

Österr.
(Land-
Wi

Von **Dr. Pflanzenschütz**
an Versuchsanstalt
Truppenstr. 1A

V/324/8

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

Inhaltsverzeichnis **Band XXIX, 1962**

(Originalabhandlungen sind mit einem * versehen)

	Seite
Basidiomycetes, bearbeitet v. K. Hassebrauk, E. Niemann, G. Schuhmann u. H. Zycha in „Handbuch der Pflanzenkrankheiten“	66
Behlen (W.): Hochdruck-Nebel, insektizid, fungizid	129
* Beran (F.): Zur Kenntnis der Bienentoxizität von 1-naphthyl-N-methylcarbammat (Sevin)	169
Berge (H.): Phytotoxische Immissionen (Gas-, Rauch- und Staubschäden)	127
Brandenburger (W.): Vademecum zum Sammeln parasitischer Pilze	188
Buhl (C.) und Hornig (H.): Versuche zur Bekämpfung der Kohlschotenmücke (<i>Dasyncera brassicae</i> Winn.) und des Kohlschotenrüflers (<i>Ceuthorrhynchus assimilis</i> Payk.) in Rapsbeständen mit bienenunschädlichen Präparaten im Sprühverfahren vom Hubschrauber aus	72
Buhl (C.): Untersuchungen über die Wirkung hochprozentiger Lindansaatgutpuder zur Bekämpfung des Rapsrindflöhes (<i>Psylliodes chrysocephala</i> L.) und des Kohlgallenrüflers (<i>Ceuthorrhynchus pleurostigma</i> Marsh.)	191
Bussler (W.): Vergleichende Untersuchungen an Kali-Mangelpflanzen	31
Carson (R.): Silent Spring (Frühling des Schweigens)	167
* Dosse (G.) und Nuber (K.): Kreuzungsversuche zur Klärung der Artenfrage im <i>Tetranychus urticae-telarius</i> -Komplex (Acarina: Tetranychidae)	143
Evans (A.): Weed Destruction. (Unkrautvernichtung)	93
Evenhuis (H. H.): Betrachtungen über den Einfluß der Blutlauszehrwespe <i>Aphelinus mali</i> (Hald) auf den Massenwechsel ihres Wirtes, der Apfelblutlaus <i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausm.), in den Niederlanden	189
Freitag (H.): Einführung in die Biogeographie von Mitteleuropa unter besonderer Berücksichtigung von Deutschland	131
Frömming (E.): Das Verhalten unserer Schnecken zu den Pflanzen ihrer Umgebung	132

Fulmek (L.): Parasitinsekten der Blattminierer Europas	125
Gehring (F.) und Schmidt (G.): Über ein durch Larven der Trauermücke <i>Neosciara amoena</i> Winn. verursachtes ungewöhnliches Schadbild an Nelkenstecklingen im Gewächshaus	191
Giban (J.): Colloque sur les moyens de protection contre les espèces d'oiseaux commettant des dégats en agriculture. (Kolloquium über die Möglichkeiten der Abwehr von Vogelschäden in der Landwirtschaft)	166
* Glaeser (G.): Die wichtigen Schadensfaktoren an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1962	105
Glofke (E.): Beitrag zur Bestimmung von DDT-Rückständen Mehl (Berichtigung Seite 65)	1
Gunther (F. A.): Residue Reviews (Rückstands-Berichte)	128
Holz (W.) und Lange (B.): Fortschritte der chemischen Schädlingsbekämpfung (5. Auflage)	65
Kämpfe (L.): Vergleichende Untersuchungen zur Autökologie von <i>Heterodera rostochiensis</i> Wollenweber und <i>Heterodera schachtii</i> Schmidt sowie einiger anderer Nematodenarten abweichender Lebensstätten	96
Karg (W.): Räuberische Milben im Boden	71
Kiffmann (R.): Illustriertes Bestimmungsbuch für Wiesen- und Weidepflanzen des mitteleuropäischen Flachlandes; Teil A, Echte Gräser (Gramineae), 3. Auflage	132
Kirchner (O.) und Rademacher (B.): Krankheiten und Beschädigungen unserer Kultur- und Nutzpflanzen. Bd. VI: Krankheiten und Beschädigungen der Gemüse u. Küchenkräuter	63
Köhle (H.): Die wichtigsten Kartoffelkrankheiten und ihre Bekämpfung, 5. Auflage	95
Krankheiten und Schädlinge an Futtergräsern	164
Kreisel (H.): Die phytopathogenen Großpilze Deutschlands (Basidiomycetes mit Ausschluß der Rost- und Brandpilze)	163
Die Kulturpflanze	96, 181
Lange (B.): Der heutige Stand der <i>Tipula</i> -Bekämpfung im Hinblick auf die Befallslage 1962/63	188
Lange (B.) und Sol (R.): Der Einfluß rodentizid wirkender chlorierter Kohlenwasserstoffe auf einige Arthropoden des Grünlandes	189
Lindner (E.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 226 und 228: Rubzow (J. H.): 14 Simuliidae (Melusinidae), Seite 305—336, Fig. 186—225; Seite 337—368, Fig. 226—264	125

Lindner (E.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 227 und 229; Hennig (W.): 63 b Muscidae, Seite 673—720, Fig. 263—305 und Taf. XXXII—XXXIII; Seite 721—768, Fig. 306—315	155
Lindner (E.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 230, 231 und 232; Rubzow (J. II.): 14 Simuliidae (Melusinidae), Seite 369—400, 401—452 und 433—464, Fig. 298—362	136
Lindner (E.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 233—234; Hennig (W.): 65 b Muscidae, Seite 769—816, Fig. 314—334; Seite 817—864, Fig. 335—347	187
Lindner (E.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 235; Mesnil (L.): 64 g Larvaevoridae (Tachinidae), Seite 801—848	186
Linskens (H. F.) und Tracey (M. V.): Moderne Methoden der Pflanzenanalyse. (Modern Methods of Plants Analysis), V. Band	161
Linskens (H. F.) und Tracey (M. V.): Moderne Methoden der Pflanzenanalyse. (Modern Methods of Plants Analysis), VI. Band	179
* Lohwag (K.): Mumienkrankheit des Kulturchampignons; ein Nachtrag	105
Metcalf (C. L.) und Flint (W. P.): Destructive and useful insects. Their habits and control. 4. Auflage	71
Mühle (E.): Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung, Lieferung 11	187
The Nature and Fate of Chemicals Applied to Soils, Plants and Animals. (Natur und Verhalten von Chemikalien zur Anwendung im Boden, in Pflanzen und Tieren)	95
Neuffer (G.): Zur Zucht und Verbreitung von <i>Prospaltella perniciosi</i> Tower (Hymenoptera, Aphelinidae) und anderen Parasiten der San-José-Schildlaus (<i>Quadraspidotus perniciosus</i> Comstock; Homoptera, Diaspidinae) in Baden-Württemberg	189
Nolte (H.-W.): Zur Bekämpfung der wichtigsten Spargelschädlinge	190
Orth (H.): Chemische Unkrautbekämpfung im Gartenbau	126
Práce Laboratoria ochrany rastlin. (Arbeiten des Laboratorium für Pflanzenschutz)	185
Rau (E.): Versuche zur Hamsterbekämpfung mit Phosphorwasserstoff	191
Rickert (F.): Phosphorsäureester zur Bekämpfung der Möhrenfliege	190

	Seite
Rose (G. J.): Crop Protection. (Pflanzenschutz)	180
Schaeede (R.): Die pflanzlichen Symbiosen, 3. Auflage	164
Schick (R.) und Klinkowski (M.): Die Kartoffel	182
Schmidt (H.): Tierische Schädlinge im Bau- und Werkholz	165
Schmidt (H. A.) und Kirchner (H. A.): Wegweiser für die Anwendung chemischer Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel, 2. Auflage	131
Schmidt (M.): Landwirtschaftlicher Pflanzenschutz, 3. Auflage	135
* Schreier (O.): Studien über Phänologie und Bekämpfung der Kohltriebrüßler (<i>Ceuthorrhynchus napi</i> Gyll. und <i>C. quadridens</i> Panz.) an Raps in Österreich	15
* Schreier (O.): Gerät zum Fang von Coleopteren an Raps	73
Schreier (O.): Auftreten des Rübennematoden (<i>Heterodera schachtii</i> O. Schm.) in Österreich in den Jahren 1958—1962	97
Schuster (G.): Methoden und Wege zur physiologisch-chemischen Virusdiagnostik bei Kartoffelknollen	154
Schwerdtfeger (F.): Das Eichenwickler-Problem	31
Shepherd (A. M.): The emergence of larvae from cysts in the genus <i>Heterodera</i>	123
Smith (K. M.): Viruses (Viren)	183
Sommereyns (G.): Les Virus des Végétaux. Leurs propriétés et leur identification. (Die Pflanzenviren. Eigenschaften und Identifizierung)	184
Sortenratgeber, Futterhackfrüchte und Zuckerrüben	123
Ueckermann (E.): Die Wildschadenverhütung in Wald und Feld	31
Wallace (T.): The Diagnosis of mineral Deficiencies in Plants by visuel Symptoms. (Die Diagnose von Mineralstoff-Mangelerscheinungen bei Pflanzen)	70
* Wenzl (H.): Über die diagnostische Auswertbarkeit stärkerer Zellgruppen in Y-infizierten Kartoffelknollen	11
* Wenzl (H.): Beiträge zur Ökologie des Kartoffelschorfes (<i>Spongospora</i> - und <i>Actinomyces</i> -Schorf)	79
* Wenzl (H.): Die phytosanitäre Beurteilung des Pulverschorfes der Kartoffel (<i>Spongospora subterranea</i> /Wallroth/Johnson)	79
* Wenzl (H.): Ein Beitrag zur Abhängigkeit von <i>Cercospora beticola</i> von Temperatur und Niederschlägen	137
Dritter Nachtrag zur Liste der Quarantäneschädlinge im Sinne der Pflanzeneinfuhrverordnung	91

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ

DIREKTOR DR. F. BERAN

WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXIX. BAND

SEPTEMBER 1962

Heft 1/2

Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Beitrag zur Bestimmung von DDT-Rückständen in Mehl

Von

Edith G l o f k e

1. Einleitung

Da verschiedene Möglichkeiten der Verwendung von DDT-Präparaten im Vorratsschutz gegeben sind, ist die Frage einer möglichst genauen und rasch ausführbaren Bestimmung dieses Wirkstoffes in Mahlprodukten von Interesse.

Für die Bestimmung sehr geringer Mengen von DDT sind mehrere Methoden entwickelt worden, von denen dem kolorimetrischen Verfahren von Schechter und Haller allgemein der Vorzug gegeben wird. Die Bestimmung beruht auf der Umsetzung von DDT mit Nitriersäure zu einer Tetranitroverbindung. Dieser Nitrokörper wird mit Natriummethylat zu einem tiefblauen Farbstoff gekoppelt, dessen Lösung in Benzol und Alkohol dem Lambert-Beer'schen Gesetz entspricht und daher kolorimetrisch quantitativ meßbar ist. Mit dieser Methode können bereits $5 \mu\text{g}$ DDT einwandfrei nachgewiesen werden.

Um aber diese DDT-Analyse anwenden zu können, müssen die Proben extrahiert und die Extrakte von störenden Beistoffen befreit werden. Diese sogenannten „Clean-Up“-Methoden stoßen auf große Schwierigkeiten und bilden die Hauptfehlerquellen, da ja die Beimengungen ein bei weitem größeres Volumen einnehmen als der zu bestimmende Wirkstoff. Bei der Nacharbeitung der von Zeumer und Neuhaus, Bernfuß und Brückner, Flatow und Rohrlich angegebenen Reinigungsverfahren der Mehlextrakte hat sich ergeben, daß in der Analysenvorschrift die alleinige Angabe „Aluminiumoxyd Merck p. a. für chromatographische Adsorptionsanalysen nach Brockmann“ nicht genügt, sondern daß der Wassergehalt und damit die Aktivität des Aluminiumoxydes ausschlaggebend ist, da zu trockenes Aluminiumoxyd DDT zurückbehält und zu feuchtes die Beistoffe nicht

genügend adsorbiert. Durch mehrere Reihenversuche mit Aluminiumoxyd mit verschiedenem Wassergehalt konnte festgestellt werden, daß der Zusatz von 5% Wasser am günstigsten ist. Mit solchem vorbereiteten Aluminiumoxyd gelang einwandfrei die Reinigung der Extrakte von Mehlproben mit 100 g. Auch wurden 5 µg den Mehlproben zugesetztes DDT in jedem Versuch wieder gefunden und konnten sogar mit freiem Auge als hellblaugraue Färbung gegenüber der farblosen oder leicht gelbstichigen Reaktionslösung der Blindversuche erkannt werden. Die Erfassungsgrenze dieser Arbeitsvorschrift liegt daher bei 0'05 ppm.

Im März 1961 wurde der Bericht der Arbeitsgemeinschaft für Pflanzenschutzmittelrückstandsanalysen von der europäischen und mittelmeerländischen Pflanzenschutzorganisation veröffentlicht und eine Methode zur Bestimmung von kleinen Mengen DDT in Mehl und anderen Lebensmitteln als international anzuerkennende Methode vorgeschlagen. Sie beruft sich auf die Arbeiten von Batt und Martin, Sergeant und Wood, Schechter und Haller und Davidow. Die in dem EPPO-Bericht bekanntgegebenen Analysenergebnisse basieren auf einer Enquete verschiedener Laboratorien. Die eingesetzten DDT-Mengen lagen zwischen 2'5 und 13'7 ppm.

2. Eigene Untersuchungen

Da in unserem Institut bereits eine Methode zur DDT-Bestimmung im Mehl nach umfangreichen Voruntersuchungen festgelegt und mit gutem Erfolg erprobt wurde, schien es von Interesse, die von der EPPO vorgeschlagene Methode mit dem bei uns eingeführten Verfahren zu vergleichen:

2.1) Vergleich der an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz geübten (I) mit der von der EPPO (II) beschriebenen Methode.

Beschreibung der Methode I

Reagenzien:

Petroläther (40 bis 50°): Petroläther wird mit conc. Schwefelsäure, Wasser, 30%iger Lauge und wieder Wasser ausgeschüttelt, dann fraktioniert destilliert, die Fraktion von 40 bis 50° wird zur weiteren Reinigung über eine Säule von wasserfreiem Aluminiumoxyd laufen gelassen.

Aluminiumoxyd: Aluminium oxydatum standard, nach Brockmann von der Firma Merck wird 3 Stunden lang bei 500° geglüht und in einem leeren Exsikkator auskühlen gelassen. Für die Analyse (je Probe 50 g) wird die notwendige Menge mit 5% Wasser versetzt und nach gutem Vermischen 2 Stunden verschlossen stehen gelassen.

Nitriersäure: 1 Teil rauchende Salpetersäure p. a. und 1 Teil conc. Schwefelsäure p. a.

Äther: Gereinigt durch Ausschütteln mit conc. Schwefelsäure, Wasser, 30%ige Lauge und wieder Wasser und nachherigem Destillieren über Natrium.

Chlorcalcium wasserfrei

Benzol wasserfrei: Benzol wird mit conc. Schwefelsäure, Wasser, 30%iger Lauge und wieder Wasser ausgeschüttelt, dann mit Natrium am Rückflußkühler gekocht und über Natrium abdestilliert.

Natriummethylatlösung: 10%ig \pm 0,1%. Dieses Reagenz wird durch Lösen von reinem Natrium in absolutem Methylalkohol bereitet. Der Gehalt an Natriummethylat wird mit 1 n Salzsäure gegen Phenolphthalein kontrolliert und genau eingestellt.

2%ige Natronlauge

Gesättigte Natriumchloridlösung.

Extraktion der Mehlproben und Reinigung der Extrakte

100 g Mehl werden 4 Stunden lang mit dem gereinigten Petroläther im Extraktionsapparat nach Soxhlet extrahiert. Der Extrakt wird auf ungefähr 20 ccm eingengt und über eine mit Petroläther durchfeuchtete Säule von standardisiertem Aluminiumoxyd mit 32 mm \varnothing und 60 mm Höhe (= ungefähr 50 g) unter Nachwaschen mit 150 ccm Petroläther gereinigt. Das Filtrat wird eingengt, in Epruvetten überspült und der Rest des Petroläthers mit Hilfe eines leichten Luftstromes entfernt.

Nitrierung der Probe

Unter Kühlung mit Eiswasser werden dem Rückstand 2 ccm Nitriersäure beigefügt, dann langsam im Wasserbad erhitzen und ein Stunde im siedenden Wasserbad belassen. Nach Abkühlen der Probe in Eiswasser mischt man vorsichtig mit ungefähr 20 ccm eisgekühltem destillierten Wasser.

Extraktion des nitrierten Produktes

Nach quantitativem Überspülen der Probe in einen kleinen Scheidetrichter wird diese zweimal mit ungefähr je 25 ccm Äther ausgeschüttelt. Die Ätherlösungen werden bis zur bleibenden alkalischen Reaktion der Waschflüssigkeit mit je 10 ccm 2%iger Natronlauge und anschließend mit 10 ccm gesättigter Natriumchloridlösung geschüttelt, in einen Erlenmeyerkolben gebracht und über Chlorcalcium getrocknet. Die Ätherlösung wird unter Nachwaschen mit Äther in kleine Erlenmeyerkolben filtriert und der Äther am Wasserbad abdestilliert. Zur vollständigen Entfernung der letzten Äther- und Wassermengen gibt man das Kölbchen in einen Vakuum-Exsikkator.

Entwicklung der Farbe

Dem trockenen Rückstand werden 5 ccm absolutes Benzol beigefügt; nachdem sich unter leichtem Schütteln der Extrakt gelöst hat, werden 10 ccm der Natriummethylatlösung zugegeben. Bei Anwesenheit von DDT bildet sich eine blaue Färbung.

Kolorimetrische Messung

Die kolorimetrische Messung erfolgt mit einem Elko II, Filter S 57, genau 15 Minuten nach Zugabe der Natriummethylatlösung, und zwar je nach der Intensität der Farbe mit einer 2, 1, 0'5 oder 0'2 cm Küvette gegen Blindprobe oder eine Mischung von 5 ccm Benzol mit 10 ccm Natriummethylatlösung.

Bereitung der Eichkurve

Von einer Lösung von DDT in Petroläther, die im Kubikzentimeter 100 mg DDT enthält, werden mit Hilfe einer 1 ccm Meßpipette aliquote Anteile, entsprechend 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 und 100 g DDT, in Eprouvetten abgefüllt. Die Eprouvetten werden in ein heißes Wasserbad gestellt, das Lösungsmittel wird mittels eines leichten Luftstromes vollständig vertrieben. Anschließend wird nitriert, extrahiert, die Farbe entwickelt und gemessen, wie oben beschrieben. Die gefundenen Extinktionswerte liegen im Dosierungs-Extinktionsdiagramm auf einer Geraden. Für Kontrollzwecke zum Vergleich im ganzen Reinigungsverfahren mitgeführte DDT-Lösungen bekannten Wirkstoffgehaltes ergaben praktisch gleiche wie im Eichvorgang ermittelte Extinktion.

