

Inhalt

Vorwort	10
1 Aufgabe und Verantwortung der Phytomedizin	12
2 Abiotische Schadfaktoren	15
2.1 Klima und Witterung	16
2.2 Bodenbedingungen	19
2.3 Agrartechniken	20
2.4 Luftschadstoffe	21
3 Viren	24
3.1 Viren als Ursache von Pflanzenkrankheiten	24
3.2 Klassifizierung	26
3.3 Viroide	29
3.4 Ultrastruktur und Morphologie	30
3.5 Infektionsprozess und Virussyntese	34
3.6 Virusausbreitung in Pflanzen	37
3.7 Virusübertragung	39
3.8 Symptome und Erkrankungen	44
3.9 Gegenmaßnahmen	46
4 Bakterien	49
4.1 Bakterien als Ursache von Pflanzenkrankheiten	51
4.2 Klassifizierung	52
4.3 Infektionsprozess	53
4.4 Vermehrung und Verbreitung	54
4.5 Krankheitssymptome	55
4.6 Wichtige phytopathogene Bakterien	58
4.7 Gegenmaßnahmen	59
4.8 Bakterien als Förderer der Pflanzengesundheit	60
5 Pilze	62
5.1 Pilze als Ursache von Pflanzenkrankheiten	62
5.2 Klassifizierung	63
5.3 Morphologie und Lebensweise von Pilzen	64
5.4 Wichtige phytopathogene Pilze	68

5.4.1	Reich: Protista	68
5.4.2	Reich: Chromista (Algen)	71
5.4.3	Reich: Fungi (Echte Pilze)	77
5.4.3.1	Stamm: Chytridiomycota	77
5.4.3.2	Stamm: Zygomycota	77
5.4.3.3	Stamm: Ascomycota	78
5.4.3.4	Stamm: Basidiomycota	93
6	Nematoden	105
6.1	Nematoden als Schaderreger	105
6.2	Systematik phytomedizinisch bedeutender Nematoden ..	106
6.3	Körperaufbau und Lebensweise	107
6.4	Symptome und Schädigung	109
6.5	Wichtige pflanzenparasitäre Nematoden	110
6.6	Gegenmaßnahmen	117
6.7	Nematoden als Nützlinge	118
7	Arthropoden	120
7.1	Arthropoden als Schaderreger	120
7.2	Systematik phytomedizinisch bedeutender Arthropoden ..	121
7.3	Körperaufbau und Lebensweise	121
7.4	Wichtige pflanzenschädliche Arthropoden	122
7.4.1	Klasse Crustaceae (Krebse)	122
7.4.2	Klasse Arachnida (Spinnentiere)	122
7.4.3	Klasse Myriapoda (Tausendfüßler)	124
7.4.4	Klasse Insecta (Insekten, Kerbtiere)	125
7.4.4.1	Ordnung Collembola (Springschwänze)	131
7.4.4.2	Ordnung Saltatoria (Springschrecken)	132
7.4.4.3	Ordnung Dermaptera (Ohrwürmer)	133
7.4.4.4	Ordnung Blattodea (Schaben)	133
7.4.4.5	Ordnung Isoptera (Termiten)	133
7.4.4.6	Ordnung Thysanoptera (Thripse, Fransenflügler)	133
7.4.4.7	Ordnung Heteroptera (Wanzen)	134
7.4.4.8	Ordnung Homoptera (Pflanzensauger)	134
7.4.4.9	Ordnung Coleoptera (Käfer)	141
7.4.4.10	Ordnung Hymenoptera (Hautflügler)	147
7.4.4.11	Ordnung Lepidoptera (Schmetterlinge)	149
7.4.4.12	Ordnung Diptera (Zweiflügler)	153
7.5	Arthropoden als Nützlinge	156
8	Sonstige tierische Schaderreger	160
8.1	Schnecken	160
8.2	Wirbeltiere	161
9	Unkräuter	167
9.1	Biologie und Ökologie der Unkräuter	168
9.2	Interaktionen zwischen Unkräutern und Kulturpflanzen	173

10	Interaktionen zwischen Pflanzen und Schaderregern	179
10.1	Entstehung von Krankheiten	180
10.1.1	Befall und Penetration in die Pflanze	180
10.1.2	Besiedlung des Wirtsgewebes	183
10.1.3	Auswirkungen des Pathogenbefalls	186
10.2	Entstehung von Pflanzenschäden durch tierische Schaderreger	190
10.3	Pflanzliche Abwehrmechanismen	191
10.3.1	Strukturelle Barrieren	192
10.3.2	Biochemische Abwehrmechanismen	195
10.3.3	Formen der Resistenz	198
10.4	Einfluss von Umweltfaktoren auf Schaderreger und Kulturpflanzen	202
11	Auswirkungen von Schaderregerbefall auf die Wirtspflanze	207
11.1	Krankheitserscheinungen und Beschädigungen	207
11.1.1	Symptomatologie	207
11.1.2	Quantitative und qualitative Schäden	207
11.1.3	Nachernteschäden	215
11.1.4	Visuelle Schäden	217
11.2	Erfassung von Ertragsverlusten	218
11.3	Positive Auswirkungen von Wirt-Pathogen-Beziehungen	221
12	Vermehrung und Ausbreitung von Schaderregerpopulationen	223
12.1	Epidemiologie der Pflanzenkrankheiten	224
12.2	Populationsdynamik tierischer Schaderreger	227
12.2.1	Grundlagen der Abundanzdynamik	227
12.2.2	Ursachen von Populationsschwankungen	231
13	Pflanzenschutz	234
13.1	Nachweis und Identifizierung von Schadursachen (Diagnosemethoden)	234
13.2	Integrierter Pflanzenschutz	247
13.2.1	Vorbeugende Maßnahmen	248
13.2.1.1	Fruchtfolge	249
13.2.1.2	Bodenbearbeitung und Aussaattermin	251
13.2.1.3	Sortenwahl	254
13.2.1.4	Düngung	257
13.2.2	Maßnahmen des gezielten Pflanzenschutzes	261
13.3	Physikalische Maßnahmen	266
13.4	Biologischer Pflanzenschutz	271
13.5	Pflanzenstärkungsmittel	284
13.6	Biotechnische und gentechnische Verfahren im Pflanzenschutz	287
13.7	Chemische Pflanzenschutzmittel	296
13.7.1	Fungizide einschließlich Wirkstoffe gegen Oomyceten	302

