Cyanid .....	37
3.7	Bedeutung der Lipide für die Entgiftung von Pestiziden .....	38
3.8	Mutagene und karzinogene Wirkung von Konjugationsprodukten .....	38
<b>III</b>	<b>Grundlagen der Prüfung von Pestiziden auf ihre Toxizität</b> .....	<b>42</b>
1	Verschiedene Prüfmethode n .....	42
1.1	Allgemeines .....	42
1.2	Bedeutung der Kutikula für die Giftwirkung .....	43
1.3	Ermittlung der Respiration .....	48
1.4	Elektrophysiologische Ermittlung einer Neurotoxinwirkung .....	50
1.5	Bestimmung der Plasma-Cholinesterase-Aktivität .....	54
1.6	Untersuchungen am Zirkulationssystem der Insekten .....	54
1.7	Ermittlung der Lebensdauer .....	55
1.8	Messung der Körpertemperatur .....	57
1.9	Messung der Transpiration .....	58
1.10	Verwendung von radioaktiven Pestiziden .....	60
2	Vergiftungserscheinungen und Vergiftungsverlauf .....	60
2.1	Ermittlung von Intoxikationsphasen .....	61
2.2	Der Sauerstoffverbrauch während des Vergiftungsverlaufs .....	62
2.3	Änderung des pH-Wertes der Hämolymphe .....	63
2.4	Verlauf der Körperinnentemperatur .....	64
2.5	Verlauf der Transpiration .....	65

<b>IV</b>	<b>Methoden der Applikation im Laboratorium</b>	67
1	Topikale Applikation und Injektion	67
2	Begiftung durch Verfüttern und Tränken	70
3	Tauchmethoden	70
4	Kontaktbegiftung mittels insektizider Filme	71
5	Verwendung von Sprühtürmen	72
6	Stäubetechnik	73
7	Untersuchung von Räuchergiften	74
8	Bewertung von Begiftungsversuchen	75
9	Auswahl der Versuchstiere	76
10	Beziehung zwischen Giftdosis und Wirkung	78
11	Bedeutung des Mittlermediums	79
<b>V</b>	<b>Zubereitungs- und Anwendungsmethoden im Freiland</b>	80
1	Stäubemittel	80
2	Spritzmittel	81
3	Aerosole	83
<b>VI</b>	<b>Synergismus und Antagonismus</b>	85
<b>VII</b>	<b>Wichtige Umweltpestizide und ihre Wirkungsweisen</b>	91
1	Toxisch wirkende Gase	91
1.1	Aliphatische Halogenkohlenwasserstoffe	91
1.2	Äthylenoxid und Schwefeldioxid	94
1.3	Cyanwasserstoff (Blausäure)	95
1.4	Schwefelkohlenstoff	96
1.5	Phosphor- und Schwefelwasserstoff	98
1.6	Dichloräthyläther	98
1.7	Chlorpikrin	98
1.8	Dichlorbenzol und Naphthalin	99
2	Mineralöle, Teeröle und Detergentien	100
2.1	Mineralöle	100
2.2	Teeröle und Karbolinen	101
2.3	Seifen und weitere Detergentien	102
3	Anorganische Salze	102
3.1	Arsenhaltige Präparate	102
3.2	Fluorverbindungen	104
3.3	Schwermetallsalze	105
3.4	Kalkstickstoff	106

<b>4 Organische Nitro-Verbindungen</b>	107
4.1 Nitrophenole	107
4.2 Salicylanilide	109
4.3 Tetranitrokarbazol (Nirosan)	109
<b>5 Phenothiazin und verwandte Verbindungen</b>	109
<b>6 Nikotin und verwandte Basen</b>	112
<b>7 Rotenoide</b>	118
<b>8 Pyrethrine, Allethrine und Pyrethroide</b>	123
8.1 Pyrethrum	123
8.2 Allethrine	127
8.3 Pyrethroide	129
<b>9 Organische Thiocyanate</b>	133
<b>10 Chlorierte Kohlenwasserstoffe</b>	135
10.1 Dichlordiphenyltrichloräthan (DDT)	135
10.1.1 Anwendungsbereich	136
10.1.2 Biologische Wirkung	137
10.1.3 Physikochemische Eigenschaften	139
10.1.4 Einfluß der Temperatur	143
10.1.5 Physiologisch-chemische Nebenwirkungen	144
10.1.6 DDT-Abbauprodukte, DDT-Toleranz und analoge Verbindungen	145
10.2 Hexachlorcyclohexan (HCH, BHC, Lindan)	149
10.3 Cyclodien-Insektizide	152
10.3.1 Chlordan und Heptachlor	152
10.3.2 Aldrin — Dieldrin, Isodrin — Endrin	155
10.3.2.1 Wirkungsmechanismus	156
10.3.2.2 Abbaureaktionen	158
10.3.2.3 Säugertoxizität und Schutzwirkung	160
10.4 Toxaphen	163
10.5 Endosulfan	164
10.6 Mirex und Kepone	169
<b>11 Organische Phosphorsäureester</b>	170
11.1 Allgemeine Charakterisierung	170
11.2 Systemische Wirkung	174
11.2.1 Inkorporierung oder Absorption	176
11.2.2 Translokation	177
11.2.3 Metabolismus und Detoxifikation	177
11.3 Reaktionen mit Cholinesterasen	179
11.4 Monothiophosphorsäureester	183
11.4.1 Parathion (E 605) und Methylparathion	184
11.4.2 Fenthion	189
11.4.3 Diazinon	190
11.4.4 Demeton und Methyldemeton	192