Ergebnisse der DDT-Untersuchungen in Mehlen nach Methode I

Mehlmenge in Gramm	DDT Menge in μg	
	beigefügt	gefunden (ppm)
10	50	50 (5)
10	50	47 (5)
10	20	18 (2)
10	20	18 (2)
10	10	8 (1)
10	10	8 (1)
20	20	18 (1)
20	20	18 (1)
20	10	9 (0'5)
20	10	9 (0'5)
50	25	23 (0'5)
50	25	22 (0'5)
50	10	9 (0'2)
50	10	10 (0'2)
50	5	5 (0'1)
50	5	5 (0'1)
100	10	9 (0'1)
100	10	10 (0'1)
100	10	9 (0'1)
100	10	9 (0'1)
100	5	4 (0'05)
100	5	4 (0'05)
100	5	4 (0'05)
100	5	5 (0'05)
100	5	5 (0'05)

Arbeitsmethode II

Reagenzien:

Leichtbenzin oder n-Hexan (60 bis 70°):	Aromatenfrei, durch drei- bis viermalige Behandlung des Leichtbenzins in Portionen von 3 Litern mit 150 ccm rauchender Schwefelsäure (20% SO ₃) unter einstündigem starken Rühren. Anschließend wird zweimal mit einem Gemisch von je 100 ccm rauchender Schwefelsäure und 80 ccm Salpetersäure (Dichte 1.42) eine Stunde lang intensiv gerührt. Die Leichtbenzinschicht wird mit Wasser, 10% iger Lauge und wieder Wasser, bis die Waschflüssigkeiten nahezu farblos bleiben, ausgeschüttelt, über Chlorcalcium getrocknet und fraktioniert destilliert.
Celite 545	
Natriumsulfat wasserfrei	
Schwefelsäure rauchend mit 10% SO ₃	
Kieselgel 0.05 bis 0.20 mm	
Diäthyläther:	Gereinigt durch Ausschütteln mit conc. Schwefelsäure, Wasser, 30% iger Natronlauge und wieder Wasser und nachherigem Destillieren über Natrium.
Amylalkohol p. a.	
Propylenglykol:	Redestilliert, die ersten 10 Prozent des Destillates werden verworfen.
Nitriersäure:	1 Teil rauchende Salpetersäure p. a. und 1 Teil conc. Schwefelsäure p. a.
Aceton p. a.	
Extraktionslösungsmittel:	2 Teile Petroläther (40 bis 60°) gereinigt, werden mit 1 Teil Benzol p. a. vermischt.
Benzol p. a.	
Alkoholische Kaliumhydroxydlösung:	Es werden 5 Gramm Kaliumhydroxyd und 2 Gramm Harnstoff in 100 ccm abs. Äthanol durch Erhitzen unter Rückflußkühlung gelöst.
Natronlauge 2% ige	
Natriumchloridlösung gesättigt.	

Extraktion der Mehlproben und Reinigung der Extrakte

100 Gramm Mehl werden 10 bis 12 Stunden mit Leichtbenzin (60 bis 70°) im Extraktionsapparat nach Soxhlet extrahiert. Die Lösung wird auf ungefähr 100 ccm abgedampft und nach dem Auskühlen mit 20 ccm rauchender Schwefelsäure (10% SO₃) in Portionen von 5 ccm vorsichtig versetzt und nach jeder Zugabe eine halbe Minute stark geschüttelt und gekühlt. Dann läßt man die Mischung 30 Minuten absitzen. Falls sich eine Emulsion gebildet hat, fügt man 5 ccm Amylalkohol zur Brechung derselben bei. Inzwischen werden in ein mit Glassinterplatte Nr. 1 versehenes Chromatographenrohr von ungefähr 30 mm Ø und 200 mm Länge 4 Gramm Celite 545, darüber eine Schicht von 8 Gramm Celite 545, welche mit 4 ccm rauchender Schwefelsäure (10% SO₃) vermengt wurden, gleichmäßig festgestampft und darüber eine 1 cm hohe Schicht von wasser-

freiem Natriumsulfat gegeben. Auf die mit Leichtbenzin durchfeuchtete Säule wird nun die von der Schwefelsäure abdekantierte Lösung gegossen. Die zurückbleibende Schwefelsäure wird dreimal durch kräftiges Schütteln mit je 75 ccm Leichtbenzin gewaschen, welches nach Absitzen jeweils auf die Säule gegossen wird. Die Eluate werden in einem 500 ccm Erlenmeyerkolben gesammelt und das Leichtbenzin bis auf wenige Kubikzentimeter abgedampft.

8 Gramm Kieselgel werden mit Leichtbenzin angerührt und in ein mit einem Wattepfropfen versehenes Chromatographenrohr von ungefähr 18 mm Ø und 200 mm Länge gegossen. Nach Absitzen des Kieselgels und Abrinnen des überschüssigen Leichtbenzins wird das eingedampfte Elulat auf die Säule gegossen. Man wäscht dann mit 4 Portionen je 15 ccm Leichtbenzin nach. Das Elulat wird verworfen und die Säule wird durch Durchleiten eines langsamen Stickstoffstromes vorsichtig getrocknet. Das auf der Kieselsäule adsorbierte DDT wird mit vier Portionen je 15 ccm Diäthyläther eluiert. Zu der Ätherlösung gibt man 2 Tropfen Propylenglykol, läßt den Äther abdampfen und stellt dann die Eprouvetten oder Kölbchen 30 Minuten lang auf ein siedendes Wasserbad.

Nitrierung des DDT und Extraktion des Tetranitro-DDT

Zu dem Rückstand werden 2 ccm Nitriersäure gegeben. Die Probe wird gut geschüttelt, 30 Minuten lang in ein siedendes Wasserbad gehängt, dann im Eiswasser gekühlt, mit eisgekühltem destilliertem Wasser versetzt, in einen Scheidetrichter überspült und mit destilliertem Wasser und 10 ccm Aceton nachgewaschen. Mit einer Pipette fügt man 25 ccm Extraktionslösungsmittel bei und schüttelt 1 Minute lang sehr stark. Man läßt absitzen und verwirft dann die wäßrige Schichte. Nun wird die Lösungsmittelschichte mit Portionen von je 10 ccm 2%iger Natronlauge bis zur bleibenden alkalischen Reaktion der Waschflüssigkeit gewaschen, anschließend mit ungefähr 10 ccm gesättigter Kochsalzlösung geschüttelt und absitzen gelassen.

Entwicklung der Farbe und kolorimetrische Messung

20 ccm des Extraktionsmittels werden aus dem Scheidetrichter in eine Eprouvette pipettiert und zur Trockenen verdampft. Die Eprouvette wird 30 Minuten lang in ein siedendes Wasserbad gehängt, dann gekühlt und der Rückstand in einem Kubikzentimeter Benzol gelöst. Zu der Lösung werden 5 ccm alkoholische Kaliumhydroxydlösung gegeben. Nach 4 Minuten erreicht die Färbung ihre höchste Intensität, es kann sofort mit einem Elko II, Filter S 57, mit 1 cm Küvetten gegen eine Mischung von 1 ccm Benzol und 5 ccm alk. Kalilauge gemessen werden.

Bereitung der Eichkurve

Man bereitet eine Lösung von DDT in Leichtbenzin, die 100 µg DDT im Kubikzentimeter enthält. Von dieser Lösung werden mit Hilfe einer

1 ccm Meßpipette aliquote Anteile, entsprechend den Mengen von 5, 10, 20, 50, 40, 50, 60, 70, 80, 90 und 100 μg , in Eprouvetten gegeben, 2 Tropfen Propylenglykol beigelegt, das Lösungsmittel mittels eines leichten Luftstromes abgedampft und die Eprouvetten 30 Minuten lang in ein siedendes Wasserbad gehängt. Anschließend wird nitriert, extrahiert, die Farbe entwickelt und gemessen, wie oben beschrieben.

Auch nach dieser Methode wurde versucht, reine DDT-Lösungen mit bekanntem Wirkstoffgehalt durch das ganze Reinigungsverfahren zu ziehen, es konnten auch hier keine DDT-Verluste bemerkt werden.

Ergebnisse der DDT-Untersuchungen in Mehlen nach Methode II

Mehlmenge in Gramm	DDT Menge in μg	
	beigelegt	gefunden (ppm)
25	25	13 (1)
25	25	15 (1)
25	10	6 (0'4)
25	10	5 (0'4)
100	10	7 (0'1)
100	10	4 (0'1)
100	10	10 (0'1)
100	10	10 (0'1)
100	10	7 (0'1)
100	10	10 (0'1)
100	10	8 (0'1)
100	10	10 (0'1)
100	5	5 (0'05)
100	5	5 (0'05)
100	5	4 (0'05)
100	5	4 (0'05)

Alle Untersuchungen wurden mit derselben Mehlsprobe, die uns freundlicherweise von der Ersten Wiener Walzmühle Vonwiller, Wien-Schwechat, zur Verfügung gestellt wurde, durchgeführt. Es handelte sich hierbei um ein Mehl frei von Schönungsstoffen.

Außerdem wurden noch Mehlsproben verschiedenster Provenienz besorgt und in keinem dieser Muster konnte DDT nachgewiesen werden. Wir werden später über diese Untersuchungen separat berichten. Wir bekamen dadurch eine Reihe von Blindwerten, die alle, wie bereits erwähnt, höchstens eine leicht gelbliche Färbung, die aber im lichtelektrischen Kolorimeter einen geringen Extinktionswert zeigt, ergaben. Das Mittel dieser Werte, das nach beiden Methoden einen ungefähren DDT-Gehalt von 3 bis 4 μg vortäuscht, wurde in den Tabellen berücksichtigt.

3. Diskussion der Ergebnisse

Wie aus vorstehender Tabelle zu entnehmen ist, konnte mit einiger Übung auch mit Methode II die Erfassungsgrenze unserer Arbeitsvorschrift von 0,05 ppm erreicht werden. Nur ist die Extraktion der Mehlproben und die Reinigung der Extrakte nach Methode II wesentlich zeitraubender als nach unserer Methode. Schon die Verwendung von Leichtbenzin (60 bis 70°), welches auf viel umständlichere Weise gereinigt werden muß als der Petroläther (40 bis 50°), als Extraktionsmittel, bringt bei Erhitzen am Wasserbad eine empfindliche Verlängerung der Extraktionszeit mit sich, da das Leichtbenzin viel langsamer als Petroläther verdampft und die Soxhlet-Hülsen in der gleichen Zeit viel weniger oft gefüllt werden. Wir haben deshalb für diese Arbeitsvorschrift eine Extraktionszeit von mindestens 12 Stunden, gegenüber der bei unserer Methode mit 4 Stunden, festgelegt.

In unserer Arbeitsvorschrift werden die Extrakte eingengt, über einer vorbereiteten Aluminiumoxydsäule gereinigt und das Elulat eingedampft und direkt der Schechter-Haller-Methode unterworfen.

Nach Methode II muß der Extrakt erst mit rauchender Schwefelsäure geschüttelt, dann über einer Säule bestehend aus Schichten von Celite, Celite vermischt mit rauchender Schwefelsäure und Natriumsulfat, gegossen, das Elulat eingedampft und das eventuell vorhandene DDT von Kieselgel adsorbiert werden. Dieses wird anschließend mit Äther eluiert und nun kann erst die Schechter-Haller-Methode angewandt werden.

Dagegen ist die in Methode II vorgeschlagene Modifikation der Schechter-Haller-Methode im Arbeitsaufwand geringer und die Färbung auch intensiver, da mit kleinerem Reaktionsvolumen gearbeitet wird.

4. Zusammenfassung

Verfasser berichtet über vergleichende analytische Untersuchungen, die der Feststellung der Brauchbarkeit und Zweckmäßigkeit der von der Eppo vorgeschlagenen sowie an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien, gebräuchlichen Methode zur Bestimmung von DDT-Rückständen in Mahlprodukten dienen. Die etwas einfacher zu handhabende, von dem Verfasser geübte Bestimmungsmethode erwies sich der für den internationalen Gebrauch vorgeschlagenen Methode als gleichwertig. Genauer Analysengang wird angegeben.

Summary

The author reports on comparative analytical tests serving the establishment of the method suggested by the Eppo, and that used by the Federal Institute for Plant Protection in Vienna for the determination of DDT-residues in milled products. The somewhat simpler method used by the author proved of equal accuracy as the method suggested by Eppo. An exact description of the analysis is included.

5. Literatur

- Batt, R. F., and Martin, J. T. (1956): The Micro Determination of DDT. Ann. Rep. Agric. Hort. Res. Sta., Bristol, 127.
- Bernfuß, E. (1955): „DDT“, Insektizide, Hrsg. P. Müller, Verlag Birkhäuser, Basel und Stuttgart. Vol. 1, 115—143.
- Brückner, G., Flato, R. und Rohrlieh, M. (1957): Der quantitative chemische Nachweis von DDT in Mahl- und Backprodukten und das Verhalten des DDT im Mahl- und Backprozeß. Getreide und Mehl 7, 73—77.
- Davidow, B. (1950): Isolation of DDT from fats. J. Ass. Off. agric. Chem. 33, 130.
- DDT — Panel. (1961): The Determination of Small Amounts of DDT in Flour and Other Foodstuffs. European and Mediterranean Plant Protection Organisation. Report of the Working Party on Pesticide Residue Analysis. Paris 1961, 13.
- Schechter, M. S., Soloway, S. B., Hayes, R. S. and Haller, H. L. (1945): Colorimetric determination of DDT. Color test for related compounds. Industr. Eng. Chem. Anal. Ed., 17, 704—709.
- Sergeant, G. A. and Wood, R. (1959): The determination of DDT residues in foodstuffs. Analyst, 84, 423.
- Zeumer, H. und Neuhaus, K. (1953): Die Bestimmung von Kontaktinsektiziden. Getreide und Mehl 3, 57—61.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Über die diagnostische Auswertbarkeit stärkearmer Zellgruppen in Y-infizierten Kartoffelknollen

Von
Hans Wenzl

Batenburg und Goettsch berichteten 1960 über das Auftreten stärkearmer Stellen im Gewebe Y-infizierter Kartoffelknollen, die sich an Längsschnitten von 1 mm Dicke als helle Flecken zeigen, welche stärker lichtdurchlässig sind als das benachbarte stärkereiche Gewebe und nach Mitteilung der beiden Autoren ohne besondere Hilfsmittel bei Betrachtung im durchfallenden Licht kenntlich sind; einer diagnostischen Auswertbarkeit dieser Erscheinung käme eine beträchtliche praktische Bedeutung zu.

Bei der Untersuchung sekundärkranker Knollen der Sorten Eigenheimer und Furore, die hauptsächlich durch das Stipple streak-Virus (Stamm C des Y-Virus) befallen waren, ergab sich nach Batenburg und Goettsch, daß 204 kranke Stauden durchwegs die beschriebenen Symptome aufwiesen, bei 5 Pflanzen zeigten sie sich nur an einem Teil der Knollen und bei 16 Stauden fehlten sie. Auch an sekundärkrankem, durch Y-Virus befallenem Material der Sorte Bintje wurden die gleichen Symptome beobachtet; in vielen Fällen wies allerdings nur ein Teil diese Flecken auf und bei einigen Pflanzen waren keine Zeichen einer Erkrankung an den Schnitten zu sehen. Zur Prüfung der Erfäßbarkeit primärer Infektionen wurden 69 Proben Eigenheimer, 4 der Sorte Urgenta und 73 von Furore (zu je 100 Knollen) untersucht. Knollen mit stärkearmen Zellgruppen brachten in allen Fällen „mosaikranke“ Pflanzen, jedoch wurden nur in wenigen Herkünften 50% oder mehr der Infektionen erfaßt. Auch in Bintje-Knollen, welche primär mit Y-Virus infiziert waren, wurden an Schnitten die hellen stärkearmen Flecken beobachtet. Unter normalen Lagerungsbedingungen sind diese — nach Batenburg und Goettsch — bis zum Auspflanzen erkennbar. Die beiden Autoren berichten auch, daß bei durchwachsenen Knollen von Eigenheimer nur die Endknollen die beschriebenen Symptome zeigten.

Da bereits aus den Angaben von Batenburg und Goettsch hervorgeht, daß die stärkearmen Stellen im Speichergewebe weder bei Sekundärkranken noch bei Neuinfizierten regelmäßig auftreten, wurde an einer Reihe von Sorten aus den Ernten 1960 und 1961 das Vorkommen und die diagnostische Brauchbarkeit dieses Symptoms eines Y-Vorkommens

überprüft. Nachdem aus den Erfahrungen von Batenburg und Goettsch ersichtlich ist, daß die stärkearmen Flecken eher in Knollen von sekundärkranken Stauden auftreten als in solchen von primär infizierten, beschränkten sich die eigenen Untersuchungen auf sekundärkrankes Material, dessen Y-Verseuchung durch serologische Testung und mittels Abreibung auf Blätter der *Solanum demissum*-Hybride A 6 festgestellt wurde. Es handelte sich um die Sorten Ackersegen, Allerfrüheste Gelbe, Bintje, Erika, Erstling, Oberarnbacher Frühe, Sieglinde, Sirtema und Voran; die Stauden wiesen deutliche Kräusel- bzw. Strichelerscheinungen auf.

Die Untersuchungen am Material der Ernte 1960 erfolgten am 24. Oktober 1960, 15. Dezember 1960 und 9. März 1961, die Prüfung von Knollen der Ernte 1961 am 17. Jänner 1962.

Es wurden Schnitte von 1 mm Dicke — entsprechend den Angaben von Batenburg und Goettsch — wie auch dickere Schnitte (bis zu 6 mm) hergestellt. Als Lichtquelle diente eine 30-Watt-Niedervolt-Mikroskopierlampe mit Milchglasfilter; ein Regeltransformator erlaubte die Prüfung bei verschiedenen Lichtstärken.

Nachdem in keinem einzigen Fall die von Batenburg und Goettsch gefundene Fleckung festgestellt werden konnte, beschränkte sich die Untersuchung auf 10 Knollen je Sorte und Zeitpunkt.

Da den Angaben der beiden Autoren beträchtliches praktisches Interesse zukommt, ist anzunehmen, daß das Verfahren zumindest in den Niederlanden überprüft worden ist. Aus dem Fehlen einschlägiger Mitteilungen ist zu schließen, daß eine diagnostische Auswertbarkeit der Beobachtungen von Batenburg und Goettsch nicht besteht. Wahrscheinlich sind besondere Voraussetzungen für die Ausbildung stärkearmer Zellgruppen im Speichergewebe der Knollen erforderlich.

Zusammenfassung

Bei Prüfung von Knollen sekundärkranker, Y-infizierter Stauden (9 Sorten) konnte ein Vorkommen stärkearmer Stellen im Knollengewebe, die nach Batenburg und Goettsch an Schnitten im durchfallenden Licht als helle Flecken erscheinen, nicht festgestellt werden.

Summary

The diagnostic value of cell groups with low starch contents in potato tubers infected by virus Y.

When testing slices across tubers of secondary Y-diseased potato plants (9 varieties) it was not possible to detect light coloured spots of cell groups with low starch contents, as they have been described by Batenburg and Goettsch.

Literatur

Batenburg L. und Goettsch H. B. (1960): Specific symptoms in the tubers of mosaic-diseased plants. *Eur. Potato J.* 3, 229—235.

Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Studien über Phänologie und Bekämpfung der Kohltriebrüßler (*Ceuthorrhynchus napi* Gyll. und *C. quadridens* Panz.) an Raps in Österreich

Von

O. Schreier

Seit einem Jahrzehnt ist der kleine oder Gelfleckte Kohltriebrüßler (*C. quadridens*), seit sechs Jahren auch der Große Kohltriebrüßler oder Rapsstengelrüßler (*C. napi*) auf den heimischen Rapsfeldern zunehmend zahlreich und verbreitet anzutreffen. Nachstehend wird in erster Linie über den gegenwärtigen Stand dieses Auftretens und über Bekämpfungsversuche berichtet. Obwohl die einschlägigen grundsätzlichen Fragen weitgehend geklärt sind, dürfte das eine oder andere Ergebnis allgemeineres Interesse verdienen. Das Vorhaben wurde im wesentlichen in Fuchsenbigl im Marchfeld durchgeführt, da dieser niederösterreichische Ort in seiner Lage inmitten des größten österreichischen Rapsanbaugebietes und aus arbeitstechnischen Erwägungen für derartige Untersuchungen besonders geeignet ist. Außer den Triebrüßlern wurde folgenden Coleopteren, die für Raps wirtschaftlich wichtig oder an ihm häufig sind, Beachtung geschenkt: *Ceuthorrhynchus pleurostigma* Mrsh., *C. assimilis* Payk., *Neosirocalus floralis* Payk., *Meligethes* spp., *Phyllotreta nemorum* L., *Ph. undulata* Kutsch., *Ph. vittula* Redt., *Ph. atra* F., *Ph. nigripes* F. und *Psylloides chrysocephala* L.; andere Arten, z. B. aus der Gattung *Baris*, waren so spärlich, daß sie vernachlässigt werden konnten.

Im Jahre 1961 war Kollege B. Z w a t z an der Verwirklichung des Programms maßgeblich beteiligt; für seine gewissenhafte Mitwirkung sei ihm auch an dieser Stelle gedankt.

Das Auftreten in Fuchsenbigl

Methodik

Für die Untersuchungen standen im Jahre 1961 zwei gleichwertige Winterrapsschläge und ein Sommerrapsschlag, im Jahre 1962 ein Winterrapsbestand zur Verfügung. Die Felder, 10 m mal 50 m groß, waren in geringem Abstand voneinander bzw. von vorjährigen Rapsflächen angeordnet. In Fuchsenbigl wurde nur „Dippes platzfester Winterraps“ verwendet.

