

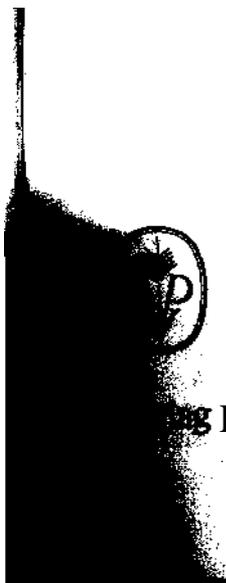
Lehrbuch der biologischen Schädlingsbekämpfung

Dr. Aloysius Krieg, Darmstadt

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für biologische Schädlingsbekämpfung

Prof. em. Dr. Jost M. Franz, Wiesbaden

1989 • Mit 81 Abbildungen, davon zwei farbig, und 18 Tabellen



Paul Parey • Berlin und Hamburg

Inhalt

Vorwort

1 Einleitung: Eine Standortbestimmung

1.1	Der Mensch als Weltschädling	9	1.6	Biotechnologie und Gentechnik	16
1.2	Ernährung und biologische Produktion . . .	10	1.7	Nebenwirkungen biologischer Manipulation	18
1.3	Phyto-, Veterinär- und Humanmedizin . . .	12	1.8	Landschaft, Landwirtschaft und Gesellschaft	20
1.4	Biologische Schädlingsbekämpfung	14			
1.5	Biologische Kriegsführung	15			

Populationsökologie 22

2.1	Populationsdynamik	22	2.1.1.2.3	Klimafaktoren	25
2.1.1	Ökologische Faktoren	23	2.1.2	Abundanzkinetik	25
2.1.1.1	Synergistische Interaktionen	23	2.1.3	Parasit/Wirt-Systeme	28
2.1.1.2	Antagonistische Interaktionen	24	2.2	Dispersionsdynamik	31
2.1.1.2.1	Intraspezifische Konkurrenz und Interferenz	24	2.3	Annidation und ökologische Verdrängung	31
2.1.1.2.2	Interspezifische Konkurrenz und Antagonismus	24	2.4	Ökologische Isolation und Typenbildung . . .	32
			2.5	Freisetzung von Organismen	33

Schädlingsbekämpfung mit Zoophagen 36

3.1	Verwendung von Gliedertieren (Arthropoda)	37	3.1.3.2	Praktische Durchführung	51
3.1.1	Grundlagen	38	3.1.3.2.1	Import, Transport und Quarantäne	51
3.1.1.1	Prädatoren und Parasiten	38	3.1.3.2.2	Produktion	52
3.1.1.2	Wechselwirkung zwischen Antagonist und Wirt	39	3.1.3.2.3	Freilassung	53
3.1.1.2.1	Lebenszyklus	39	3.1.3.2.4	Erfolgskontrolle	54
3.1.1.2.2	Wirtskreis	40	3.1.4	Verwendung von Entomophagen	54
3.1.1.2.3	Resistenz und Effizienz	40	3.1.4.1	Bedeutung und Anwendung von Hymenoptera	54
3.1.1.2.4	Hyperparasitismus, Multiparasitismus, Superparasitismus	41	3.1.4.1.1	Ameisen	55
3.1.1.2.5	Ökologische Ansprüche von Entomophagen	42	3.1.4.1.2	Schlupfwespen und Verwandte	56
3.1.2	Strategien der Anwendung	43	3.1.4.2	Bedeutung und Anwendung von Diptera	65
3.1.2.1	Ansiedlung (colonization)	44	3.1.4.3	Bedeutung und Anwendung von Coleoptera	68
3.1.2.2	Überschwemmung (inundation)	47	3.1.4.4	Bedeutung und Anwendung von Hemiptera	70
3.1.2.3	Erhaltung und Förderung von Entomophagen	49	3.1.4.5	Bedeutung und Anwendung von Neuroptera	71
3.1.2.4	Nebenwirkungen von Antagonisten	50	3.1.4.6	Bedeutung und Anwendung von Dermaptera	72
3.1.3	Logistik der Anwendung	50	3.1.4.7	Bedeutung und Anwendung von Araneae . . .	72
3.1.3.1	Auswahl und Taktik	50	3.1.4.8	Bedeutung und Anwendung von Acarina . . .	73