11.5	Dithiophosphorsäureester . . . . .	193
11.5.1	Malathion . . . . .	193
11.5.2	Dimethoat . . . . .	196
11.5.3	Weitere Dithiophosphorsäureester . . . . .	199
11.6	Phosphorsäure- und Phosphonsäureester . . . . .	200
11.6.1	Mevinphos (Phosdrin-Wirkstoff) . . . . .	200
11.6.2	Phosphamidon . . . . .	201
11.6.3	Trichlorfon, Dichlorvos . . . . .	202
11.6.4	Azodrin und Bidrin . . . . .	204
11.6.5	Chlorfenvinphos, Tetrachlorvinphos . . . . .	204
11.7	Tiersystemisch wirksame Organophosphate (Parasitizide) . . . . .	205
12	Karbamate (Urethane) . . . . .	206
12.1	Carbaryl (Sevin-Wirkstoff) . . . . .	211
12.2	Isolan und Dimetilan . . . . .	215
12.3	Propoxur (Baygon-Wirkstoff) . . . . .	216
12.4	Mercaptodimethur (Mesurol-Wirkstoff, Methiocarb) und Butacarb . . . . .	217
12.5	Carbofuran . . . . .	218
13	Thiokarbamate und Dithiokarbamate . . . . .	218
14	Phthalimide . . . . .	221
15	Triazine und Triazole . . . . .	222
16	Benzimidazole, Sulfamide und Phenoxysäuren . . . . .	223
17	Cumarin-Derivate . . . . .	225
VIII	Selektivität und Resistenz . . . . .	227
1	Selektive Toxizität . . . . .	227
2	Pestizidresistenz . . . . .	232
2.1	Physiologische und biochemische Basis der Resistenz . . . . .	233
2.1.1	DDT-Resistenz . . . . .	234
2.1.2	Cyclodien-Resistenz . . . . .	236
2.1.3	HCH-Resistenz . . . . .	237
2.1.4	Organophosphat-Resistenz . . . . .	237
2.1.5	Karbat-Resistenz . . . . .	241
2.1.6	Pyrethroid-Resistenz . . . . .	243
2.1.7	Arsenik-Resistenz . . . . .	243
2.2	Genetische Basis, Polyresistenz . . . . .	244
IX	Toxikologie der Pestizide . . . . .	250
1	Teratogene, mutagene und karzinogene Wirkungen . . . . .	251
1.1	Wirkung von DDT . . . . .	251
1.2	Wirkung von Cyclodienen . . . . .	253
1.3	Wirkung von Lindan . . . . .	254
1.4	Wirkung von Mirex und Kepone . . . . .	255
1.5	Wirkung organischer Phosphorsäureester . . . . .	255