Die meisten Coleopterenarten, die für Raps von Bedeutung sind, schädigen kaum durch Imaginalfraß, sondern durch ihre Eiablage oder als Larven. Wenn die Präimaginalstadien sich in der Wirtspflanze befinden und dadurch einer ausreichenden Wirkung von Insektiziden entzogen sind, muß sich die Bekämpfung auf die Austilgung des Befalles vor Beginn der Eiablage konzentrieren. Damit wird die zeitgerechte Erfassung des Käferauftretens im Bestand zu einer vordringlichen Aufgabe. Nun sind zwar Rapsglanzkäfer oder Kohlerdflöhe am Rapsfeld kaum zu übersehen, die Anwesenheit bestimmter Rüssel oder des Rapserdflahs entgeht jedoch im kritischen Zeitabschnitt oft der Beobachtung. Jedenfalls bedarf es spezieller Methoden, um ohne großen Arbeitsaufwand Imagines in Mengen zu erhalten, die für phänologische Studien ausreichen. Wir haben für diesen Zweck dreierlei Geräte erprobt (genauere Angaben siehe Schreier, 1962):

1. **Gelbschalen.** Sie wurden nur 1961 verwendet, und zwar drei auf Winterraps (21. März bis 26. Juni) und drei auf Sommerraps (13. April bis 30. Juni). Als Fang gilt die eine Stunde vor Sonnenuntergang geborgene Tagesausbeute von drei Schalen.

2. **Netz.** Es wurde 1961 in mehrtägigen Intervallen auf Winterraps (21. März bis 20. Juni) und Sommerraps (19. Mai bis 27. Juni) mittags benützt. Unter einem Fang ist die Ausbeute von 50 Netzzügen zu verstehen.

3. **Fangschlitten.** Dieses neuartige Gerät — ein mit einer Abstreifvorrichtung versehene Zinkblechwanne — wurde 1961 auf Winterraps (21. März bis 25. April) und Sommerraps (15. Mai bis 30. Juni) mittags eingesetzt, anfänglich fast täglich; 1962 wurde es nur gelegentlich verwendet. Ein Fang ist die Ausbeute von 50 m Doppelpflanzreihe.

Die Überlegenheit des Fangschlittens ist auch in Stundenfängen klar zum Ausdruck gekommen (Schreier, 1962). Dies sei hier ausführlicher erörtert, weil die Beobachtungen Rückschlüsse auf das Verhalten der Triebrüßler gestatten (Tabelle 1). An beiden Tagen herrschten, abgesehen von Temperatur und Windstärke, sehr ähnliche Witterungsbedingungen (kein Niederschlag, Bewölkung 17). An der Tabelle fällt zunächst der krasse Unterschied in der Ergiebigkeit der Fänge von Gelbschalen und Schlitten auf. Der Schlitten wurde immer in derselben Spur geführt und daher der Käferbesatz der gleichen Pflanzen stündlich zur Gänze beseitigt. Daß die Ausbeuten trotzdem selbst gegen Abend namhaft blieben, spricht für eine starke Populationsbewegung innerhalb des Bestandes, denn eine Auffüllung der Befallslücken bloß durch Zuflug aus der Umgebung des Feldes ist unwahrscheinlich. In welchem Umfang sich der Zuflug auswirkte, kann man auf Grund folgender Überlegung abschätzen. Am 5. April herrschte, offenbar temperaturbedingt, besseres Flugwetter als am 12. April, was auch die Schalenfänge unterstreichen. Der Höhepunkt der Aktivität wurde durch beide Gerättypen am ersten Fangtag zwischen 12 und 15 Uhr ermittelt; am zweiten Fangtag zeichnete sich keine deutliche Flugspitze ab.

Uhrzeit	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21
Temperatur in Grad C	10'0						21'1						13'2
Windstärke	3						4						0
5. April													
Gelbschalen													
<i>C. quadridens</i>	—	—	—	—	1	2	1	1	1	1	—	—	1
<i>C. napi</i>	—	—	1	1	1	—	—	2	—	—	—	—	—
Fang-													
schlitten	76	150	151	153	170	147	192	217	208	118	186	185	140
<i>C. quadridens</i>													
<i>C. napi</i>	38	17	20	17	40	25	40	40	35	25	16	26	17
Temperatur in Grad C	8'2						17'9						13'4
Windstärke	0						3						0
12. April													
Gelbschalen													
<i>C. quadridens</i>	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—
<i>C. napi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fang-													
schlitten	66	50	78	85	79	67	79	66	59	53	36	29	—
<i>C. napi</i>	16	3	7	9	14	16	6	14	9	14	7	12	—

Tabelle 1: Auf Winterraps mittels dreier Gelbschalen bzw. eines Fangschlittens stundenweise erzielte Triebrüßler-Ausbeuten. Fuchsenbigl, 1961.

Es darf angenommen werden, daß der Gipfel der Schalenfangkurve 5. April durch verstärkten Flug zustandekam, während am 12. April — zu dieser Zeit war das Triebrüflerauftreten an sich im Abflauen, daher die geringeren absoluten Zahlen — der Flug eine untergeordnete Rolle spielte und somit der Käfernachschub vorwiegend von den benachbarten Pflanzen ausging. Durch den Stundenfang wurde der Nachweis erbracht, daß das Fangen zur Mittagszeit am aussichtsreichsten ist.

In den weiteren Ausführungen beziehen wir uns, soweit es sich Imagines handelt, vorwiegend auf Schlittenausbeuten, da diese für unsere Zwecke am aufschlußreichsten waren.

Zur Feststellung von Reifungsfraß, Eiablage und Larvenentwicklung der Triebrüfler wurden dem Winterraps im Jahre 1961 ab 27. März meist jeden dritten Tag, im Jahre 1962 ab 10. April wöchentlich in der Regel 20 bis 30 Pflanzen entnommen und gründlich untersucht. Am Sommerraps wurde in beiden Jahren nur je eine derartige Kontrolle vorgenommen. Art und Stadium der konservierten Larven wurde nach den von Meuche (1942) und Günthart (1949) angeführten Kriterien bestimmt. Die differentialdiagnostischen Merkmale sind jedoch nur bei genauer mikroskopischer Betrachtung erkennbar; eine Serienuntersuchung — uns lagen rund 4000 Larven vor — ist daher ohne gelegentliche Fehldetermination kaum durchführbar, namentlich ab dem Zeitpunkt, ab welchem die Fraßminen von *C. quadridens* und *C. napi* vereint sind und somit die erleichterte Artbestimmung auf Grund des Larvenfundortes wegfällt.

Um das Ende der Präimaginalentwicklung festzustellen, wurden 1961 auf Winterraps wöchentlich (4. Mai bis 25. Juni), auf Sommerraps einmalig (29. Juni) Bodenproben entnommen und nach Jungkäfern durchsucht. Eine Probe bestand aus zwei Erdquadranten von je 50 cm Länge, 25 cm Breite und 10 cm Tiefe, die nach Abschneiden der Rapspflanzen ausgestochen wurden. Auf diese Weise wurde jeweils ein Bereich von rund 12 cm beiderseits von 1 m Pflanzenreihe bis 10 cm Tiefe kontrolliert. Die gröberen Bestandteile (Wurzeln, Steine) wurden mittels eines Siebsackes ausgesondert; das Gesiebe wurde geschwemmt, nachdem sich ergeben hatte, daß das Schwemmen gegenüber der Durchmusterung des trockenen Materials bei ebensoguter Ausbeute eine Zeiteinsparung von rund 25% ermöglicht.

Das Erscheinen von *C. napi* an der Oberfläche wurde im Frühjahr 1962 mit Hilfe von vier Käfigen (Blechrahmen 50 cm mal 25 cm mit Drahtgitterdeckel) beobachtet. Die Käfige standen in gleichmäßiger Verteilung in der mittleren von fünf Stoppelreihen jenes vorjährigen Winterrapsschlagens, dem die Kontrollpflanzen entnommen worden waren.

Der Befallsverlauf im Jahre 1961

Einen Überblick gibt Abbildung 1. In dem Diagramm sind nur die Temperaturen um 14 Uhr verzeichnet, weil diese Ablesung den beim Schlitten- und Netzfang gegebenen Temperaturverhältnissen am ehesten

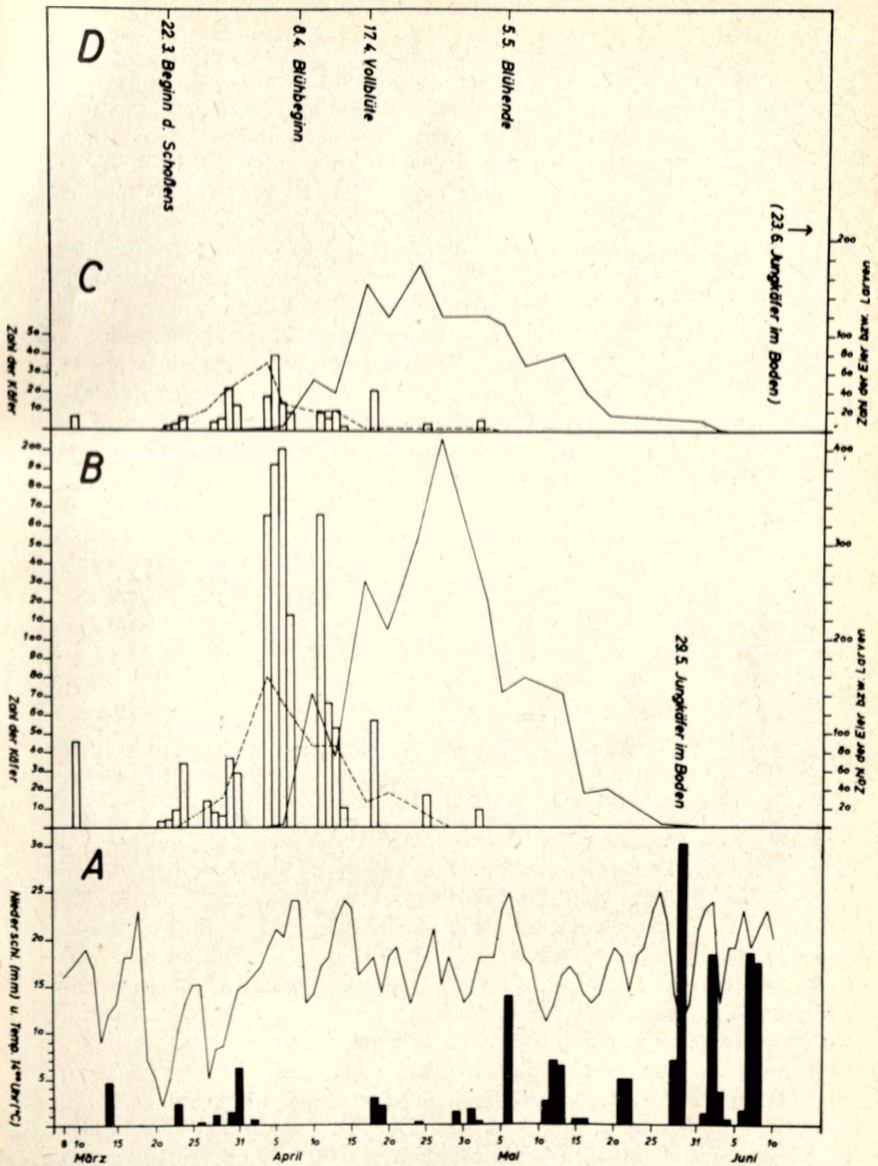


Abb. 1: Auftreten von *C. quadridens* und *C. napi* an Winterraps; Fuchsenbigl, 1961. A: Niederschläge (Säulen) und Temperatur um 14 Uhr (Kurve); B (*C. quadridens*) und C (*C. napi*): Zahl der Käfer (Säulen), der Eier (strichlierte Kurve) und Larven (ausgezogene Kurve); D: Rapsentwicklung

entsprach. Sämtliche Schlitteneinsätze waren positiv. Die Eier und Larven stammten aus je 10 Pflanzen.

In Anbetracht des milden Vorfrühlings (das Temperaturmonatsmittel war im Februar um 3,7° C übernormal) wurde ein vorzeitiges Erscheinen der Triebrüßler erwartet. Leider konnten die regulären Beobachtungen erst in der dritten Märzdekade aufgenommen werden. Der Schwellwert der Bodentemperatur in 2 cm Tiefe um 14 Uhr (Fritsche, 1956) wurde im März erstmalig am 5. (6,1° C) erreicht. Schon beim ersten Einsatz des Fangschlittens (10. März), der vor allem der technischen Erprobung diente, wurden zahlreiche Triebrüßler beider Arten im Bestand nachgewiesen. Die Käfer dürften am 7. März in Mengen zugeflogen sein, angeregt durch einen sprunghaften Anstieg der Lufttemperatur (Tagesmaxima vom 1. bis 6. März 9,0, 8,1, 7,9, 7,3, 12,1 bzw. 9,9 Grad C, vom 7. bis 10. März 16,5, 16,2, 18,1 bzw. 19,5 Grad C). Insgesamt war es auch in diesem Monat zu warm (Mittel um 3,9 Grad C über dem langjährigen Durchschnitt) und außerdem zu trocken (Niederschlagsdefizit von 51%). Das Auftreten von

T a g	<i>C. quadridens</i>			<i>C. napi</i>		
	L ¹	L ²	L ³	L ¹	L ²	L ³
6. April	100			100		
13. April	95	5		80	20	
20. April	41	55	4	20	61	19
27. April	4	49	47		35	65
5. Mai	3	19	78		15	85
13. Mai		13	87		6	94
19. Mai			100		14	96
26. Mai						100

Tabelle 2: Larvenentwicklung von *C. quadridens* und *C. napi* (Prozentanteil der Stadien an der Gesamtpopulation) in Winterraps. Fuchsenbigl, 1961.

C. napi erreichte seinen Gipfel am 5. April, das von *C. quadridens* am folgenden Tag. Die Fortpflanzungstätigkeit hatte jedoch viel früher begonnen. Am 27. März (erste Bestandeskontrolle) zeigten 88%, am 29. März bereits 100% der kontrollierten Pflanzen Reifungsfraß. Auch die Eiablage war am 27. März in vollem Gange (32% der Pflanzen mit Eiern von *C. quadridens*, 46% mit solchen von *C. napi*). Die ersten Larven wurden am 4. April (*C. napi*) bzw. am 6. April (*C. quadridens*) gefunden; überdies wurde an diesen Tagen die volle Befallsquote erreicht. Nimmt man in Anlehnung an Literaturhinweise eine Dauer der Eientwicklung von knapp zwei Wochen an, so ergibt sich rückschließend, daß die Eiablage bei Beginn des Rapsschoßens eingesetzt hat. Der Höhepunkt der Legetätigkeit beider Arten fiel auf den 4. April, doch macht sich im Auftreten aller Entwicklungsstadien eine Wärmepräferenz von *C. quadridens* bemerkbar. Die Entwicklung der L₁ des Kleinen Kohltriebrißlers dauerte länger, die der L₂ und der L₃ etwas weniger lang als bei *C. napi* (Tabelle 2). Die zeitlichen Unterschiede im Befallsverlauf waren jedoch so gering, daß man

von Gleichzeitigkeit sprechen kann. Ab dem 24. April gingen die Larvenfraßgänge von *C. quadridens* und *C. napi* ineinander über, die Larven lebten nunmehr in zunehmendem Maße in Gemeinschaftsminen. Jungkäfer von *C. quadridens* wurden im Boden erstmalig am 29. Mai festgestellt (22 Stück); die vorangegangene Untersuchung (18. Mai) war negativ. In der nächsten Probe (5. Juni) war die Zahl (21 Stück) fast unverändert, am 23. Juni — die Probe vom 12. Juni ist in Verlust geraten — wurde jedoch nurmehr ein *C. quadridens* gefunden. Wahrscheinlich ist also das Hauptkontingent des Kleinen Kohltriebrüßlers in der ersten Junihälfte geschlüpft und an die Oberfläche gekommen. Jungkäfer des Großen Kohltriebrüßlers im Boden wurden erst am 23. Juni nachgewiesen (9 Exemplare), demnach hat das Schlüpfen dieser Art wesentlich später eingesetzt.

Der Sommerraps ist am 19. April aufgegangen. Fünf Tage danach registrierten die Gelbschalen einen starken Anflug von *C. napi* (16 Stück), der aber rasch abflaute. Eine ebenso markante Flugwelle ergab sich für *C. quadridens* mit einem Gipfel am 3. Mai (83 Stück), als der Winterraps verblüht war und der Sommerraps das erste Laubblattpaar gebildet hatte. Da in dieser Periode mit den am Winterraps stehenden Schalen außerordentlich wenig gefangen wurde (an den meisten Tagen kein einziger Triebrüßler), muß der große Unterschied in den Ausbeuten mit dem unterschiedlichen Entwicklungszustand der beiden Kulturen in Zusammenhang gestanden sein. Auch am Sommerraps kam es zu Larvenbefall. Am 28. Juni — vier Tage nach Blühbeginn — waren in 38 von 100 Pflanzen insgesamt 125 Triebrüßlerlarven vorhanden, weitere 29 Pflanzen wiesen leere Minen auf; in einer Pflanze wurden noch Eier (ein Gelege von *C. quadridens*) gefunden. Der Befall war bedeutend geringer als am Winterraps, sowohl hinsichtlich der Zahl der befallenen Pflanzen als vermutlich auch in bezug auf die Befallsstärke. Die aus dem Sommerraps gewonnenen Larven wurden nicht bis zur Art determiniert. Da jedoch nur zwei von hundert Pflanzen für *C. napi* typische Deformationen zeigten und sich in einer am 29. Juni gezogenen Bodenprobe fünf *C. quadridens*, aber keine *C. napi* befanden, hatte letzterer einen völlig unwesentlichen Anteil am Gesamtbefall. Mit anderen Worten, die Fortpflanzungsphase des Großen Kohltriebrüßlers war früher beendet als die des Kleinen Kohltriebrüßlers. Die Schlittenfänge ergaben ab dem 6. Juni unvermittelt sehr hohe Ausbeuten an *C. quadridens*; am 9. Juni wurde mit 492 Stück der absolute Rekord erreicht. Dabei hat es sich sicherlich in der Hauptsache um Jungkäfer gehandelt, deren Gros — wie oben erwähnt — am Winterrapsbestand in der ersten Junihälfte geschlüpft war. Selbst in den Netz- und in den Schalenfängen kam das Auftauchen der heurigen Imagines zum Ausdruck. Gegen Ende des Monats war *C. quadridens* stark rückläufig. Diese Abnahme war offensichtlich nicht bedingt durch die Wirtspflanze (die Entwicklung des Sommerraps kam bei Blühbeginn

ins Stocken, die Pflanzen blieben lange belaubt und unverholzt), sondern durch das Absterben der Altkäfer und den Abzug der Jungtiere.

Der Befallsverlauf im Jahre 1962

Die 1961 durchgeführten Erhebungen hatten sich auf alle Entwicklungsstadien der Triebrüßler erstreckt und unter anderem ergeben, daß die Eiablage sowohl von *C. quadridens* als auch von *C. napi* bei Beginn des Rapschoßens einsetzte und wenig später ihren Höhepunkt erreichte. Die kurze Zeitspanne der Haupteiablage ist für die Bekämpfung ausschlaggebend, wir können uns daher für 1962 auf die Schilderung der frühen Befallsphase beschränken. Eine derartige Beschränkung ist umso eher motiviert, als der Befallsverlauf in beiden Jahren trotz extrem gegensätzlicher Witterung im Prinzip gleich war.