3.1.5	Verwendung von Arthropoden gegen andere Wirbellose.	74	3.2.3.1	Anwendung von Mermithidae.	76
3.1.6	Verwendung von Arthropoden in der Medizin.	74	3.2.3.2	Anwendung von Rhabditoidae.	77
3.1.7	Verwendung von Arthropoden zur Beseitigung biogener Abfälle.	74	3.2.3.3	Anwendung von Neotylenchidae.	79
3.2	Verwendung von anderen Wirbellosen	75	3.2.3.4	Anwendung von Allantonematidae.	79
3.2.1	Verwendung von Weichtieren (Mollusca)	75	3.2.3.5	Anwendung von Diplogasteroidae.	80
3.2.2	Verwendung von Plattwürmern (Plathelminthes).	76	3.2.4	Verwendung von Ringelwürmern (Annelida) zur Beseitigung biogener Abfälle.	80
3.2.2.1	Anwendung von Turbellaria	76	3.3	Verwendung von Wirbeltieren.	80
3.2.2.2	Anwendung von Trematoda	76	3.3.1	Verwendung von Säugetieren.	80
3.2.3	Verwendung von Rundwürmern (Nemathelminthes).	76	3.3.2	Verwendung von Vögeln.	81
			3.3.3	Verwendung von Amphibien und Reptilien.	83
			3.3.4	Verwendung von Fischen.	83

Unkrautbekämpfung mit Phytophagen. **100**

4.1	Grundlagen	100	4.3	Bekämpfung von Wasser-Unkräutern	104
4.2	Bekämpfung von Land-Unkräutern	101	4.3.1	Verwendung von Säugetieren.	104
4.2.1	Verwendung von Arthropoden.	101	4.3.2	Verwendung von Fischen.	104
4.2.2	Verwendung von Nematoden.	103	4.3.3	Verwendung von Arthropoden.	105

5 Mikrobiologische Bekämpfung. **107**

5.1	Infektionskrankheiten und ihre Epidemiologie.	107	5.3.4	Wirksamkeitsbestimmung.	115
5.2	Isolierung und Bestimmung von Pathogenen.	110	5.4	Strategien der Anwendung.	116
5.3	Produktion von Biopräparaten.	110	5.4.1	Prophylaktische Verfahren.	116
5.3.1	Produktion von obligat pathogenen Infektionserregern.	111	5.4.2	Suppressorische Verfahren.	116
5.3.2	Produktion von saprophytischen Infektionserregern.	113	5.5	Wechselwirkung zwischen Wirt und Pathogen.	116
5.3.3	Qualität und Formulierung von Biopräparaten.	115	5.5.1	Virulenz und Pathogenität.	117
			5.5.2	Resistenz.	118
			5.5.3	Toleranz und Immunität.	119
			5.5.4	Persistenz und Umweltfaktoren.	120

Mikrobiologische Bekämpfung von tierischen Schädlingen. **123**

6.1	Bekämpfung von Insekten und anderen Arthropoden.	123	6.2	Bekämpfung von anderen Wirbellosen	155
6.1.1	Insektenpathologie.	123	6.2.1	Bekämpfung von Weichtieren (Mollusca)	155
6.1.2	Protozoen und ihre Anwendung.	124	6.2.2	Bekämpfung von Plattwürmern (Plathelminthes).	155
6.1.3	Pilze und ihre Anwendung.	127	6.2.3	Bekämpfung von Rundwürmern (Nemathelminthes).	156
6.1.4	Bakterien und ihre Anwendung.	133	6.3	Bekämpfung von Wirbeltieren.	158
6.1.5	Rickettsien und ihre Bedeutung.	143	6.3.1	Anwendung von Bakterien.	158
6.1.6	Viren und ihre Anwendung.	144	6.3.2	Anwendung von Viren.	160
6.1.7	Nebenwirkungen von Insektenpathogenen.	153	6.3.3	Bedeutung von anderen Pathogenen	161

Mikrobiologische Bekämpfung von Unkräutern. **165**

7.1	Land-Unkräuter.	165	7.3	Eutrophie-Problem.	168
7.2	Wasser-Unkräuter.	167			

Mikrobiologische Verfahren zur Abwehr von Krankheiten und zur Bekämpfung von Schadmikroben. **170**

8.1	Bekämpfung von Infektionskrankheiten des Menschen und seiner Nutztiere.	170	8.1.4	Verwendung von Antagonisten gegen Pathogene.	176
8.1.1	Wirbeltierpathologie.	170	8.1.5	Darmflora und Implantationen.	176
8.1.2	Prophylaxe und Therapie.	171	8.2	Bekämpfung von Infektionskrankheiten der Kulturpflanzen.	177
8.1.3	Immunisierung mit Impfstämmen von Pathogenen.	171	8.2.1	Pflanzenpathologie.	177