1.6 Wirkung von Karbamaten	258
1.7 Wirkung von Rotenon	259
<b>2 Wechselwirkungen mit Umweltfaktoren</b>	<b>259</b>
<b>X Umwelttoxikologie</b>	<b>262</b>
<b>1 Pestizidrückstände</b>	<b>262</b>
1.1 Pestizidrückstände in der Nahrung des Menschen	262
1.2 Pestizidrückstände in der Umwelt	270
1.3 Emissionen	275
1.3.1 Schwermetalle	275
1.3.2 Schwefelhaltige Verbindungen und Stickoxide	280
1.4 Bodenversalzung und Düngemittel	282
<b>2 Nahrungsketten – Nahrungsnetze; Akkumulation</b>	<b>285</b>
2.1 Akkumulation von Pestiziden	288
2.2 Anreicherung von Schwermetallen	290
<b>3 Biotransformation von Pestiziden in der Umwelt</b>	<b>293</b>
<b>4 Transformationen durch abiotische Faktoren</b>	<b>295</b>
4.1 Photochemische Mechanismen	295
4.2 Physikalische Mechanismen	296
<b>5 Berufskrankheiten</b>	<b>298</b>
<b>6 Fehleinsatz von Pestiziden</b>	<b>301</b>
<b>7 Streusalzschäden</b>	<b>302</b>
<b>XI Umweltschonende Verfahren (Alternativen)</b>	<b>304</b>
<b>1 Nutzung natürlicher Abwehrstoffe</b>	<b>304</b>
1.1 Abwehrstoffe der Arthropoden	305
1.2 Abwehrstoffe der Anneliden	308
1.3 Abwehrstoffe aus höheren Pflanzen	308
1.3.1 Kalmusöl	310
1.3.2 Aristolochiasäure	311
1.3.3 Neem-Extrakt	312
<b>2 Pflanzliche Attraktivstoffe und Phagostimulantien</b>	<b>313</b>
<b>3 Methoden der Sterilisierung (Autozidverfahren)</b>	<b>315</b>
3.1 Chemosterilisation	315
3.1.1 Grundlagen und Wirkung	315
3.1.2 Die <i>sterile-male-release</i> -Technik	319
3.1.3 Sterilisierung nach dem Anlockverfahren mit Ausblick	321
3.2 Strahlensterilisation	323
<b>4 Farb- und Lichtfallen</b>	<b>325</b>
4.1 Optische Köder für Tagfang	325
4.2 Optische Köder für Nachtfang	325

<b>5 Wachstumsregulatoren</b>	327
5.1 Juvenoide	327
5.1.1 Wirkungsweise	328
5.1.2 Verwendung in Land- und Forstwirtschaft	333
5.1.3 Anwendung im Bereich der Hygiene und des Vorratsschutzes	335
5.1.4 Neue Aspekte	336
5.2 Antihormone	336
5.3 Chitinsynthesehemmer	337
5.3.1 Toxizität und Wirkungsweise des Diflubenzurons	337
5.3.2 Persistenz und Abbau von Diflubenzuron	339
5.3.3 Erfahrungen mit Diflubenzuron beim Einsatz in der Land- und Forstwirtschaft	341
5.3.4 Resistenzentwicklung nach Diflubenzuron-Behandlung	344
5.3.5 Andere Präparate mit ähnlicher Wirkung	344
5.3.6 Anwendung von Dimilin im Bereich der Tierhygiene	344
5.3.7 Wirkung von Nikkomycin	345
<b>6 Einsatz von Pheromonen</b>	346
6.1 Sexualpheromone	346
6.1.1 Sexuallockstoffe als Abundanzindikatoren	347
6.1.2 Sexuallockstoffe für die Bekämpfung von Schädlingen	351
6.2 Aggregationspheromone	352
6.3 Pheromone in der Verwirrungstechnik	353
6.4 Antipheromone	354
6.5 Dispersionspheromone	354
6.6 Pheromone als Hilfsmittel für andere Verfahren	355
6.7 Umweltwirkungen	355
6.8 Perspektiven und Grenzen des Pheromoneinsatzes	355
<b>7 Suppressoren und Antibiotika</b>	356
<b>8 Königinntechnik</b>	357
<b>XII Biologische Schädlingsbekämpfung als ein Weg zum Umweltschutz</b>	360
1 Einsatz von Wirbeltieren	360
2 Verwendung von Arthropoden	361
2.1 Einbürgerung von Nutzarthropoden	362
2.2 Förderung heimischer Entomophagen	362
2.3 Massenaussatz von Entomophagen	364
3 Verwendung von Planarien und Nematoden	364
4 Mikrobiologische Bekämpfungsmaßnahmen	365

---

<b>XIII Integrierter Pflanzen- und Gesundheitsschutz als</b>	
<b>Umweltschutz</b> . . . . .	368
1 Definitionen . . . . .	368
2 Wirtschaftliche und hygienische Schadensschwellen . . . . .	369
3 Auswahl der Methoden . . . . .	372
4 Erarbeitung integrierter Programme . . . . .	375
5 Ein Blick in die Zukunft . . . . .	376
<b>Literatur</b> . . . . .	378
<b>Verzeichnis wissenschaftlicher Namen</b> . . . . .	447
<b>Sachregister</b> . . . . .	452