Im März war es durchwegs zu kalt. In Fuchsenbigl lag das Temperaturmonatsmittel um 2,6° C unter dem langjährigen Durchschnitt, es gab 25 Frosttage und an 10 Tagen Schneefall. Das Pflanzenwachstum setzte erst im April allmählich ein, der Versuchsrapsg begann am 11. April zu schoßen, um fast drei Wochen später als 1961. *C. napi* erschien am 4. April an der Oberfläche; in den Käfigen auf dem vorjährigen Rapsfeld wurden an diesem Tag 3, am 6. April 1 und am 9. April 3 Exemplare gefunden. Ab 10. April wurden, in der Regel wöchentlich, 30 Pflanzen auf Triebrüßlerbefall untersucht. Bei der ersten Kontrolle wurden nur Eier von *C. quadridens* (in einer Pflanze), am folgenden Kontrolltag auch solche von *C. napi* nachgewiesen. Die letzten Eier wurden am 16. Mai (*C. napi*) bzw. am 28. Mai (*C. quadridens*) festgestellt. Am 25. April wiesen alle untersuchten Pflanzen Eier oder Larven (L₁) beider Arten auf. Selbst am 8. Mai war die Larvenentwicklung noch nicht weit gediehen (*C. napi*: 53% L₁, 57% L₂; *C. quadridens*: 28% L₁, 61% L₂, 11% L₃). Am 16. Mai wurden die ersten Gemeinschaftsminen gefunden. Ende Mai, als der Winterraps im Verblühen und von Larven beider Rüssel noch relativ stark besiedelt war, wurden die Untersuchungen eingestellt. — Schlittenfänge und Pflanzenkontrollen ergaben einen merklich geringeren Befall als im vergangenen Jahr und eine — offenbar infolge der Kälte im Mai — sehr hohe Larvenmortalität.

Zusammenfassend ist über das Auftreten der Triebrüßler in Fuchsenbigl zu sagen: In beiden Jahren wurde der Winterraps sowohl von *C. quadridens* als auch von *C. napi* praktisch zur Gänze befallen; 1962 gab es jedoch weniger Imagines als 1961. Bei starkem Käferauftreten dürften also mehr Käfer vorhanden sein, als zur Entstehung eines Totalbefalles der Pflanzen durch Larven erforderlich ist. Trotz der sehr differierenden Witterungsverhältnisse — 1962 trat gegenüber 1961 eine Verzögerung in der Phönologie ein, die Ende Mai rund ein Monat betrug — zeigte sich eine bemerkenswerte Übereinstimmung in der wichtigen Frühphase des Auftretens, indem 1961 und 1962 die Eiablage bei Beginn des Winterraps-

schoßens einsetzte und innerhalb der folgenden zwei Wochen die volle Befallsquote erreicht wurde; die späteren Eiablagen betrafen daher bereits befallene Pflanzen.

Das Auftreten an anderen Orten

Nach der im Jahre 1955 erfolgten Feststellung stärkeren Auftretens von *C. quadridens* im nördlichen Burgenland wurde der Schädling an vielen Orten des nordöstlichen Bundesgebietes häufig angetroffen. Bald gab es kaum ein Rapsfeld, auf welchem nicht zumindest der Großteil der Pflanzen befallen war, und schließlich war es ein vergebliches Beginnen, in

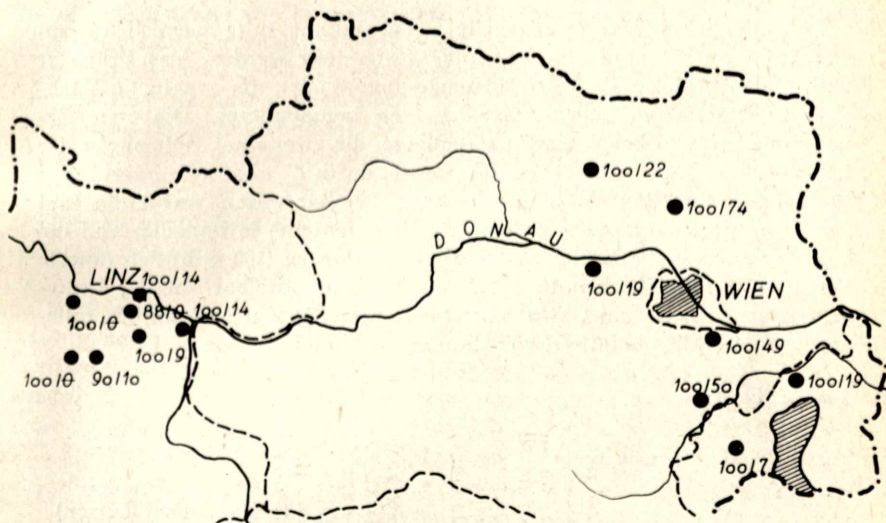


Abb. 2: Befall von Winterraps (Prozentsatz befallener Pflanzen) durch *C. quadridens* (erste Zahl) und *C. napi* (zweite Zahl) im Jahre 1960

den Ebenen des Pannonicums nach einer befallsfreien Pflanze zu suchen. *C. napi* war zunächst selten, in den letzten Jahren ist aber auch er in eine Gradation getreten. Einige Zahlenangaben mögen die Situation im Jahre 1960 illustrieren, wobei ausdrücklich bemerkt wird, daß diese Angaben fragmentarisch sind (beide Arten waren z. B. auch in Südburgenland häufig). Die Skizze (Abbildung 2) läßt aber zur Genüge erkennen, daß 1960 der *C. napi*-Befall ein beachtliches Ausmaß erreicht hatte, vor allem im Nordosten. Das *C. quadridens*-Vorkommen zeigte das aus den Vorjahren gewohnte Bild. Wie aus gelegentlichen Kurzkontrollen und aus Angaben der Praxis zu schließen ist, hat inzwischen — bei unverändert starkem Auftreten des Kleinen Kohltriebrüßlers — die große Art im Nordosten des Bundesgebietes an Bedeutung gewonnen. Auch die bereits erörterten Befallsverhältnisse in Fuchsenbigl stützen diese Annahme.

Bekämpfungsversuche

Viele Praktiker sind von der Notwendigkeit der Triebrüßlerbekämpfung zu einem so frühen Zeitpunkt, wie er vom pflanzenschutzlichen Beratungsdienst empfohlen wird, nicht völlig überzeugt; die Berechtigung dieser Empfehlung war daher durch Exaktversuche zu beweisen. Dabei wurde auch die Gelegenheit wahrgenommen, die Schadensbedeutung von *C. napi* aufzuzeigen.

Versuch 1. Fuchsenbigl, 1961. Winterraps 50 m mal 40 m, 16 Parzellen zu 10 mal 12,5 m. Gamma-Dieldrin-Spritzmittel, 4 kg in 600 Liter Wasser je Hektar, 4 Wiederholungen.

Es sollte der Effekt einer einzigen Behandlung mit einem Insektizid von guter Sofort- und Dauerwirkung festgestellt werden. Das Präparat wurde in übernormaler Aufwandmenge angewendet, um eventuelle Wirkstoffverluste durch Niederschläge usw. zu kompensieren. Die erste Behandlung erfolgte bei Beginn der Eiablage, die zweite am Höhepunkt der Legetätigkeit. Kurz nach Mitte Mai, als die durch *C. napi* hervorgerufenen Wachstumsanomalien bereits durchwegs erkennbar waren, wurde die Zahl der deformierten Pflanzen (5 mal 1 m Pflanzenreihe je Parzelle) und die Zahl der nur von *C. quadridens* befallenen Pflanzen (100 nicht deformierte Pflanzen je Parzelle) ermittelt. Am 22. Juni, unmittelbar vor der Erntereife, wurden Zahl und Gewicht der Schoten von 50 durch *C. napi* befallenen und 50 völlig befallsfreien Pflanzen bestimmt.

Tabelle 3

Tag der Behandlung	Zahl bzw. relat. Prozentsatz der nur von <i>C. quadridens</i> befallenen Pflanzen (400 Pflanzen)	Zahl bzw. relat. Prozentsatz der von <i>C. napi</i> befallenen Pflanzen (20 m Pflanzenreihe)	Schoten (50 Pflanzen)	
			Zahl	Gewicht in g
23. März	213 (54%)	208 (55%)	3150 (befallsfrei)	932
29. März	239 (61%)	267 (70%)		
4. April	290 (74%)	304 (80%)		
—	394 (100%)	379 (100%)	2631 (von <i>C. napi</i> befallen)	705

Tabelle 3: Zeitstufenspritzversuch gegen Kohltriebrüßler an Winterraps. Fuchsenbigl, 1961.

Durch Tabelle 3 wird belegt, daß eine Behandlung bei Beginn der Eiablage am aussichtsreichsten ist; der Termin gilt für beide *Ceuthorrhynchus*-arten.

Der Ertragsunterschied zwischen befallenen und unbefallenen Pflanzen war mit rund 24% erheblich. Wie aus dem Verhältnis Zahl zu Gewicht der Schoten hervorgeht, wirkte sich der Befall auch auf die Größe der Schoten — Stichproben machten wahrscheinlich, daß kleine Schoten im Durchschnitt einen auch relativ geringeren Ertrag geben und somit die Einbuße noch höher ist. Für die Ertragsbestimmung wurden zwangsläufig Pflanzen mit Mischbefall ausgewählt, weil nur von *C. napi* befallene Pflanzen kaum vorhanden und außerdem als solche gegen Ende der Rapsentwicklung nicht mehr zu erkennen waren. *C. quadridens* ist aber für gute Rapsbestände erfahrungsgemäß bedeutungslos, es war daher vertretbar, den beobachteten Schaden der ausschließlichen Tätigkeit von *C. napi* zuzuschreiben. Der von uns festgestellte Minderertrag bezieht sich nur auf Pflanzen mit eindeutigen Befallssymptomen. Hundertprozentiger Befall dürfte zwar keine Seltenheit sein, doch führen die vom Rapsstengelrüßler ausgelösten Wuchsanomalien nicht durchwegs zu einer erwähnenswerten Hemmung der Schotenbildung. Wir glauben daher, daß das Ertragsdefizit selbst bei sehr starkem Rüßlerauftreten höchstens 15 bis 20% beträgt.

Versuch 2. Wien-Augarten, 1961. Dieser Kleinversuch auf vier Parzellen zu je 10 Quadratmeter diente dazu, den Anteil von Späteiablagen am Gesamtbefall zu eruieren. Zwei Parzellen wurden von 15. März bis 7. April zweimal wöchentlich mit einem Parathionpräparat in starker Überdosierung gespritzt und dadurch nachweislich bis 8. April — ungefähr zur gleichen Zeit dürfte auch die letzte Behandlung in Fuchsenbigl unwirksam geworden sein — vor Triebrüßlern völlig geschützt. Am 4. Mai ergab sich bei der Kontrolle von insgesamt 800 Pflanzen (in Klammer die Werte für „unbehandelt“): 73% (0%) befallsfrei, 9% (23%) von *C. napi*, 18% (77%) nur von *C. quadridens* befallen. Das Ergebnis unterstreicht die Einschätzung der frühen Eiablagen.

Versuch 3. Fuchsenbigl, 1962. Technische Daten wie in Versuch 1. — Durch Versuch 2 wurde bestätigt, daß die meisten Eiablagen in der ersten Zeit der Legetätigkeit erfolgen. Da dieser Abschnitt der Befallsentwicklung von grundlegender praktischer Bedeutung ist, wurde der Befund in einem Feldversuch nachgeprüft. Die erste Spritzung wurde am 13. April (zwei Tage nach Beginn des Schößens), die zweite eine Woche später, die dritte zwei Wochen später durchgeführt. Die Behandlungsvarianten und das Resultat (Wirkungskontrolle am 14. Juni, je Parzelle 100 Pflanzen) gehen aus Tabelle 4 hervor. Die Aufstellung dokumentiert, daß die Hauptiablage bereits kurze Zeit nach Beginn des Schößens vollzogen war.

Nun noch einige Bemerkungen zur Wirtschaftlichkeit der Triebrüßlerbekämpfung. Die Preisangaben sind Frau Dr. Edelmann vom Verband ländlicher Genossenschaften in Niederösterreich und Herrn Dipl.-Ing. Gump von der Landwirtschaftskammer für Niederösterreich zu verdanken. — Die durchschnittliche Rapserte beträgt in Österreich 18 q je Hektar. Der Landwirt erhält für 1 kg Rapskörner einen vertraglich

Tag der Behandlung	Zahl bzw. relativer Prozentsatz der von <i>C. napi</i> u. <i>C. quadridens</i> befallenen Pflanzen (400 Pflanzen)	Zahl bzw. relativer Prozentsatz der von <i>C. napi</i> befallenen Pflanzen (400 Pflanzen)
13. April		
20. April	102	37
27. April	(26%)	(11%)
20. April	336	263
27. April	(85%)	(77%)
27. April	388	353
	(98%)	(104%)
	397	338
	(100%)	(100%)

Tabelle 4: Zeitstufenspritzversuch gegen Kohltriebrüfler an Winterraps. Fuchsenbigl, 1962.

festgesetzten Preis von S 3'80, für Überkontingente S 5'—. Dieser Preis gilt für ein Produkt von 40% Fettgehalt, 12'5% Wassergehalt und 96% Reinheit; bei Unterschreiten der Normen werden Abstriche vorgenommen. Eine einmalige Behandlung von Raps mit einem landläufigen Gamma-Spritzmittel durch den Verband ländlicher Genossenschaften kostet S 126'—, das entspricht dem Gegenwert 55 kg Rapskörnern. Die Behandlungskosten sind somit schon durch einen Mehrertrag von rund 2% gedeckt. Veranschlagt man die durch den Stengelrüfler verursachte Einbuße mit 10%, und berücksichtigt man, daß die Bekämpfung nicht durchschlagend wirkt, so kommt man zu einem Bekämpfungserfolg von S 400'— bis 500'— je Hektar. Würden wiederholte Behandlungen den Effekt merklich steigern (was nicht der Fall ist), so wäre ihre Rentabilität zweifellos gegeben. Man kann zu dieser Frage jedoch nur Stellung nehmen, wenn man die Gesamtkosten der Pflanzenschutzmaßnahmen im Rapsbau mit dem Ertrag vergleicht. Für die gegen Rapserrdfloh notwendige Saatgutinkrustierung mit einem Gammamittel sind bei Durchführung in Eigenregie S 140'—, für eine einmalige Rapsglanzkäferspritzung mit einem DDT-Präparat (Lohnarbeit) S 167'— je Hektar in Rechnung zu stellen. Alle drei genannten Maßnahmen kosten, knapp kalkuliert (nur je eine Behandlung), etwa S 430'— je Hektar, annähernd 7% des Bruttoertrages. Eventuelle zusätzliche Ausgaben entstehen durch Rübsenblattwespenauftreten (Lohnspritzung mit einem bewährten Parathionpräparat S 169'— je Hektar). Man wird daher bei der Triebrüflerbekämpfung, die weniger wichtig ist als die Vertilgung von Rapserrdfloh und Rübsenblattwespe, sparsam sein.

Die in diesem Kapitel mitgeteilten Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Eine Triebrüflerbekämpfung bei Beginn des Schoßens hat gegenüber späteren Behandlungen den relativ größten

Erfolg, was beweist, daß die Schäden vor allem durch Früheiablagen entstehen. Der absolute Effekt einer versuchsmäßigen Bekämpfung ist gering, vermutlich, weil bei warmem Wetter der Raps sehr wüchsig ist und dadurch der Spritzmittelfilm bald lückig wird, während zugleich lebhaftere Ortsbewegung der Käfer zu einem raschen Ausgleich der Populationsdichte zwischen behandelten und unbehandelten Parzellen führt. Die Ergebnisse des Versuches 5 sind als Ausnahme anzusehen, denn 1962 herrschten ungewöhnliche, gegenüber 1961 konträre Witterungsbedingungen, die sich auch gegenteilig auswirkten (langsameres Wachstum des Rapses, geringere Ortsbewegung und wahrscheinlich auch direkte Schädigungen der Käfer, daher besonders hoher Wirkungsgrad der Frühbehandlung). Bei sachgemäßer Durchführung der Bekämpfung in der Praxis wird der gesamte Triebrüßlerbesatz großer Flächen schlagartig beseitigt, eine neuerliche Besiedlung ist zwar nicht auszuschließen, aber weniger zu fürchten, als bei kleinflächiger und nur partieller Spritzung. Tatsächlich ist die praktische Bekämpfung nach unseren Erfahrungen wohl nicht durchschlagend, aber doch besser wirksam als eine versuchsmäßige Behandlung.

Raps ist keine so einträgliche Feldfrucht wie z. B. Zuckerrübe, Pflanzenschutzmaßnahmen im Rapsbau sind deshalb engere finanzielle Grenzen gesetzt. Dem Stengelrüßler als minder wichtigem Rapsschädling wird man daher nur bei starkem Auftreten begegnen und sich auf eine einzige Behandlung beschränken, zumal von Wiederholungen keine nennenswerte Steigerung der Wirkung zu erwarten ist.

Sonstige Coleopteren an Raps

Im Jahre 1961 wurden auch die einleitend erwähnten Coleopterenarten in die Untersuchungen einbezogen. Darüber sei hier, vorbehaltlich einer ausführlichen Erörterung, anhangsweise berichtet. Der Darstellung werden die Gelbschalenfänge zugrunde gelegt, weil die Schalen praktisch ununterbrochen in Betrieb standen und daher ein lückenloseres Bild geben als die mit den anderen Geräten erzielten Resultate. Wo erforderlich, sind zusätzliche Angaben eingeflochten. Tabelle 5 gibt eine Vorstellung von der Stärke des Auftretens der einzelnen Arten.

C. pleurostigma. Nennenswerte Fänge waren sowohl am Winter- als auch am Sommerraps erst ab Ende Mai zu verzeichnen, und zwar fast ausschließlich Jungkäfer des Herbststammes. Letzteres kann als gesichert gelten, weil in dieser Periode frisch geschlüpfte Imagines auch in den vom Winterrapsbestand stammenden Bodenproben nachgewiesen wurden: am 18. Mai 3, am 29. Mai 7, am 5. Juni 24 und am 23. Juni 4 Stück. In der am 29. Juni dem Sommerrapsschlag entnommenen Bodenprobe befanden sich nur 5 Jungkäfer. Nachkommen des Frühjahrsbefalles. Das bestätigt die wiederholte Feststellung, daß in unserem Gebiet vor allem der Herbststamm des Kohlgallenrüßlers vertreten ist.

A r t	Winterraps			Sommerraps		
	Zahl der Tage mit Ausbeute	Gesamtzahl der Käfer	Maximale Tagesausbeute (Zahl der Käfer)	Zahl der Tage mit Ausbeute	Gesamtzahl der Käfer	Maximale Tagesausbeute (Zahl der Käfer)
<i>C. pleurostigma</i>	18	78	13	15	76	18
<i>C. assimilis</i>	54	1.504	200	53	2.232	228
<i>N. floralis</i>	28	170	36	27	165	66
<i>Meligethes</i> spp.	81	6.873	740	66	5.824	441
<i>Ph. nemorum</i>	16	43	9	18	81	19
<i>Ph. undulata</i>	12	15	3	23	88	22
<i>Ph. vittula</i>	16	22	4	31	149	45
<i>Ph. atra</i>	16	40	7	44	755	172
<i>Ph. nigripes</i>	17	31	5	38	226	36
<i>P. drysocephala</i>	9	26	7	7	7	1

Tabelle 5: In je drei Gelbschalen auf Winterraps (93 Fangtage) und Sommerraps: (77 Fangtage) gefangene Coleopteren. Fuchsenbigl, März bis Juni 1961.

C. assimilis. Er war fast während der gesamten Beobachtungszeit in allen Fanggeräten sehr zahlreich, doch zeichneten sich deutlich zwei Höhepunkte ab, nämlich bei Blühbeginn des Winterrapses und Ende Juni. Der zweite Höhepunkt wurde eine Woche nach dem ersten Nachweis von Jungkäfern im Boden des Winterrapsbestandes (23. Juni 6 Exemplare) erreicht. — Es bedarf der Klärung, warum dieser häufige Rüssel als Schädling bisher kaum hervorgetreten ist.

N. floralis. Die Art steht zum Raps in keiner engeren Beziehung, sie ist nur wegen ihrer Häufigkeit erwähnenswert.

Meligethes spp. (vorherrschend *M. aeneus*). Die Zahl der erbeuteten Rapsglanzkäfer war weitaus größer als die Gesamtzahl der anderen Coleopteren. Der Anflug erfolgte in mehreren starken Wellen, in deutlicher Abhängigkeit von der Witterung. Das Maximum (zweite Junipentade) war auch in diesem Fall im wesentlichen auf das Erscheinen der diesjährigen Käfergeneration zurückzuführen. Jungkäfer wurden zwar in allen Bodenproben gefunden, die mit Abstand meisten (56 Stück) jedoch am 29. Mai.