8.2.2	Prophylaxe und Therapie	178	8.3	Mikrobiologische Verfahren zur Reduktion von Schadmikroben im Bereich von Versorgung und Entsorgung	186
8.2.3	Prämunisierung und Toleranzerhöhung mit Impfstämmen von Pathogenen	178	8.3.1	Fermentation von Nahrungsmitteln	186
8.2.4	Verwendung von Antagonisten gegen Pathogene	181	8.3.2	Fermentation von biogenen Abfällen	188
8.2.5	Bodenflora und Implantationen	184			
9 Genetische Verfahren zur Abwehr und Bekämpfung von Schadorganismen.....192					
9.1	Resistenzerwerb von Wirten gegenüber Schadorganismen	192	9.4	Genetische Bekämpfung von Schadorganismen : Autozid-Verfahren	202
9.1.1	Allgemeines über Zuchtmethoden und Resistenzerwerb	192	9.4.1	Das Prinzip	203
9.1.1.1	Populationsgenetik	193	9.4.2	Natürliche sexuelle Inkompatibilität (Hybridsterilität)	203
9.1.1.2	Neuzüchtung und Erhaltungszucht	193	9.4.3	Induzierte Gameten- und Zygoten-Sterilität; Steriltechnik	204
9.1.1.3	Klonzüchtung	193	9.4.3.1	Anwendung von Strahlen	205
9.1.1.4	Kombinationszüchtunf	194	9.4.3.2	Anwendung von Chemikalien	207
9.1.1.5	Resistenz und Resistenzentwicklung	194	9.4.4	Semisterilität und Gentransposition	208
9.1.2	Kulturpflanzen-Züchtung	#9	9.4.5	Gentechnische Möglichkeiten	208
9.1.3	Nutztier-Züchtung	200	9.5	Anhang: Resistenzerwerb bei Organismen gegenüber Wirkstoffen	209
9.1.4	Übertragungsresistenz bei Vektoren Resistenzerwerb von Schadorganismen gegenüber Antagonisten	201	9.5.1	Resistenzerwerb von Insekten gegenüber Insektiziden	209
9.2	Genetische Variabilität bei Antagonisten	201	9.5.2	Resistenzerwerb von Pflanzen gegenüber Herbiziden	209
9.3	Genetische Variabilität bei Pathogenen	201	9.5.3	Resistenzerwerb von Mikroorganismen gegenüber Chemotherapeutika und Antibiotika	209
9.3.1	Genetische Variabilität bei Prädatoren und Parasiten	202			
9.3.2					
10 Biotechnische Verfahren zur Abwehr oder Bekämpfung von Schadorganismen und ihre Voraussetzungen 212					
10.1	Tiere als Zielorganismen	212	10.1.2.2.1	Kairomone	223
10.1.1	Physikalische Signale	212	10.1.2.2.2	Allomone	224
10.1.1.1	Akustische Reize	213	10.1.2.2.3	Toxinwirkung	226
10.1.1.2	Optische Reize	213	10.2	Pflanzen als Zielorganismen	228
10.1.2	Chemische Signale und Wirkstoffe	214	10.2.1	Phytohormone	228
10.1.2.1	Zoohormone	214	10.2.2	Allelopathie	228
10.1.2.1.1	Endohormone	214	10.3	Mikroben als Zielorganismen	229
10.1.2.1.2	Exohormone: Pheromone	216	10.3.1	Interferenz	229
10.1.2.1.3	Autoinhibition	222	10.3.2	Antibiose	229
10.1.2.2	Allelochemische Wirkstoffe	223			
11 Integrierte Bekämpfung von Schadorganismen 234					
11.1	Begriffsbestimmung	234		Veterinärhygiene unter besonderer Berücksichtigung der Vektor-Bekämpfung	257
11.2	Integrierte Programme in der Land- und Forstwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung biologischer Verfahren	236	11.3.1	Prinzipien bei der Bekämpfung von Infektionskrankheiten	257
11.2.1	Prognose im Pflanzenschutz	236	11.3.2	Bekämpfung von potentiellen Vektoren	260
11.2.2	Integrierte Verfahren zur Bekämpfung von Schaderregern	237	11.3.2.1	Fliegen (Muscidae)	260
11.2.3	Forstwirtschaft	240	11.3.2.2	Stechmücken (Culicidae)	261
11.2.4	Obstbau und Baumplantagen	242	11.3.2.3	Kriebelmücken (Simuliidae)	264
11.2.5	Landwirtschaft	246	11.3.2.4	Zecken (Ixodides) und andere Ektoparasiten	265
11.2.6	Vorratsschutz und Lebensmittelhygiene	246	11.4	Probleme des Gewässerschutzes	266
11.3	Integrierte Programme in der Human- und		11.5	Quarantäne und biologische Bekämpfung	269
12 Rückblick und Ausblick 273					
Glossarium					276
Register					285