

# Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Einführung</b>	1
<b>II</b>	<b>Chemische Konstitution und biologische Wirkung</b>	5
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>	42
1	Verschiedene Prüfmethoden	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	Vergiftungerscheinungen 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 Methoden der Applikation im Laboratorium . . . . .</b>	<b>67</b>
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 Zubereitungs- und Anwendungsmethoden im Freiland . . . . .</b>	<b>80</b>
1 Stäubemittel . . . . .	80
2 Spritzmittel . . . . .	81
3 Aerosole . . . . .	83
<b>VI Synergismus und Antagonismus . . . . .</b>	<b>85</b>
<b>VII Wichtige Umweltpestizide und ihre Wirkungsweisen . . . . .</b>	<b>91</b>
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 Karbolineen . . . . .	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 Phenoxyäuren . . . . .	223
17 Cumarin-Derivate . . . . .	225
<b>VIII Selektivität und Resistenz . . . . .</b>	<b>227</b>
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 Karbamat-Resistenz . . . . .	241
2.1.6 Pyrethroid-Resistenz . . . . .	243
2.1.7 Arsenik-Resistenz . . . . .	243
2.2 Genetische Basis, Polyresistenz . . . . .	244
<b>IX Toxikologie der Pestizide . . . . .</b>	<b>250</b>
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
<b>5.1 Juvenoide</b>	327
<b>5.1.1 Wirkungsweise</b>	328
<b>5.1.2 Verwendung in Land- und Forstwirtschaft</b>	333
<b>5.1.3 Anwendung im Bereich der Hygiene und des Vorratsschutzes</b>	335
<b>5.1.4 Neue Aspekte</b>	336
<b>5.2 Antihormone</b>	336
<b>5.3 Chitinsynthesehemmer</b>	337
<b>5.3.1 Toxizität und Wirkungsweise des Diflubenzurons</b>	337
<b>5.3.2 Persistenz und Abbau von Diflubenzuron</b>	339
<b>5.3.3 Erfahrungen mit Diflubenzuron beim Einsatz in der Land- und Forstwirtschaft</b>	341
<b>5.3.4 Resistenzentwicklung nach Diflubenzuron-Behandlung</b>	344
<b>5.3.5 Andere Präparate mit ähnlicher Wirkung</b>	344
<b>5.3.6 Anwendung von Dimilin im Bereich der Tierhygiene</b>	344
<b>5.3.7 Wirkung von Nikkomycin</b>	345
<b>6 Einsatz von Pheromonen</b>	346
<b>6.1 Sexualpheromone</b>	346
<b>6.1.1 Sexuallockstoffe als Abundanzindikatoren</b>	347
<b>6.1.2 Sexuallockstoffe für die Bekämpfung von Schädlingen</b>	351
<b>6.2 Aggregationspheromone</b>	352
<b>6.3 Pheromone in der Verwirrungstechnik</b>	353
<b>6.4 Antipheromone</b>	354
<b>6.5 Dispersionspheromone</b>	354
<b>6.6 Pheromone als Hilfsmittel für andere Verfahren</b>	355
<b>6.7 Umweltwirkungen</b>	355
<b>6.8 Perspektiven und Grenzen des Pheromoneinsatzes</b>	355
<b>7 Suppressoren und Antibiotika</b>	356
<b>8 Königinnentechnik</b>	357
<b>XII Biologische Schädlingsbekämpfung als ein Weg zum Umweltschutz</b>	360
<b>1 Einsatz von Wirbeltieren</b>	360
<b>2 Verwendung von Arthropoden</b>	361
<b>2.1 Einbürgerung von Nutzarthropoden</b>	362
<b>2.2 Förderung heimischer Entomophagen</b>	362
<b>2.3 Massenaussatz von Entomophagen</b>	364
<b>3 Verwendung von Planarien und Nematoden</b>	364
<b>4 Mikrobiologische Bekämpfungsmaßnahmen</b>	365

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