Phyllotreta spp. Während *Ph. vittula* nur Gramineen schädigt und *Ph. nemorum* keine große Bedeutung für Kreuziferen zugesprochen wird, gelten *Ph. undulata*, *Ph. atra* und *Ph. nigripes* als Hauptschädlinge von Kreuzblütlern. Der Winterraps wird in Österreich durch Kohlerdföhe wenig gefährdet, hingegen kommt es bei Sommerraps oft zu Totalschaden. In Fuchsenbigl mußte 1961 die erste Aussaat umgebrochen werden, und auch 1962 wurde starker Erdflöhefraß festgestellt. Die aus der Tabelle ersichtliche eindeutige Bevorzugung des Sommerrapses demonstriert die anlockende Wirkung junger Kreuzblütlerkulturen auf Kohlerdföhe.

P. drysocephala. Überwinterte Altkäfer wurden, Ende März/Anfang April, nur vereinzelt angetroffen, in Übereinstimmung damit, daß die meisten Käfer während des Winters verenden. Zu einem etwas häufigeren Auftreten kam es erst gegen Mitte Juni, nachdem die ersten und zugleich die meisten Jungkäfer (8 Stück) im Boden der Winterrapsfläche Ende Mai festgestellt worden waren. In der eine Woche später gezogenen Bodenprobe befanden sich zwei Exemplare, in den späteren Proben fehlte die Art. Es dürften also nahezu alle Jungkäfer in der ersten Juniwoche den Boden verlassen haben. Mitte Juni wurden abends viele Rapserrflöhe beim Fraß an den Rapsschoten gesehen. Der Höhepunkt der Rapserrfloh-Gradation (Schreier, 1960) ist überschritten, doch haben jüngste Erfahrungen ergeben, daß sich bei Unterlassung der Bekämpfung nach wie vor beachtliche Schäden einstellen.

Besprechung der Hauptergebnisse

Das Auftreten von Kohltriebbrüählern an Raps wird neuerdings häufig auf indirektem Wege — durch Nachweis des Käferfluges mit Hilfe von Moericke-Schalen — festgestellt (Fritsche, 1956; Nolte, 1956 a, 1956 b). Die vorliegenden und frühere Mitteilungen (Fröhlich, 1956; Schreier und Kaltenbach, 1956; Schreier, 1962) deuten jedoch darauf hin, daß dieses an sich sehr brauchbare Gerät für den genannten Zweck nicht ausreicht. Im Rahmen wissenschaftlicher Untersuchungen über den Massenwechsel von Ceuthorrhynchiden ist es sicherlich empfehlenswert, sich auch der Gelbschale zu bedienen. Zur Lösung vorwiegend praktischer Aufgaben (Feststellung der Befallsstärke und des Bekämpfungstermins) halten wir die ausschließliche Verwendung eines Fangschlittens für angezeigt.

Über die Lebensweise von *C. napi* und *C. quadridens* sind wir durch neuere ausführliche Arbeiten gut informiert (Meuche, 1942; Günthart, 1949; Dosse, 1951; Nolte, 1956 a). Genaue Angaben über die Temperaturabhängigkeit wichtiger phänologischer Phasen von *C. napi* verdanken wir Fritsche (1956), der auch die für einen Stengelrüfler-Warndienst notwendigen Erhebungen — Messung der Bodentemperatur, Feststellung des Erstauftretens der Imagines am Raps, Gonadenpräparation zwecks Kontrolle der Legereife — umrissen hat. Derartige Erhebungen erfordern allerdings geschultes Personal und eine entsprechende Ausrüstung. Hinsichtlich der Bekämpfungswürdigkeit des Rapsstengelrüflers und anderer Rapsschädlinge hat Nolte (1956) wörtlich festgestellt: „Nicht die Zahl der Schädlinge entscheidet, sondern der Zustand der Pflanzen bei Einsetzen des Befalles“. Aus dieser Feststellung, die sich mit unserer Meinung deckt, folgert er: „Eine Entscheidung über die Bekämpfungsnotwendigkeit kann daher im Rapsbau nicht von einer zentralen Dienststelle gegeben werden, sie ist an Ort und Stelle zu fällen; die Warndienstbeauftragten gehören deshalb in die Anbaugebiete.“ Da diese Forderung

schwer in die Tat umzusetzen sein dürfte, ist zu überlegen, ob es nicht einfache Richtlinien gibt, die es aufgeschlossenen Landwirten ermöglichen, zumindest alle Probleme der Triebrüßlerbekämpfung im eigenen Wirkungskreis zu lösen. Wir brauchen uns hier nur mit *C. napi* zu befassen, weil dieser nach allgemeiner Auffassung bei weitem wichtiger ist als *C. quadridens* und außerdem beide Arten in gleicher Weise bekämpft werden. Hinsichtlich der Schadensbedeutung verweisen wir auf Meuche (1942) und auf die eigenen Erhebungen: es ist einzukalkulieren, daß auch die befallsbedingte ungleichmäßige Erntereife eine Einbuße mit sich bringt. Maßnahmen gegen den Rapsstengelrüßler halten wir jedenfalls für angezeigt, wenn der Schädling häufig und der Raps im zeitigen Frühjahr nicht gleichmäßig gut entwickelt ist. Schlüsse auf die zu erwartende Befallsstärke ergeben sich aus dem Auftreten im vorangegangenen Jahr, kurz vor dem Schoßen kann man sich mit Hilfe des Fangschlittens zusätzlich orientieren. Nolte (1956 b) meint, daß „kritische“ Zahlen im Rapsbau nicht genannt werden können. Den Rapsstengelrüßler betreffend, ist diese Auffassung vielleicht zu pessimistisch, denn durch mehrjährige Beobachtungen (Schlittenfänge, Pflanzenkontrollen) mag es gelingen, zahlenmäßig definierbare Beziehungen zwischen Käferzahl, Zustand des Rapses und Schadensausmaß zu ermitteln. Die Bekämpfungszeit ist eindeutig fixiert durch den Beginn der Eiablage. Auch andere Autoren (Meuche, 1942; Günthart, 1949; Fritsche, 1956) haben festgestellt, daß die Eiablage bei Einsetzen des Schoßens begann, diese Koppelung dürfte also die Regel sein. Mit einer Haupteiablage vor dem Schoßen ist nicht, innerhalb kurzer Zeit nach Beginn des Schoßens jedoch mit Sicherheit zu rechnen. Eine Behandlung zu Beginn des Stengelrüßlerauftretens am Raps hatte den gleichen Effekt wie eine solche bei Erreichen der Legereife, während von einer späteren Behandlung kaum eine Schadensverhütung zu erwarten ist (Fritsche, 1956). Der Termin der Stengelrüßlerbekämpfung ist somit durch die Phänologie des Winterrapses ausreichend genau und in sehr markanter Form festgelegt, weshalb sich andere Ermittlungsmethoden erübrigen. Da bei stärkerem Käferauftreten die Legetätigkeit innerhalb kürzester Zeit zu Totalbefall führt und Schäden erwiesenermaßen in erster Linie durch frühe Eiablagen entstehen, ferner der Rapsbau durch andere Pflanzenschutzmaßnahmen finanziell belastet und an sich vergleichsweise nicht sehr einträglich ist, können wiederholte Triebrüßlerbehandlungen nicht empfohlen werden. Der landwirtschaftliche Beratungsdienst sollte daher nur eine einzige Triebrüßlerbehandlung propagieren, mit dem Zusatz, im Falle einer frühen Rapsglanzkäferbekämpfung ein auch gegen Triebrüßler wirksames Mittel zu wählen.

Zusammenfassung

1. In Österreich treten der Rapsstengelrüßler (*Ceuthorrhynchus napi*) und der Kleine Kohltriebrüßler (*Ceuthorrhynchus quadridens*) seit einigen Jahren an Winterraps stark und verbreitet auf. In den Jahren 1961 und

1962 wurde der Befallsverlauf in Fuchsenbigl (Niederösterreich) genau beobachtet, wobei sich ein neuartiges Gerät zum Fang von Imagines bewährte.

2. Bekämpfungsversuche haben ergeben, daß eine Behandlung bei Beginn des Rapsschossens — dieser Zeitpunkt ist gleichzusetzen mit dem Beginn der Eiablage — am wirksamsten ist. Auf Grund einer Rentabilitätsberechnung wird empfohlen, nur bei starkem Auftreten der schädlicheren Art (*C. napi*) zu bekämpfen und sich mit einer einzigen Behandlung zum genannten Termin zu begnügen.

Summary

1. In Austria considerable infestations by *Ceuthorrhynchus napi* and *Ceuthorrhynchus quadridens* have been observed during recent years. In 1961 and 1962, the development of infestations was closely watched Fuchsenbigl (Lower Austria), and in this connection a new gadget has proved useful in trapping imagines.

2. Control-test have shown that treatment at the sprouting of the rape — this period coincides with the deposition of the eggs — is most effective. On the basis of benefit ratio it is suggested to control the more noxious variety (*C. napi*) only where considerable infestations are concerned, and then only in one treatment at the period mentioned above.

Literatur

- Dosse, G. (1951): Der Große Kohltriebrüfler (*Ceuthorrhynchus napi* Gyll.). Zeitschr. angew. Entom., **32**, 489—566.
- Fritzsche, R. (1956): Untersuchungen zur Bekämpfung der Rapsschädlinge. IV. Beiträge zur Ökologie und Bekämpfung des Großen Rapsstengelrüßlers (*Ceuthorrhynchus napi* Gyll.). Nachrichtenbl. D. Pflanzenschutzd. Berlin, **10**, 97—105.
- Fröhlich, G. (1956): Methoden zur Bestimmung der Befalls- bzw. Bekämpfungstermine verschiedener Rapsschädlinge, insbesondere des Rapsstengelrüßlers (*Ceuthorrhynchus napi* Gyll.). Nachrichtenbl. D. Pflanzenschutzd. Berlin, **10**, 48—55.
- Görnitz, K. (1953): Untersuchungen über in Cruciferen enthaltene Insekten-Attraktivstoffe. Nachrichtenbl. D. Pflanzenschutzd. Berlin, **7**, 81—95.
- Günthart, E. (1949): Beiträge zur Lebensweise und Bekämpfung von *Ceuthorrhynchus quadridens* Panz. und *Ceuthorrhynchus napi* Gyll. mit Beobachtungen an weiteren Kohl- und Rapsschädlingen. Mitt. Schweiz. Entom. Ges., **22**, 441—591.
- Meuche, A. (1942): Zur Ökologie und Bekämpfung des Großen Rapsstengelrüßlers. Zeitschr. Pflanzenkrankh., **52**, 1—29.

- N o l t e, H.-W. (1956 a): Flug und Eiablage von *Ceuthorrhynchus quadridens* Panz. in Abhängigkeit von der Witterung (*Col. Curculionidae*). Ber. Hundertjahrfeier D. Entom. Ges. Berlin, Akad.-Verl. Berlin, 135—140.
- N o l t e, H.-W. (1956 b): Prognose und Wärndienst zur Schädlingsbekämpfung im Rapsbau. D. Akad. d. Landw. Berlin, Sitzungsber., 5, II. 18; S. Hirzel Verl., Leipzig.
- S c h r e i e r, O. (1960): Über eine Rapserdfluh-Gradation in Österreich. Pflanzenschutzber., 25, 47—65.
- S c h r e i e r, O. (1962): Gerät zum Fang von Coleopteren an Raps. Pflanzenschutz Ber., 29, in Druck.
- S c h r e i e r, O., und K a l t e n b a c h, A. (1956): Über den Fang von Raps-schädlingen und anderen Insekten in Gelbschalen. Tätigkeitsber. 1951—1955 d. Bundesanst. f. Pflanzensch. Wien, 1948—175.

Referate

Ueckermann (E.): **Die Wildschadenverhütung in Wald und Feld**. Heft 2 der Schriftenreihe der Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadenverhütung. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1961. 64 S. mit 70 Abbildungen und 14 Bildtafeln.

Jahr für Jahr gehen durch Wildschäden der Land- und Forstwirtschaft große Sachwerte verloren, die bei vorsorglichen Schutzmaßnahmen hätten gerettet werden können. Dem Jagdberechtigten bringen die durch jagdbare Tiere verursachten Schäden in Wald und Feld recht fühlbare Ersatzausgaben und die Schiedsgerichte haben es schwer, die Schadenshöhen in Ziffern gerecht auszudrücken.

Der Autor schildert ausführlich in Wort und Bild, wie Forstpflanzen gegen Winter- und Sommerverbiß, Dickichte, Baumhölzer und Obstbäume gegen Schälschäden und Bäumchen und Sträucher gegen Fegeschäden am besten geschützt werden können. Weitere Kapitel befassen sich mit der Verhinderung von Kaninchen- und Hasenschäden im Walde, dem Schutz der Felder gegen Wildschäden und dem Schutz von Gärten und Sonderkulturen gegen Wildschäden.

Die in der Deutschen Bundesrepublik gebräuchlichen Wildverbißmittel und die dort geltenden jagdrechtlichen Bestimmungen werden angeführt. Neben den chemischen Maßnahmen zur Wildschadenverhütung bespricht Verfasser auch von ihm eingehend erprobte mechanische, mechanisch-biologische und andere Schutzverfahren.

W. Bauer

Bussler (W.): **Vergleichende Untersuchungen an Kali-Mangelpflanzen**. Verlag Chemie Weinheim/Bergstraße, 1962. 92 Seiten. 54 Abbildungen.

Die Publikation bringt die Ergebnisse umfangreicher Untersuchungen über die Symptome des Kalimangels bei 37 Pflanzenarten, unter denen sich auch wichtige Kulturpflanzen aus den verschiedensten Pflanzenfamilien finden. Besonderer Wert wurde auf vergleichende mikroskopische Untersuchungen zur Erfassung der Frühsymptome gelegt. Die wesentlichen Merkmale des Kalimangels zeigen sich bei allen Pflanzen einheitlich, bestimmte Makro- und Mikrosymptome, wie z. B. Anthokyananreicherung in Blättern wurden nur an einem Teil der untersuchten Pflanzenarten gefunden; die einschlägigen Ergebnisse hinsichtlich 42 Symptomen bzw. Symptomvarianten sind übersichtlich für alle untersuchten Arten in einer Tabelle zusammengestellt. Auch die Unterscheidung des Kalimangels von den Symptomen des Mangels an Kalzium, Magnesium und anderen Nährstoffen wird behandelt.

Das primäre Symptom von Kalimangel ist das Nachlassen des Turgors parenchymatischer Zellen in älteren Pflanzenorganen; in der Folge kommt es zu Zellschrumpfungen und Nekrosen, wobei eine Schicht- oder Bandbildung von toten Zellen im Parenchym typisch ist. Zahlreiche meist mikro-photographische Abbildungen belegen die mitgeteilten Untersuchungsergebnisse.

H. Wenzl

Schwerdtfeger (F.): **Das Eichenwickler-Problem**. Forschung und Beratung, Reihe C: Wissenschaftliche Berichte und Diskussionsbeiträge, Heft 1; 174 Seiten. Landesausschuß für landwirtschaftliche Forschung, Erziehung und Wirtschaftsberatung beim Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Nordrhein-Westfalen, 1961.

In der Reihe C der Schriftenreihe „Forschung und Beratung“ stellt die vorliegende Arbeit „Das Eichenwickler-Problem“ einen Anfang dar. Die Reihe will Ergebnisse der Wissenschaft über einzelne wichtige Probleme

der Land- und Forstwirtschaft in kurzen Übersichtsdarstellungen einem größeren Kreis von Wissenschaftlern und vor allem den geschulten Fachleuten der Praxis zugänglich machen. Der Verfasser legt mit dem Heft 1 die zusammengefaßten Ergebnisse aus seiner zehnjährigen Arbeit an einem Forschungsauftrag vor, der ihm als dem berufensten Fachmann übertragen worden war. Die Arbeit hat einen Vorläufer: H. G a s o w's monographische Darstellung über den Eichenwickler aus dem Jahre 1925. So konnte der Verfasser auf die Wiedergabe des bisher Bekannten unter Hinweis auf die heute noch aktuellen Kapitel über die Morphologie und Bionomie des Schädling in der G a s o w'schen Arbeit verzichten und sich darauf beschränken, das reichliche neu erarbeitete Material zu bringen. Die Darstellung ist in fünf Kapitel gegliedert, von denen die beiden ersten der Einleitung, einem kurzen historischen Rückblick und einer allgemeinen Problemabgrenzung gewidmet sind. Aus dem dritten Abschnitt über den Schaden des Eichenwicklers ist zu entnehmen, daß dieser einerseits in einer Gefährdung des Bestandesdaseins besteht, da durch den Ausfall der Mast in Wicklerjahren eine kontinuierliche Verjüngung behindert oder unmöglich gemacht wird. Andererseits ergibt sich als Folge der Schädlingseinwirkung eine zum Teil sehr bedeutende Minderung des Nutzholzwertes (Schaffform, Höhenzuwachs, Durchmesserzuwachs). Bezüglich der Häufigkeit der Eichenwicklerjahre werden Latenzgebiete (ohne ausgeprägte Wicklerjahre), Gradationsgebiete (mit unregelmäßig auftretenden Wicklerjahren) und Permanenzgebiete (mit dauerndem Schadbefall) unterschieden. In letzteren beträgt der Verlust an Massenzuwachs 2 bis 4 fm je Jahr und Hektar. In dem folgenden Kapitel unterzieht der Verfasser den Massenwechsel des Schädling einer genauen Untersuchung und prüft die zahlreichen nacheinander und nebeneinander auf diesen wirkenden Faktoren: Fruchtbarkeit (Weibchenanteil, Eiproduktion) und Sterblichkeit (Wetter, Räuberische Tiere, Parasiten, Krankheiten, Disposition des Wirtsbaumes, Übervölkerungserscheinungen). Es zeigt sich, „daß für die Populationsdynamik des Eichenwicklers nicht die Änderungen der Fertilität, sondern diejenigen der Mortalität entscheidend sind“ und daß von letzteren einmalige extreme Witterungsereignisse für abrupte Richtungsänderungen der Bevölkerungsbewegung verantwortlich sind, und weiters die wechselnde Koinzidenz zwischen Raupenschlüpfen und Knospenaufbruch, die Übervölkerungserscheinungen und Parasiten von Bedeutung sind, während die übrigen Faktoren keinen wesentlichen Einfluß ausüben. Der Disposition des Wirtsbaumes, als einzigem nicht von der Schädlingdichte abhängigen und vom Menschen beeinflussbaren Faktor, wird die Schlüsselstellung zugesprochen, da von ihm die Wirksamkeit der übrigen Faktoren selbst wieder abhängig ist. Dementsprechend stellt der Autor die Änderung der Wirtsbaumdisposition im Kapitel über die Bekämpfung des Eichenwicklers an erste Stelle und schlägt dazu den allmählichen Anbau später austreibender östlicher Eichensorten vor. Diese Maßnahme und die jährliche chemische Bekämpfung werden als Vorkehrungen mit guter Wirkung qualifiziert. Austriebsverzögerung durch chemische Mittel, Begünstigung heimischer Räuber (intensiver Vogelschutz, Fledermausansiedlung und Vermehrung der Roten Waldameise), Parasiten und Krankheiten, als solche mit noch ungenügend bekannter Wirkung. Es besteht kein Zweifel, daß das vorliegende Büchlein nicht nur in den Eichenwicklerschadgebieten den interessierten Kreisen von großem Nutzen sein wird; durch die Art der Stoffbehandlung, die konsequente Herausstellung aller wesentlichen Fakten, die knappe, aber klare Darstellung, kann die Arbeit schlechthin als Vorbild dafür gelten, wie die Brücke zwischen den durch wissenschaftliche Arbeit gewonnenen Erkenntnissen und der Praxis richtig zu schlagen ist.

W. Faber

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ

DIREKTOR DR. F. BERAN

WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXIX. BAND

NOVEMBER 1962

Heft 3/4

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Beiträge zur Ökologie des Kartoffelschorfes (*Spongospora-* und *Actinomyces-Schorf*)

Von Hans Wenzl

- I. Literaturübersicht
- II. Eigene Untersuchungen
 1. Allgemeines
 2. Höhenlage und Schorfbefall
 3. Stellvertretendes Auftreten beider Schorfarten
 4. Sortenanfälligkeit gegen *Spongospora-* und *Actinomyces-Schorf*
 5. Witterungsverhältnisse und Schorfauftreten
 6. Die Verbreitung des *Spongospora-Schorfes* in Österreich
 7. Die Verbreitung des *Spongospora-Schorfes* in Europa
 8. Klima und *Spongospora-Schorf*
 9. Bodenverhältnisse und *Spongospora-Schorf*
- III. Zusammenfassung.