13.7.1.1	Anorganische und metallorganische Fungizide	305
13.7.1.2	Thiocarbamate und Thiurame	307
13.7.1.3	Carboxanilide	308
13.7.1.4	Benzimidazole	309
13.7.1.5	Dicarboximide	310
13.7.1.6	Hemmstoffe der Ergosterolbiosynthese	310
13.7.1.7	Strobilurine und weitere Hemmstoffe der Atmungskette	314
13.7.1.8	Anilinopyrimidine, Phenylpyrrole und weitere Wirkstoffe	319
13.7.1.9	Wirkstoffe zur Bekämpfung von Oomyceten	320
13.7.2	Insektizide und weitere Wirkstoffe gegen tierische Schaderreger	322
13.7.2.1	Chlorierte Kohlenwasserstoffe	326
13.7.2.2	Phosphororganische Verbindungen (Phosphorsäureester)	326
13.7.2.3	Carbamate	327
13.7.2.4	Synthetische Pyrethroide	327
13.7.2.5	Neonicotinoide (Nitroguanidine)	327
13.7.2.6	Insektizide mit neuen Wirkmechanismen	328
13.7.2.7	Natürliche Insektizide	328
13.7.2.8	Insektenwachstumsregulatoren	329
13.7.2.9	Akarizide	329
13.7.2.10	Nematizide	330
13.7.2.11	Molluskizide	331
13.7.2.12	Rodentizide	331
13.7.3	Herbizide	332
13.7.3.1	Hemmstoffe der Photosynthese	334
13.7.3.2	Hemmstoffe der Carotinoidbiosynthese (Bleichherbizide)	339
13.7.3.3	Hemmstoffe der Aminosäuresynthese	339
13.7.3.4	Hemmstoffe der Zellteilung (Carbamate, Dinitroaniline)	341
13.7.3.5	Hemmstoffe der Fettsäurebiosynthese	341
13.7.3.6	Herbizide mit Auxinwirkung (Phenoxy- und heterozykl. Carbonsäuren)	342
13.7.3.7	Weitere Herbizide	344
13.7.4	Wachstumsregler	344
13.8	Anwendung von Pflanzenschutzmitteln	347
13.8.1	Formulierung	347
13.8.2	Applikationstechnik	348
13.8.3	Wirkstoffaufnahme und -verteilung	350
13.8.4	Wirkungsweise und Selektivität	354
13.8.5	Resistenzentwicklung und Resistenzmanagement	356
13.8.6	Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln	360
13.9	Entwicklung und Zulassung eines Pflanzenschutz- mittels	362
13.9.1	Entwicklung von Pflanzenschutzmitteln	363
13.9.2	Zulassung von Pflanzenschutzmitteln	365
13.9.3	Anwender- und Verbraucherschutz	368

13.9.4	Verbleib in der Umwelt und Ökotoxikologie	372
13.10	Rechtliche Regelungen im Pflanzenschutz	373
13.10.1	Pflanzenschutzgesetz	374
13.10.2	Organisation und Aufgaben des amtlichen Pflanzenschutzdienstes	375
13.10.3	Internationale Regelungen im Pflanzenschutz	377
13.11	Pflanzenquarantäne	378
13.12	Pflanzenschutz im geschützten Anbau	382
13.13	Pflanzenschutz im Ökolandbau	388
14	Wichtige Krankheitserreger und Schädlinge an Kulturpflanzen	395
14.1	Getreide	395
14.2	Mais	403
14.3	Raps	405
14.4	Kartoffel	409
14.5	Zuckerrübe	415
14.6	Hülsenfrüchte	419
14.7	Tomate	428
14.8	Gurkengewächse	433
14.9	Kohlgemüse	438
14.10	Möhre	444
14.11	Salate	447
14.12	Zwiebelgewächse	450
14.13	Spargel	454
14.14	Kernobst	456
14.15	Steinobst	463
14.16	Beerenobst	469
14.17	Erdbeere	470
14.18	Weinrebe	473
14.19	Hopfen	478
14.20	Rose	480
	Glossar	485
	Sachregister	497
	Bildquellen	516