Obwohl zur Ökologie der beiden Schorfarten der Kartoffel bereits eine Reihe von Ergebnissen vorliegen, ist eine Vervollständigung der bisherigen Kenntnisse durchaus erwünscht. In diesem Sinne wird im folgenden über Beobachtungen zum Auftreten von *Spongospora-* und *Actinomyces-Schorf* an mehr als 5.500 Proben Saatkartoffeln der Ernten 1957 bis 1960 aus verschiedenen Teilen Österreichs sowie über sonstige einschlägige Feststellungen berichtet und unter Auswertung auch von Literaturangaben versucht, ein abgerundetes Bild über die klimatischen Ansprüche von *Spongospora subterranea* (Wallroth) Johnson zu gewinnen, um zu einer möglichst sicheren Prognose des Auftretens dieser Krankheit zu gelangen.

Für manche Kartoffelbaugebiete Österreichs, wie das Waldviertel und das Mühlviertel, stellt Schorf im Hinblick auf die gesteigerten Qualitätsansprüche bei Speiseware ein echtes Problem dar. Was den Saatkartoffelsektor betrifft, ist bei den Käufern vielfach eine Überschätzung der Bedeutung eines Schorfauftretens festzustellen; nur vereinzelt ist dieses so schwer, daß eine Beeinträchtigung des Aufwuchses zu erwarten ist. Die

Gefahr der Verschleppung der beiden Schorferreger ist in Österreich ohne Bedeutung; auch hinsichtlich *Spongospora subterranea* ist eine weitgehende Verseuchung aller in entsprechenden Klimaten liegenden Böden gegeben.

I. Literaturübersicht

Es ist bekannt, daß die beiden Schorferreger, *Actinomyces scabies* und *Spongospora subterranea*, sehr unterschiedliche Anforderungen an die Umweltsbedingungen, insbesondere an Temperatur und Feuchtigkeit stellen. Während *Actinomyces*-Schorf mehr trocken-warmen Gebieten bzw. Jahren vorkommt — bestimmte Bodenverhältnisse vorausgesetzt — zeigt sich *Spongospora*-Schorf vor allem bei verhältnismäßig niedrigeren Temperaturen und hoher Bodenfeuchtigkeit, somit besonders in höher gelegenen gebirgigen Teilen Europas sowie in den feuchten Küstengebieten Nord-europas, z. B. Norwegen.

Im folgenden wird in erster Linie auf den *Spongospora*-Schorf bezug genommen, da dieser in Übersichtsdarstellungen weniger Berücksichtigung findet als der *Actinomyces*-Schorf.

He y (1954) faßte die Ansprüche von *Spongospora subterranea* in folgenden Punkten zusammen: Langfristige Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit, deren Optimum bei 90% Sättigung liegt (gute Verteilung von monatlich mindestens 70 bis 80 mm Niederschlag in den Vegetationsmonaten), niedrige Wärmeansprüche (Optimum $\pm 15^\circ$) und relativ hoher Sauerstoffbedarf.

Nach den Ergebnissen von K i j a n o w s k y (1936) und von D o r o s c h k i n und R a u d o (1933) ist in den niederschlagsreichen kühleren Zonen der UdSSR (hauptsächlich Bjelorußland) das stärkste Vorkommen von *Spongospora*-Schorf gegeben, während in den südlicher, bzw. östlicher gelegenen Gebieten, die trockener und heißer sind (Kursk, Odessa, Ufa) *Spongospora*-Schorf nicht festgestellt werden konnte. Mit *Actinomyces*-Schorf verhielt es sich in den vergleichenden Anbauversuchen von K i j a n o w s k y umgekehrt: stärkstes Auftreten in dem Gebiet mit den höchsten Temperaturen (Odessa) und schwächstes Vorkommen in den beiden Orten mit dem stärksten *Spongospora*-Befall (Minsk und Moskau) (vergl. Abschnitt 8). Ein ähnlich entgegengesetztes Verhalten der beiden Schorfarten ist auch aus Großbritannien bekannt geworden (M e l h u s 1914, L a r g e und H o n e y 1955): starkes Auftreten von *Spongospora* in den westlichen Gebieten, wo *Actinomyces*-Schorf selten ist, und des letzteren im Osten, wo der Pulverschorf nur geringe Bedeutung besitzt.

Daß *Spongospora*-Schorf vor allem in größeren Höhen auftritt, ist aus verschiedenen Gebieten z. B. den Alpen bekannt. Auch die Untersuchungen von V i e l w e r t h (1949) und von S e t h o f e r und K r á l (1949) über das Vorkommen dieser Schorfart in der Tschechoslowakei lassen dies erkennen, wenngleich eine nähere Auswertung in diesem Belang durch die Autoren nicht erfolgte.

Es liegen auch eine Reihe experimenteller Erfahrungen über die Abhängigkeit des Auftretens von Spongospora-Schorf vom Wassergehalt des Bodens und der Temperatur vor. Nach Doroschkina (1936) stieg der Befall mit der Wassersättigung. Die optimale Temperatur liegt nach den Ergebnissen von Ramsey (1918), Merkwitsch (1938) und Kole (1954) bei etwa 15°.

Doroschkina (1936) kommt auf Grund seiner Untersuchungen zu dem Schluß, daß die Niederschläge zu Beginn der Knollenentwicklung (Mai und Juni) von entscheidender Bedeutung für das Auftreten von Pulverschorf sind. Nach seinen Feststellungen im Gebiet von Minsk (Bjelorußland) ergeben sich folgende Zusammenhänge:

Jahr	Niederschläge Mai und Juni mm	Prozent Spongospora- Befall
1933	238	83
1929	184	56
1934	160	47
1930	158	48
1932	128	2
1931	123	3
vieljähriger Durchschnitt	141	

Diese Erfahrungen wurden auch durch Beobachtungen in den Niederlanden bestätigt (de Lint und Leeuwenburgh 1958), nachdem schon Koltermann (1931) in Deutschland (Pommern) ähnliche Feststellungen gemacht hatte: Der Vergleich der Niederschlagswerte für 1929, mit viel Spongospora-Schorf, und 1930, das nur ein geringes Auftreten brachte, zeigt die entscheidende Bedeutung der Witterung im Juni und anfangs Juli, während zumindest unter den Verhältnissen in Pommern die Mai-Niederschläge von geringem Einfluß waren:

Millimeter Niederschlag
1929 (viel Spong.-Schorf) 1930 (kein Spong.-Schorf)

	1929 (viel Spong.-Schorf)	1930 (kein Spong.-Schorf)
Mai	27	45
Juni	36	18
1. bis 10. Juli	52	0,8
11. bis 20. Juli	0	48
21. bis 31. Juli	30	48

Daß nicht nur die Witterungsverhältnisse, sondern auch die Bodeneigenschaften von Bedeutung sind, ergaben vor allem die Untersuchungen von Wild (1930); die Entwicklung von Spongospora-Schorf wird durch ein hohes Porenvolum des Bodens und hohen Gehalt an Methylpentosanen begünstigt.

II. Eigene Untersuchungen

In den Jahren 1957 bis 1960 wurden Untersuchungen über das Auftreten der beiden Schorfarten an Proben feldanerkannten Saatgutes durchgeführt, die aus Niederösterreich, Burgenland, Steiermark und Kärnten stammen. Obwohl nicht ganz Österreich berücksichtigt ist, stellen die Ergebnisse dennoch einen repräsentativen Querschnitt durch die Gegebenheiten in den Saatguterzeugungslagen des gesamten Staatsgebietes dar; es sind Höhen von 200 bis etwa 1.200 m berücksichtigt. Von wichtigen Saatkartoffelproduktionsgebieten ist lediglich das Mühlviertel (Oberösterreich nördlich der Donau) nicht vertreten: auf Grund der geologischen und der klimatischen Voraussetzungen liegen die Verhältnisse ähnlich wie in dem östlich angrenzenden Teil des Waldviertels (N.-Ö.), was auch durch stichprobenartige Untersuchungen in verschiedenen Gebieten des Mühlviertels bestätigt wurde.



Abb. 1: Schorfbefall (Actinomyces-Schorf), Befallsstärke 8, etwa 20% der Knollenoberfläche von Schorfflecken bedeckt.

Die zwecks Prüfung auf Virusvorkommen eingesandten Proben von etwa 100 Knollen je Bestand wurden hinsichtlich des Auftretens von Actinomyces- und Spongospora-Schorf schätzend beurteilt, wobei die Befallsstärke mit den Ziffern 0 (fehlender Befall), 1, 2, 4 und 8 bezeichnet wurde. Die Befallsstärke 8, bei der im Durchschnitt etwa 20% der Knollenoberfläche mit Schorfflecken bedeckt waren, ist in Abb. 1 wiedergegeben. Die Ziffern 1, 2, 4 und 8 geben die relative Verschorfung wieder: so bedeutet 8 einen doppelt so starken Befall als 4, ein vierfach so starkes Schorfauftreten als bei Stufe 2 und das achtfache von Stufe 1. Spongospora- und Actinomyces-Schorf wurden getrennt bewertet.

Um den Schorfbefall beliebiger Gruppen untersuchter Saatgutpartien vergleichen zu können, wurde eine „Befallszahl“ errechnet. Diese ist die

Summe der Produkte aus den Befallstufen (1, 2, 4 oder 8) mit den zugehörigen Prozentwerten für die Häufigkeit. Ein Beispiel: Bei der Untersuchung von 50 Proben einer Sorte aus einem bestimmten Gebiet wurde festgestellt:

25 Partien (50%) schorffrei

15 Partien (30%) 1/1 (= Spongospora-Schorf Stufe 1 und Actinomyces-Schorf Stufe 1)

5 Partien (10%) 2/0

5 Partien (10%) 4/0

Die Befallszahl für Spongospora-Schorf errechnet sich mit $(50 \times 0) + (30 \times 1) + (10 \times 2) + (10 \times 4) = 90$. Der entsprechende Actinomyces-Wert beträgt in diesem Beispiel $30 \times 1 = 30$.

Die Befallszahl 90 drückt aus, daß 90% der Knollen einen Schorfbefall der Befallstärke 1 oder 45% Befallstärke 2 aufweisen, usw.

1. Allgemeines

Ein bemerkenswertes, eigentlich unerwartetes Ergebnis ist das Überwiegen von Spongospora-Schorf im Vergleich zu Actinomyces-Schorf, und zwar nicht nur in den bergigen und den Gebirgslagen, sondern auch in Höhen von 200 bis 400 m. Wie Tabelle 1 zeigt, ist bereits in Höhen von 200 bis 300 m fast fünfmal so viel Spongospora-Schorf vorhanden als Actinomyces-Schorf.

Diese Ergebnisse, die von Saatgutpartien stammen, dürfen allerdings nicht verallgemeinert werden. Vor allem ist zu berücksichtigen, daß die flächenmäßig überwiegenden Konsumkartoffelbaugebiete im nordöstlichen Viertel Niederösterreichs (Viertel östlich des Manhartsberges, meist 200 bis 400 m ü. M.) wenig schorfgefährdet sind und Spongospora-Schorf hier nahezu völlig fehlt (vergl. Abschnitt 6 über die Verbreitung des Spongospora-Schorfes in Österreich).

2. Höhenlage und Schorfbefall

Um aus den Ergebnissen über das Schorfauftreten bei den insgesamt 3.502 Saatkartoffelproben der Ernten 1957 bis 1960 zu Erkenntnissen über die ökologischen Ansprüche der beiden Schorfarten zu gelangen, wurde das Material nach der Höhenlage der Herkunftsorte unterteilt. Selbstverständlich kommt es nicht nur auf die Sechöhe — als Ausdruck bestimmter Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse — sondern auch auf die Bodenverhältnisse, insbesondere die örtlich herrschenden Feuchtigkeitsverhältnisse an.

Aus der Analyse von Kartoffelschorf-Düngungsversuchen ist uns bekannt wie groß die Unterschiede im Schorfauftreten innerhalb eines einzigen relativ kleinen Feldes sein können; dieser Umstand mag in vielen Fällen die Erklärung für Beobachtungsergebnisse bieten, die von der Regel abweichen.

Die Gliederung nach Höhenstufen erfolgte von 100 zu 100 m. Stufe 250 bedeutet Höhen von 201 bis 299 m, Stufe 350 von 301 bis 399 m, usw. Es ist jedoch zu beachten, daß die Höhe nur für die Gemeinde bzw. die Ortschaft, aus welcher die Probe stammt, bekannt ist, nicht aber für das zugehörige Feld; namentlich im Gebirge sind Unterschiede zwischen den beiden Werten gegeben. Gebietsweise liegen die Felder durchschnittlich etwas höher als der Höhenangabe für die entsprechende Siedlung (Gemeinde, Ortschaft) entspricht. Auch dieser Umstand bedeutet eine Fehlerquelle, die sich wahrscheinlich in einer erhöhten Streuung der Schorf-Befallszahlen auswirkt. Die Seehöhen der Orte, welchen die untersuchten Kartoffelmuster stammten, liegen zwischen 201 m (Burgenland) und etwa 1.170 m (Murtal, Stm.). Die Orte ab 800 m Höhe ü. M. wurden zu einer Gruppe zusammengefaßt, da die Zahl der Kartoffelproben aus dieser Höhenzone verhältnismäßig gering ist (5%). Fast die Hälfte der Herkünfte stammt aus 500 bis 600 m ü. M.; mehr als ein Fünftel aus 600 bis 700 m, ein weiteres Fünftel aus Höhen unter 500 m und nur etwa 14% aus Lagen über 700 m (Tab. 1).

Tabelle 1

Auftreten von Spongospora- und Actinomyces-Schorf in Abhängigkeit von der Höhenlage der Herkunftsorte

Höhenlage Meter (ü. M.)	Anteil Proben je Höhenstufe Prozent	Anteil Proben mit Mischbefall (Spongospora- + Actinomyces- Schorf), Prozent	Anteil Proben ohne Schorfbefall Prozent	Befallszahlen*)	
				Spongo- spora- Schorf	Actino- myces- Schorf
200 — 299	71	0·8	81·5	19	4
300 — 399	5·8	1·0	37·6	91	3
400 — 499	7·0	3·7	40·8	56	45
500 — 599	45·8	17·3	18·7	149	53
600 — 699	21·2	21·5	21·5	138	62
700 — 799	8·2	10·8	16·0	213	35
800 — 1.200	4·9	4·7	17·5	213	8
	100·0				

*) Vergl. S. 56—57.

Wie Tabelle 1 zeigt steigt die Schorfverseuchung mit der Höhenlage an: Proben aus 200 bis 300 m waren zu über 80% schorffrei, solche aus über 700 m Höhe nur zu 16 bis 18%. Es ist aber bemerkenswert, daß auch in großen Höhen zumindest einzelne praktisch schorffreie Partien vorkommen. Da nur Proben von 100 Knollen je Herkunft untersucht wurden, ist wahrscheinlich, daß der Anteil tatsächlich schorffreier Herkünfte etwas geringer ist als bei der Untersuchung gefunden.

Für die Beurteilung des Schorfbefalles wurden pro Partie von zwei kontrollierenden Personen*) etwa zwei bis drei Minuten aufgewendet; dabei war es allerdings nicht möglich, jede Knolle einzeln zu beurteilen. Es ist somit nicht ausgeschlossen, daß die als „nicht befallen“ bezeichneten Partien zum Teil einen geringfügigen Schorfbesatz aufwiesen, der jedoch praktisch überhaupt nicht zählt.

Nur ausnahmsweise war bei geringfügiger und nichtcharakteristischer Ausbildung der Schorfflecken eine zusätzliche mikroskopische Prüfung nötig.

Trotz gewisser Unregelmäßigkeiten ist zu erkennen, daß der Befall durch Pulverschorf (*Spongospora*) mit der Höhenlage der Herkunftsorte ansteigt; dies geht eindeutig aus den Befallszahlen hervor. Für den Actinomyces-Schorf aber zeigte sich, daß mit zunehmender Höhe vorerst wohl ein Anstieg des Auftretens einsetzt, dann aber, zumindest in Höhen ab etwa 700 m, starker Rückgang eintritt und diese Schorfart über 800 m praktisch keine Rolle mehr spielt: Die Schorfbefallszahl 8 (Tabelle 1, 800 bis 1.200 m) bedeutet, daß bei nur 8% der Knollen ein Befall der Stärke 1 (2% der Oberfläche verschorft) gegeben ist, bzw. bei 1% Stärke 8.

Da es auf Grund theoretischer Überlegungen unmöglich erscheint, daß in Höhen von 400 bis 500 m Pulverschorf schwächer auftritt als bei 300 bis 400 m (entsprechendes gilt auch für den Vergleich der Höhenstufen 650 und 550 m) muß geschlossen werden, daß durch die unterschiedliche Sortenanfälligkeit gegenüber beiden Schorfarten, die ungleiche Häufigkeit der Sorten in den einzelnen Höhenstufen und wahrscheinlich auch durch verschiedenartige Bodenverhältnisse bedingt die *Spongospora*-Schorfbefallszahlen für die Höhenstufen 450 und 650 m (Tab. 1) nur zufällig niedriger sind als für die benachbarten.

Um die durch Sorten, Jahre und Gebiete bedingten Zufälligkeiten möglichst auszuschalten, wurde das gesamte Material nach vier großen natürlichen Herkunftsgebieten zusammengefaßt und innerhalb dieser nach den drei genannten Gesichtspunkten gegliedert:

1. Niederösterreich (hauptsächlich Waldviertel). Die Herkunftsorte haben eine Seehöhe zwischen 465 und 795 m, meist von 500 bis 700 m. Teile des Gebietes erhalten weniger als 600 mm Niederschlag, überwiegend gibt es 600 bis 800 mm und in den Randgebieten etwas über 800 mm.

2. Südliches Burgenland und angrenzende Gebiete der Ost- und Südsteiermark. Seehöhe zwischen 201 und 1.030 m, jedoch stammt bloß ein geringer Teil der Proben aus Höhen über 650 m. Nur in Grenzlagen gibt es weniger als 700 mm Niederschlag, in den meisten Gebieten 700 bis 900 mm. In den Höhenlagen der Bezirke Hartberg und Weiz, wie auch in den Flachlagen des Bezirkes Leibnitz (im Süden) wird die 900-mm-Niederschlagsgrenze überschritten.

*) Meinen Mitarbeitern, den Herren A. Auer und H. Foschum, danke ich für die Durchführung der serienmäßigen Prüfungen.

3. Obersteiermark. Seehöhe zwischen 620 und 1.170 m. Die relativ trockensten Gebiete (Tallagen im Murtal) haben zwischen 700 und 800 mm Niederschlag, der aber in Höhenlagen rasch ansteigt; im Ennstal erhalten die meisten Anbaugebiete zwischen 1.000 und 1.500 mm.

4. Kärnten. Seehöhe der Herkunftsorte zwischen 400 und 860 m, meist unter 650 m. Nur ganz geringe Teile des Anbaugebietes haben weniger als 800 mm Niederschlag; für den größten Teil der Herkunftsorte beträgt er zwischen 900 und 1.200 mm.

Für jedes dieser vier Gebiete wurden die Befallszahlen für Spongospora- und Actinomyces-Schorf bestimmt, und zwar nach Jahren, Sorten und Höhenstufen unterteilt.

Um die höhenbedingten Unterschiede im Schorfaufreten möglichst exakt zu erfassen, wurde nach dem Differenzverfahren innerhalb jeder nach Gebiet, Jahr und Sorte einheitlichen Gruppe der Unterschied zwischen den Schorfbefallszahlen ermittelt, z. B. alle Differenzen zwischen den Höhenstufen 350 (= 300 bis 399 m) und 250 (= 200 bis 299 m) gebildet.

Damit war es möglich, störende Unterschiede, z. B. die recht unterschiedliche Häufigkeit der verschiedenen Sorten in den einzelnen Höhen weitgehend auszuschalten. Eine völlige Eliminierung aller unerwünschten Einflüsse gelingt jedoch nicht: in Jahren mit relativ schwachem Auftreten einer Schorfart sind auch die Unterschiede zwischen den einzelnen Höhenstufen geringer als in Jahren mit starkem Schorfaufreten, ebenso sind die Differenzwerte zwischen verschiedenen Höhen bei stark anfälligen Sorten größer als bei gering anfälligen.

Bei diesen Ermittlungen wurden nicht nur die Befallszahldifferenzen benachbarter Höhenstufen errechnet — die Unterschiede für 100 m —, sondern auch die Unterschiede für 200 m (z. B. 450 minus 250), 300 m (z. B. 650 minus 350) und 400 m (z. B. 750 minus 350).

Tabelle 2 bringt für Spongospora- und für Actinomyces-Schorf die Differenzen der Befallszahlen für 100 m und 200 m Höhenunterschied. Hinsichtlich des Spongospora-Schorfes bestätigt sich das bereits aus Tabelle 1 kenntliche Ergebnis: ein ausgeprägter Anstieg des Befalles mit der Höhe; er dürfte im Bereich 200 bis 500 m ausgeprägter als im Bereich 700 bis 1.200 m sein. Im Durchschnitt ergibt sich für 100 m Höhenzunahme ein Anstieg des Spongospora-Befalles um 27 Einheiten (d. h. um einen Schorfbefall der Stärke 1 bei 27% der Knollen). Aus den 200-m-Differenzen errechnet sich ein Mittelwert für 100 m Unterschied von 23 Einheiten; in gleicher Höhe (um 20) liegen die aus den 300-m- und den 400-m-Unterschieden ermittelten Werte, die nicht einzeln angeführt sind.

Die Differenzmethode bestätigt auch die bereits aus Tabelle 1 erkennbare Abnahme des Befalles durch Actinomyces-Schorf in größeren Höhen: diese setzt allerdings nicht erst ab 700 m ein, wie auf Grund der Zahlen in Tabelle 1 anzunehmen wäre, sondern bereits ab 500 m. Von 200 bis 500 m steigt in Österreich die Stärke des Befalles durch diese Schorfart, ab etwa 500 m wird sie jedoch geringer. Im Durchschnitt errechnet sich für den ab-

Table 2

Differenzwerte der Schorf-Befallszahlen für Höhenunterschiede von 100 und 200 m. 1957 bis 1960*

Höhenstufen:	350**)		550		650		750 (850—1.150)		450		550		650		750 (850—1.150)	
	minus 250	350	minus 450	550	minus 550	650	minus 750	850	minus 250	350	minus 450	550	minus 650	750	minus 850	950
Spongospora-Schorf	+36.3	+34.6	+24.6	+32.9	+12.2	+22.1	+7.15	+11.5	+7.29	+39.7	+30.9					
Actinomyces-Schorf	+1.	+6.4	-16.0	-8.8	-11.3	-7.	+5.0	-13.8	-25.9	-45.3	-27.5					

*) Fälle mit nur einer einzigen Probe je Höhenstufe. Sorte und Jahr sind nicht einbezogen.
 **) Höhenstufe 250 200 bis 299 m; Höhenstufe 350... 300 bis 399 m, usw.

Table 3

Seehöhennittel des Niederschlages und der Lufttemperatur

Höhe m (ü. M.)	mm Niederschlag*) (1851 bis 1950)		mittlere Temperatur**) Grad C (1851 bis 1950)		Jahr	Juli	August	Juli	August	Jahr
	June	July	August	July						
200	71	76	6.7	6.7	612	17.7	19.6	18.6	18.6	9.0
500	99	104	9.6	9.6	818	16.0	17.8	16.9	16.9	7.5
800	127	132	12.5	12.5	1.022	14.2	16.1	15.4	15.4	6.4
1.200	164	170	16.5	16.5	1.294	11.6	13.8	13.4	13.4	4.9
Unterschied je 100 m	9.3	9.4	9.6	9.6	68.2	0.61	0.58	0.52	0.52	0.41

*) nordostalpinen Raum, hauptsächlich Niederösterreich (nach Hader 1954).

**) gesamtes Österreich (nach Lauscher 1960).

steigenden Ast des Actinomyces-Auftretens eine Verminderung um 11 Befallszahleinheiten je 100 m Höhenunterschied (Mittel der 100-m-Differenzen), bzw. 14 Einheiten (Mittel der 200-m-Differenzen).

Wenn der Versuch unternommen wird, die Höhenlage der Herkunfts-orte mit dem Ausmaß des Schorfbefalles in Relation zu setzen, so ist zu beachten, daß dies nur mit gewissen Einschränkungen möglich ist, da je nach der Exposition das Klima eines Ortes rauher oder milder sein kann als es dem Durchschnitt der Orte gleicher Höhe eines bestimmten Gebietes,

B. des Bereiches der Ostalpen entspricht. So ist bekannt, daß das Waldviertel (Niederösterreich) infolge seiner exponierten Lage als Hochfläche ein rauhes Klima besitzt; andererseits weist das Gebiet der Ramsau (Steiermark) ein wesentlich milderes Klima auf als nach seiner Höhe (über 1000 m) zu erwarten ist, da es gegen Norden durch das mächtige Massiv des Dachstein (3000 m) abgeschirmt ist.

Es wurde daher der Versuch unternommen die „klimatische Höhe“ der Gemeinden, aus welchen Beobachtungen über Schorfauftreten vorliegen, zu ermitteln. Für bestimmte Orte besteht die Möglichkeit, diese auf der Basis der für Österreich durchschnittlichen Normalwerte der Temperaturen für die Höhen von 200 m, 300 m, 400 m, usw. sowie der Normalwerte der Orte selbst zu ermitteln; die Unterlagen für den Beobachtungszeitraum 1851 bis 1950 sind bei *Lauscher* (1960) zusammengestellt.

Der Juni-Mittelwert der Gemeinde Weitra (Waldviertel, N.-Ö.) von 148° entspricht der Höhe von 700 m, während der Ort 580 m hoch liegt. Auf Grund der Mai-Temperaturen kommt man für Weitra zu einer klimatischen Höhe von 730 m, für Juli auf 720 m und für August auf 740 m. Weitra hat somit während der Vegetationsmonate ein Klima, das eigentlich einem 150 m höher gelegenen Ort Österreichs entspricht. Auf eine um 100 bis 200 m höhere klimatische Lage kommt man auch für andere Orte des Waldviertels, während das genannte Gebiet der Ramsau (Steiermark) Temperaturverhältnisse zeigt, wie sie im Durchschnitt 200 m tiefergelegene Orte aufweisen.

So weit als möglich wurde eine Gruppierung der Ergebnisse nach der errechneten „klimatischen“ Höhe der Herkunftsorte durchgeführt. Da es nicht gelang von der Regel abweichende Fälle besser einzuordnen oder insgesamt zu klarer ausgeprägten Gesetzmäßigkeiten zu gelangen, wurde von einer solchen Transponierung bei Wiedergabe der Resultate abgesehen. Wahrscheinlich spielen Unterschiede in den Bodenverhältnissen, lokale Verschiedenheiten der Exposition, Düngung usw. eine große Rolle und bedingen nicht unwesentliche Abweichungen von den auf Grund der Höhenlage bzw. des Klimas zu erwartenden Verhältnissen, wengleich auch der Boden durch das Klima mitgeformt ist.

Noch beträchtlicher als die Temperaturunterschiede der Orte gleicher Höhe sind die Unterschiede im Niederschlag. So haben z. B. Orte am Ost-rand des niederösterreichischen Waldviertels mit 500 m Seehöhe eine durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge von etwa 600 bis 650 mm. Etwa

100 km südlicher, am Nordrand der niederösterreichischen Voralpen, erreichen Orte gleicher Seehöhe etwa 1.400 mm; auch in der Südsteiermark weisen Orte von 500 m Seehöhe über 1.000 mm jährlich auf.

In Tabelle 3 sind die Seehöhenmittel der Temperatur und des Niederschlages (1851 bis 1950) für die Stufen 200, 500, 800 und 1.200 m wiedergegeben; dabei werden neben den Jahreswerten die Werte für Juli als dem heißesten und zugleich niederschlagsreichsten Monat berücksichtigt. Die Temperaturangaben sind einer Publikation von Lauscher (1960, S. 149) entnommen und stellen Mittelwerte für ganz Österreich dar. Die Niederschlagswerte entstammen einer Mitteilung von Hader (1954, S. 336) und wurden durch Interpolation aus den dort wiedergegebenen Zahlen für die Höhenstufen 175, 275, 375 m usw. gewonnen; sie beziehen sich allerdings nur auf Niederösterreich und angrenzende Gebiete.

Es muß jedoch darauf verwiesen werden, daß die gesamtösterreichischen Seehöhenmittel des Niederschlages zumindest bis etwa 500 m höher liegen als die niederösterreichischen, da diese Höhen an der Gesamtfläche Niederösterreichs einen relativ hohen Anteil haben und zum großen Teil in Gebieten liegen, welche verhältnismäßig niederschlagsarm sind.

Für die Höhe von 500 m, in welcher in Österreich durchschnittlich am meisten Actinomyces-Schorf auftritt, ist somit eine Juli-Temperatur von $17^{\circ}8'$ (Jahresmittel $7^{\circ}5'$) charakteristisch (Tabelle 3); der mittlere jährliche Niederschlag macht zumindest 820 mm (Mittel für Niederösterreich) aus, liegt jedoch wahrscheinlich im Durchschnitt für das gesamte österreichische Gebiet um 900 mm.

Es darf wohl kaum geschlossen werden, daß diese Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse für Actinomyces schlechthin optimal sind; es kann lediglich die Feststellung erfolgen, daß unter den gegebenen Bodenverhältnissen und den beschriebenen klimatischen Bedingungen ein stärkstes Auftreten von Actinomyces-Schorf zustandekommt.

Mit dem Höhenanstieg um 100 m ergibt sich eine Abnahme der mittleren Jahrestemperatur um $0^{\circ}4'$, der Juli-Temperatur um etwa $0^{\circ}6'$ und eine Zunahme der jährlichen Niederschläge um etwa 50 bis 70 mm (Tabelle 3).

Wenn der Befall durch Spongospore-Schorf pro 100 m Höhenzunahme um etwa 20 Befallszahl-Einheiten ansteigt, so kommt dies unter den in Österreich gegebenen Verhältnissen durch die angeführte Veränderung in den Temperaturen und Niederschlägen zustande, die auch die Abnahme des Actinomyces-Befalles um etwa 13 Einheiten (in Höhen über 500 m) bedingt.

3. Stellvertretendes Auftreten der beiden Schorfarten

Wie das starke Auftreten beider Schorfarten in bestimmten Gebieten, z. B. Wald- und Mühlviertel zeigt, bestehen gewisse gleichartige Anforderungen von Actinomyces und von Spongospore, speziell an die Bodenverhältnisse; hinsichtlich der Witterung aber existiert ein deutlicher Antagonismus, auf den bereits in der Literaturübersicht hingewiesen wurde:

gegenseitige geographische Verbreitung der beiden Schorfarten in Rußland und England.

Diese Unterschiedlichkeit der Ansprüche zeigte sich auch darin, daß innerhalb kleiner einheitlicher Gebiete (Gerichtsbezirke Österreichs) beim sortendifferenzierten Vergleich der Stärke des Befalles durch beide Schorfarten die Fälle einer gegenseitigen Veränderung der Stärke des Auftretens der beiden Schorfarten in verschiedenen Jahren wesentlich häufiger sind als die Fälle gleichsinniger Veränderungen; in dem geprüften Material stehen 85 ungleichsinnige Veränderungen (Zunahme bzw. Abnahme des Spongospore-Befalles bei gleichzeitiger Ab- bzw. Zunahme des Actinomyces-Auftretens) nur 57 gleichsinnige gegenüber.

4. Sortenanfälligkeit gegen Spongospore- und Actinomyces-Schorf

Während sich in der Literatur zahlreiche Angaben über die Sortenanfälligkeit gegen Actinomyces-Schorf finden, gibt es nur relativ wenige hinsichtlich Spongospore-Schorf; dies gilt insbesondere für die in den eigenen Untersuchungen berücksichtigten Sorten. Vielfach ist festzustellen, daß, mangels entsprechender Angaben für Spongospore-Schorf, Schorfresistenz mit Resistenz gegen Actinomyces-Schorf gleichgesetzt wird. Daß dies unberechtigt ist, war zwar bereits bekannt (B ö n i n g und W a l l n e r 1938), wurde aber nicht immer beachtet. Bestimmte gegen Actinomyces-Schorf wenig anfällige Züchtungen, wie Ackersegen, sind dadurch zu Unrecht in den Ruf einer Schorfresistenz schlechthin gekommen.

Es gibt wohl gegen Schorf ziemlich widerstandsfähige Sorten, aber keine einzige immune; dies gilt auch für Spongospore (B e r e g o v o i 1959, V i e l w e r t h 1949, K r á l o v á 1959). Das Fehlen dieser Schorfart bei 10 geprüften Partien Comtessa (Seite 48) ist kein ausreichender Beweis für eine Immunität.

Tabelle 4 bringt die eigenen Ergebnisse. In diese Aufstellung wurden allerdings nur jene Sorten aufgenommen, von denen mehr als 50 Herkünfte geprüft werden konnten; lediglich Saskia mit nur 32 Partien wurde gleichfalls einbezogen, da alle Partien einer einzigen Höhenzone (500 bis 500 m) angehören und dadurch eine brauchbare Vergleichsmöglichkeit bieten. Die Proben der meisten Sorten stammten vorwiegend aus der Zone von 500 bis 800 m, nur die von Voran — ähnlich wie von Saskia — vorwiegend aus 200 bis 500 m.

Der Anteil der Partien ohne Schorfbefall ist bei den einzelnen Sorten sehr verschieden, jedoch nicht ohne weiteres als Ausdruck der Schorfresistenz anzusehen, da insbesondere die ungleiche Höhenverteilung modifizierend wirkt. Die brauchbarsten Kennziffern der Sortenanfälligkeit sind die nach den Höhenzonen 200 bis 499, 500 bis 799 und 800 bis 1.200 m unterteilt wiedergegebenen Befallszahlen. Nur Werte für den gleichen Höhenbereich sind untereinander vergleichbar.

In der Anfälligkeit gegen Spongospora-Schorf steht Maritta als sehr stark anfällig an der Spitze der geprüften Sorten.

Starken Befall zeigten Ackersegen, Domino, Erika¹⁾, Sieglinde, Voran und Virginia: eine differenzierte Stufung begegnet Schwierigkeiten, da die Reihung nach den Befallszahlen für die drei Höhenbereiche nicht völlig gleichsinnig ist.

Mittleren Befall wiesen Erstling, Karo, Lori und Sirtema auf; möglicherweise gehören auch Agnes, Allerfrüheste Gelbe und Apta, von welchen nur wenige Proben untersucht wurden, in diese Gruppe.

Geringer Befall war bei den je etwa 30 Partien Oberarnbacher Frühe und Saskia festzustellen.

Kein Spongospora-Vorkommen konnte bei 10 Partien Comtessa gefunden werden; wohl aber zeigte sich bei anderen Sorten in den Herkunftsorten von Comtessa Befall.

Voran ist nach der Spongospora-Befallszahl zweifellos zu den stark anfälligen zu zählen, weist aber nur einen relativ geringen Anteil (33%) Proben mit Spongospora-Befall auf, während bei anderen Sorten dieser Anfälligkeitsgruppe etwa 60 bis 80% der Partien mit Spongospora befallen sind. Dies hängt damit zusammen, daß ein sehr hoher Anteil der Herkünfte von Voran aus der Höhenzone 200 bis 499 m stammt und dadurch bedingt der Anteil von 62% schorffreien Partien verhältnismäßig sehr hoch ist.

Über die Anfälligkeit gegen Spongospora-Schorf hat Králová (1959) in der Tschechoslowakei Versuche mit zahlreichen Sorten durchgeführt; im folgenden werden die Ergebnisse für die auch in vorliegender Mitteilung behandelten zusammengestellt:

	Schorfbefall Koeffizient	%	%		
			Schorfbefall a	Schorfbefall b	
Ackersegen	86	51	11·7	4·2	4·5
Agnes	306				
Erstling	91	50			
Voran	207	62	63·5	37·5	11·0

Auf Grund dieser Zahlen ist der Unterschied in der Anfälligkeit gegen Spongospora zwischen Ackersegen und Voran größer als nach den eigenen Ergebnissen. Agnes, für welche in den eigenen Untersuchungen nur relativ wenige Proben vorlagen, muß gleichfalls als sehr anfällig gelten. Erstling erwies sich nach Králová stärker anfällig (etwa wie Ackersegen) als in den geprüften österreichischen Herkünften. Jedenfalls ist bemerkenswert, daß auch nach den Erfahrungen von Králová die Sorte Ackersegen,

¹⁾ Die Sorte Erika ist eine Züchtung der Niederösterreichischen Saatbaugenossenschaft und somit nicht identisch mit der von 1941 bis etwa 1950 im Handel befindlichen Züchtung gleichen Namens der Ragis Kartoffelzucht.

Tabelle 4

Sortenanfälligkeit gegen Spongospora- und Actinomyces-Schorf

Sorte	Anzahl der Proben	Herkunft der Proben nach Höhenlage			Befall der Proben			Spongospora — Befallszahlen*)			Actinomyces — Befallszahlen*)			Sortenrat- geber (1960)	"Schorf"- Anfälligkeit Hogen Esch und Zingstra (1957)	
		200 bis 499 m Prozent	500 bis 799 m Prozent	800 bis 1.200 m Prozent	kein Schorf Prozent	nur Spongo- spora-Schorf Prozent	nur Actino- myces-Schorf Prozent	beide Schorf- arten, Prozent	200 bis 499 m	500 bis 799 m	800 bis 1.200 m	200 bis 499 m	500 bis 799 m			800 bis 1.200 m
Ackersegen	1.000	12	82	6	25	66	3	6	35	134	178	16	10	8	gering- sehr gering	9
Domino	90	17	83	0	14	49	5	32	(53)	183	—	(0)	84	—	—	—
Erika	218	25	97	0,5	6	17	10	67	(100)	149	(100)	(120)	195	(0)	—	—
Erstling	198	14	86	0	32	8	40	20	7	35	—	132	112	—	stark	4
Karo	94	0	100	0	51	42	4	4	—	56	—	—	—	—	—	—
Lori	55	34	64		62	19	15	4	(11)	50	(100)	(17)	—	—	mittel	5

Maritta	631	26	66	8	9	82	2	7	134	275	408	10	11	0	mittel- gering	8
Saskia	32	100	0	0	28	5	69	0	5	—	—	113	—	—	mittel	
Sieglinde	552	42	58	0	10	50	13	27	17	194	—	4	81	—	mittel- stark	
Sirtema	165	2	92	6	53	32	8	8	(0)	20	(40)	(25)	84	(20)	gering	8
Voran	329	74	25	1	62	31	2	2	45	135	(200)		16	(0)	mittel- gering	

*) weniger als 20 Partien in ()

welche gegen Actinomyces-Schorf bekanntlich sehr widerstandsfähig ist, durch Spongospora ziemlich stark befallen wird; Während Ackersegen einen Spongospora-Koeffizient von 86 zeigte, wiesen Krasava und Kotnov Koeffizienten von nur 19 bzw. 23 auf! Auch Böning und Wallner (1958) fanden, daß Ackersegen durch Spongospora stark schorfig werden kann.

Aus den Ergebnissen von Králová und den eigenen Erfahrungen geht jedenfalls hervor, daß entgegen einer von Sprau (1953) ausgesprochenen Vermutung nicht nur Sorten mit hohem Stärkegehalt stark anfällig gegen Spongospora sind; dies zeigen die Befallswerte von Králová für Bintje und Erstling, wie auch die eigenen für Sieglinde und Erika.

Hinsichtlich des Befalles durch Actinomyces-Schorf ergab sich für das geprüfte Material folgende Reihung:

Sehr stark anfällig: Erika und Erstling.

Stark anfällig: Domino, Sieglinge, Saskia¹⁾ und Sirtema.

Mittlere Anfälligkeit: Lori und wahrscheinlich Agnes.

Mittel bis gering anfällig: Voran, wahrscheinlich auch Apta und Oberarnbacher Frühe.

Sehr wenig anfällig: Ackersegen, Karo und Maritta.

Die wenigen Proben Fina und Comtessa waren schorffrei; erstere ist nach dem Sortenratgeber 1960 gering, letztere mittel-gering anfällig. Virginia, die in 21 untersuchten Proben weniger als Lori und Agnes befallen war, zählt nach Hogen Esch und Zingstra (1957) zu den stark anfälligen Züchtungen. Allerfrüheste Gelbe, die einen ähnlichen Befall aufwies, muß — nach sonstigen Beobachtungen unter schorfbegünstigenden Umweltsverhältnissen — in Übereinstimmung mit Hogen Esch und Zingstra als sehr stark anfällig gelten. Auch in den Sortenversuchen von Demel (1961) zeigte Allerfrüheste Gelbe sehr schweren Schorfbefall; nach eigenen Feststellungen handelte es sich dabei um Actinomyces-Schorf.

Unter Berücksichtigung des Befalles durch Actinomyces- und Spongospora-Schorf steht Erika hinsichtlich Schorfanfälligkeit an der Spitze aller geprüften Sorten.

Es ist bemerkenswert, daß starke Anfälligkeit für beide Schorfarten, wie bei Erika, Domino und Sieglinde, auch in einem hohen Anteil

¹⁾ Die Herkünfte von Saskia, die relativ stark befallen waren, stammen fast ausschließlich aus einer einzigen Gemeinde, ohne Vergleichsmöglichkeit mit anderen Sorten; wahrscheinlich sind daher die Angaben von Hogen Esch und Zingstra (1957) und im Sortenratgeber (1960) über mittlere Anfälligkeit zutreffender.

Sirtema wird von Hogen Esch und Zingstra und im Sortenratgeber 1960 als gering anfällig bezeichnet. In den zahlreichen Herkünften aus den verschiedensten Gebieten wies sie jedoch eine relativ starke Verschorfung auf.

Mischinfektionen zum Ausdruck kommt: 67% bzw. 32 und 27% der Proben zeigten Mischbefall (Tabelle 4).

Wenn man im Hinblick auf Gesichtspunkte der landwirtschaftlichen Praxis die Anfälligkeit für Spongospora- und Actinomyces-Schorf zusammenfaßt, so darf nicht übersehen werden, daß beide Schorfarten in verschiedenen Höhen bzw. bei verschiedenen klimatischen und Witterungsverhältnissen in wechselndem Verhältnis auftreten: Eine Sorte wie Erstling, welche gegen Actinomyces stark, gegen Spongospora aber nur mittelmäßig anfällig ist, wird in Höhen von 400 m relativ stark schorfanfällig sein, in Höhen von 800 m und darüber aber nur relativ wenig. Bei Maritta liegen die Verhältnisse umgekehrt. Infolge der hohen Anfälligkeit gegen Spongospora wird sich die Sorte bei Anbau in großen Höhen sehr schorfbefallen zeigen, in tiefen trockeneren Lagen von 200 bis 400 m infolge der beträchtlichen Resistenz gegen Actinomyces aber nur relativ sehr wenig befallen werden. Ähnliches gilt auch — wenngleich weniger ausgeprägt — für Ackersegen, Voran und andere überwiegend durch Spongospora befallene Sorten.

Die beiden obigen Gruppen ergeben sich aus dem Verhältnis der Befallszahlen für Spongospora- und Actinomyces-Schorf; dieser Quotient steigt übrigens mit der Höhe ü. M. der Herkunftsorte an.

5. Witterungsverhältnisse und Schorfauftreten

Der Vergleich des Schorfauftretens mit den Witterungsverhältnissen ergab, daß die Monate Mai und September von keinem wesentlichen Einfluß sein können. Eine Reihe von Fällen weist auf die Bedeutung der Witterung im Juni hin: höheren Niederschlagsmengen und geringer Temperatur ging ein stärkeres Auftreten von Spongospora-Schorf parallel. In zahlreichen Fällen ergaben sich aber keine ausgeprägten Gesetzmäßigkeiten. Es ist dies im Hinblick auf den Wechsel der Anbauflächen und der Anbauorte verständlich. Auch Wild (1930) konnte keine klaren Zusammenhänge auffinden, obwohl sie an fixen Versuchsstellen arbeitete.

6. Die Verbreitung des Spongospora-Schorfes in Österreich

Wie in Abschnitt 2 dargelegt ergab die Auswertung der Saatgutproben, daß die Stärke des Befalles durch Spongospora-Schorf mit abnehmender Seehöhe der Herkunftsgebiete geringer wird; aus sonstigen Erfahrungen ist bekannt, daß die tiefst gelegenen Teile im Osten Österreichs frei von *Spongospora subterranea* sind und daß hier auch bei Verwendung stark infizierten Saatgutes die Ernte frei von Spongospora-Schorf bleibt, wie Anbauversuche im Marchfeld auf einem Schwarzerdeboden bestätigten. Selbstverständlich ist nicht die geringe Höhe über dem Meeresspiegel an sich die Ursache des Fehlens von Spongospora-Schorf sondern der Umstand, daß es die trockensten und heißesten Gebiete Österreichs sind und daß es hier — unter Mitwirkung des Klimas — zur Ausbildung von Böden

gekommen ist, welche für *Spongospora subterranea* ungünstige Entwicklungsverhältnisse bieten.

Aus vielfachen Erfahrungen kann geschlossen werden, daß in Österreich alle Gebiete bis zu 200 m Höhe ü. M. durch *Spongospora*-Schorf nicht gefährdet sind: die Ebenen im östlichen Niederösterreich an der Donau (bis etwa Krems), der March und der Thaya, das Wiener Becken und das nördliche Burgenland. Alle diese Gebiete haben eine mittlere Juli-Temperatur von mindestens 19°0' und Niederschläge von meist 500 bis 600 mm, zum Teil bis 700 mm.

Es sei allerdings vermerkt, daß der Ort Pohořelice (Pohrlitz, CSSR, Juli-Mittel 19 bis 20°, Niederschläge zwischen 500 und 550 mm), der nur ungefähr 20 km von der österreichischen Grenze entfernt an einem Nebenfluß der Thaya liegt (Abb. 2), und in welchem in den Sortenversuchen von Vielwerth (1949) in zwei von vier Jahren bei 2 von 54 Sorten-Herkünften geringes *Spongospora*-Auftreten festgestellt wurde, gleichfalls eine Seehöhe noch knapp unter 200 m aufweist.

Mit der Feststellung eines geringfügigen Auftretens einer bodengebundenen Krankheit ist jedoch noch nicht erwiesen, daß die Bedingungen für ein Gedeihen des Krankheitserregers, das heißt, für ein natürliches Dauerauftreten gegeben sind, auf das es letztlich ankommt. Wie entsprechende Versuche mit Kartoffelkrebs in trockenheißen Gebieten der Tschechoslowakei gezeigt haben (Bojňanský 1960), kann es einige Jahre dauern, bis eine mit dem Saatgut eingeschleppte Krankheit unter ungeeigneten Verhältnissen ausgestorben ist. Auch in Sortenversuchen ist mit der Einschleppung von Krankheitserregern zu rechnen.

In Niederösterreich sind auch Gebiete von 200 bis etwa 250 m Höhe durch *Spongospora*-Schorf kaum gefährdet, zumindest soweit sie im trockenwarmen Weinviertel (NO von Niederösterreich) liegen. Aus dem Gebiet der Leiser Berge (etwa 50 km nördlich von Wien) wurden viele hunderte aus Höhen bis etwa 300 m stammende Proben der Sorte Allerfrüheste Gelbe mehrerer Ernten geprüft; sie erwiesen sich sämtlich frei von *Spongospora*-Schorf und auch der *Actinomyces*-Befall war praktisch belanglos; die Niederschläge liegen hier zwischen 600 und 700 mm, die Juli-Temperaturen zwischen 18 und 19°.

An 3 von 18 Proben der Sorte Sieglinde, Ernte 1960 aus dem Gebiet Eichenbrunn in den nördlichen Ausläufern der Leiser Berge (280 m ü. M., Braunerdegebiet) wurde schwacher *Spongospora*-Befall festgestellt; 21 Proben der gleichen Sorte der Ernte 1958 waren völlig frei von *Spongospora*. Das Gebiet weist im langjährigen Durchschnitt 614 mm Niederschlag und ein Juli-Mittel von 19°0' auf. Im Hinblick auf den Umstand, daß hier ein relativ starker Nachschub von *spongospora*-befallenem Saatgut gegeben war, darf nicht auf eine Eignung dieses Gebietes für *Spongospora*-Entwicklung geschlossen werden; möglicherweise stellen die geschilderten Bedingungen Grenzverhältnisse für ein *Spongospora*-Vorkommen dar.

Außer den aufgezählten niederösterreichischen Gebieten (im Nordosten Österreichs) dürften auch die Grenzgebiete des südlichsten Burgenlandes (Südosten Österreichs) am Rande der Kleinen Ungarischen Tiefebene, mit etwa 200 bis 250 m Seehöhe frei von Spongospora-Schorf sein: 7 Proben stark anfälliger Sorten aus dem (südlichsten) burgenländischen Bezirk Jennersdorf zeigten keinerlei Spongospora-Befall. Das gleiche traf für 32 Proben gleichfalls stark anfälliger Sorten aus dem nördlich angrenzenden Bezirk Güssing zu; nur eine Partie aus dem höchstgelegenen Herkunftsort (350 m) wies Spongospora-Schorf auf. Diese spongospora-freien Gebiete haben größtenteils Niederschläge zwischen 700 und 800 mm jährlich, im Süden zum Teil auch über 800 mm und Juli-Temperaturen von 19 bis 20°.



Abb. 2: Ostgrenze der Verbreitung von *Spongospora subterranea* in Österreich. Der nicht wiedergegebene westliche Teil Österreichs ist Verbreitungsgebiet von *Spongospora subterranea*. NÖ = Niederösterreich, OÖ = Oberösterreich, Bgl = Burgenland, Kä = Kärnten, Stm = Steiermark, LB = Leiser Berge, B = Bratislava, E = Eichenbrunn, G = Güssing, H = Hartberg, J = Jennersdorf, K = Krems, Od = Oberpullendorf, Ot = Oberwart, P = Pohořelice, R = Radkersburg, W = Weiz.

In der Steiermark können nur die tiefstgelegenen sehr warmen Teile im Südosten als praktisch frei von *Spongospora*-Schorf angesprochen werden.

Der überwiegende, im alpinen Bereich liegende Teil und auch die zur Böhmisches Masse gehörigen Gebiete (Waldviertel und Mühlviertel) Österreichs sind jedoch mehr oder weniger durch *Spongospora*-Schorf gefährdet.

In Abbildung 2 ist die Verbreitung von *Spongospora*-Schorf in Österreich dargestellt; es ist nicht ausgeschlossen, daß innerhalb des „Befallsgebietes“ einzelne kleinere Zonen oder Inseln frei von *Spongospora*-Schorf sind, worüber aber keine Detailuntersuchungen vorliegen. Dies wäre am ehesten im Donautal sowie in einer trockenwarmen Insel im oberen Inntal (westliches Tirol) zu erwarten.

7. Die Verbreitung des *Spongospora*-Schorfes in Europa

Nach den Angaben in „Distribution Maps of Plant Diseases“, Nr. 34 (1955) findet sich *Spongospora subterranea* in den meisten Ländern Europas; nicht genannt sind Albanien, Finnland, Rumänien, Spanien, Türkei, Ungarn und Jugoslawien.

Für Finnland, Rumänien und Jugoslawien ist jedoch das Auftreten von *Spongospora subterranea* durch Mitteilungen aus diesen Ländern belegt (Report Tikkurila 1951, Savulescu 1959, Janežič 1957, Klindić 1957). Für Ungarn geben zwar Hinfner und Csák (1956) an, das *Spongospora* nicht in ihrem Lande vorkomme, das Auftreten der Krankheit im österreichischen Grenzgebiet gegen Ungarn aber läßt erwarten, daß es *Spongospora subterranea* auch jenseits der Grenze gibt, z. B. im Bergland von Köszeg (Güns). Auf Grund des Vorkommens von *Spongospora* im slowakischen Gebirgsland ist es wahrscheinlich, daß die Krankheit auch in dem auf ungarischem Gebiet im Süden angrenzenden Bergland nordöstlich von Budapest auftritt, das Höhen bis zu 1000 m erreicht. Da im Apennin in der geographischen Breite von Rom Pulverschorf vorkommt (Goidanich und Mezzetti 1948), darf vermutet werden, daß sich die Krankheit auch im französischen und im spanischen Teil der Pyrenäen zeigt; ihr Auftreten in Portugal ist in den Distribution Maps of Plant Diseases (Nr. 34, 1955) vermerkt.

Zur Verbreitungskarte von *Spongospora subterranea*, welche von Hey (1954) entworfen wurde, gelten folgende Ergänzungen: Österreich kann bis auf einen relativ kleinen Teil im Nordosten und einen schmalen Streifen im Südosten als Befallsgebiet angesehen werden; in der Tschechoslowakei reicht die Verbreitung von *Spongospora* wesentlich weiter als angegeben; *spongospora*-frei sind im wesentlichen nur die südlichsten Teile im Grenzgebiet gegen das östliche Österreich sowie gegen das westliche Ungarn; in diesem Land ist zumindest ein Grenzstreifen im Südwesten und Nordosten betroffen. In Norditalien ist auf Grund der Erfahrungen in den entsprechenden österreichischen Gebieten die gesamte alpine Zone

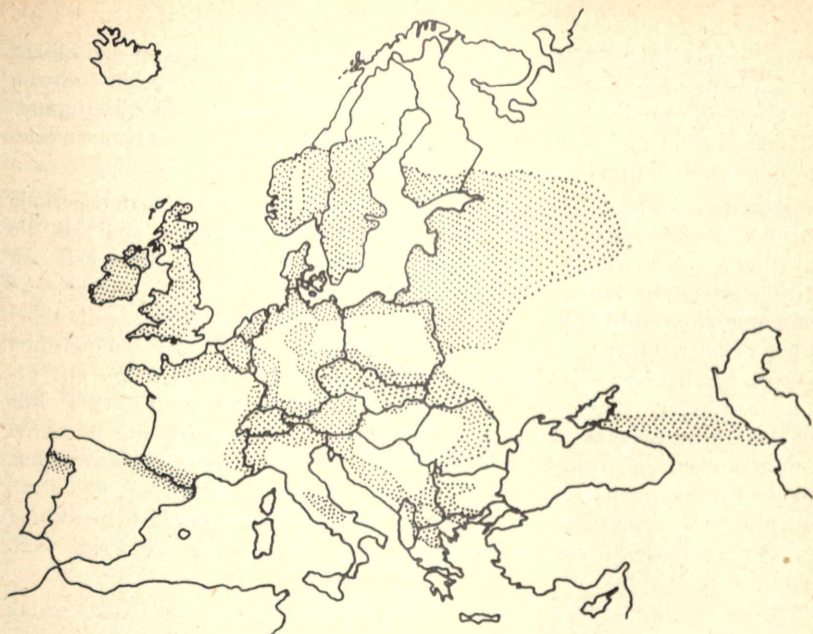


Abb. 3: Auftreten von *Spongopora subterranea* in Europa. Ergänzung der Verbreitungskarte bei Hey (1954).

(auch in der Schweiz!) Verbreitungsgebiet, ebenso auch der Apennin (Goidanich und Mezzetti 1948). In Jugoslawien kommt in den nördlichen, den Alpen zugehörigen Teilen *Spongopora*-Schorf vor (Janežič 1957) und findet sich auch in anderen Gegenden des Landes (Klindić 1957); in Rumänien ist das Gebiet der Karpathen betroffen. In der Deutschen Bundesrepublik ist auch der an die Tschechoslowakei und Österreich grenzende Teil von *Spongopora* befallen. In der UdSSR reicht nach den Angaben von Doroschkin und Raudo (1955) das Schadensgebiet viel weiter nach Süden und Osten: Vorkommen sind noch in der Gegend nördlich von Kiew, sowie in den Gebieten von Moskau, Smolensk, Tula, Kaluga und Pensa bekannt. In einer Reihe weiterer Staaten (Bulgarien, Griechenland), die nach der Karte befallsfrei erscheinen, sind die Vermerke über Vorkommen gemäß „Distribution maps“ zu berücksichtigen.

Abb. 3 zeigt in Ergänzung der Angaben von Hey (1954) das Vorkommen von *Spongopora subterranea* in Europa; vermutlich ist das Verbreitungsgebiet noch größer als in dieser Karte eingezeichnet.

8. Klima und Spongospora-Schorf

Die Kenntnis der Abhängigkeit des Krankheitsauftretens von den klimatischen Bedingungen ist nicht nur von wissenschaftlichem, sondern auch von praktischem Interesse, da sie eine Prognose der Gefährdung bestimmter Gebiete erlaubt und daher in der Frage der Berechtigung von Quarantäne-Bestimmungen mitentscheidend ist.

Oggleich zweifellos die Regenmengen während der Vegetationsperiode für das Vorkommen von Spongospora-Schorf bedeutsamer sind als die jährlichen Niederschläge, wurden im Hinblick auf die Verfügbarkeit von Mittelwerten aus langjährigen Beobachtungsreihen für Gebietsvergleiche die letzteren gewählt. Dies konnte umso eher versucht werden als die jährlichen Niederschlagsmengen auch zur Charakterisierung der ökologischen Ansprüche des Kartoffelkrebserregers *Synchytrium endobioticum* mit Erfolg verwendet worden sind (B o j ň a n s k ý 1960, W e n z l 1958, 1959). Für die Charakterisierung der Temperaturverhältnisse wurden die mittleren Temperaturen des Juli, als des heißesten Sommermonates, herangezogen, die gleichfalls allgemeiner verfügbar sind, als etwa jene für Mai und Juni, obwohl diese beiden Monate vielerorts für die Spongospora-Entwicklung an der Kartoffelknolle entscheidender sein mögen als der Juli (vgl. Literaturübersicht).

Mit der Kenntnis der Grenzwerte von Lufttemperatur und Niederschlag sind selbstverständlich nicht die eigentlichen Ansprüche des Krankheitserregers hinsichtlich Temperatur und Feuchtigkeit charakterisiert; die von den meteorologischen Stationen gelieferten Werte bieten aber auf Grund der allgemeinen Verfügbarkeit den Vorteil, aus gewonnenen Erkenntnissen Schlußfolgerungen für beliebige Gebiete mit ähnlichem Klimacharakter zu ermöglichen.

Da es beim Spongospora-Schorf letztlich nicht auf die Temperatur der Luft, sondern auf die des Bodens ankommt, ist bereits auf Grund theoretischer Überlegungen zu erwarten, daß mit Zunahme der Niederschläge in gewissen Grenzen auch die obere Luft-Temperaturgrenze für das Auftreten dieser Krankheit steigt.

Eine untere Temperaturgrenze für Spongospora-Schorf gibt es nach den vorliegenden Erfahrungen nicht. Soweit in den kühlen und zugleich niederschlagsreichen Höhenlagen der Alpen die Kartoffel gedeiht, tritt Spongospora-Schorf auf, und zwar mitunter in besonders schwerer Form (vergl. auch S p r a u 1953).

Bemerkenswert, wenn auch mit den folgenden Angaben nicht direkt vergleichbar, sind die Zahlen von D e s l a n d e s (1955) für Brasilien. Spongospora kann sich auch in den relativ kühlen Teilen im Süden des Landes nicht entwickeln: In der Zeit des Anbaues (Februar) liegt das Monatsmittel bei 23'4°, die März-Temperatur beträgt im Durchschnitt 22'0°, die im April 19'1°; nur im Mai, zur Zeit der Ernte, wäre die Temperatur für die Spongospora-Entwicklung günstig: Monatsmittel 15'9°.

Zur Frage, ob allein durch sehr geringe Niederschläge das Auftreten von Spongospora-Schorf auch bei günstigen niedrigen Temperaturen unterbunden werden kann, stehen aus Österreich keine Erfahrungen zur Verfügung, da die durchschnittlichen jährlichen Niederschläge auch in den trockensten Gebieten über 500 mm liegen und mit hohen Sommertemperaturen kombiniert auftreten. Dieser letztere Umstand bedingt, daß hier alle Gebiete mit maximal 550 mm Niederschlag frei von Spongospora-Schorf sind. Auch einer der trockensten Teile der Tschechoslowakei, die Umgebung von Saaz (Žatec) in Nordwest-Böhmen (70 km nordwestlich von Prag), ist bei Niederschlägen um 450 mm und Juli-Temperaturen zwischen 18 und 19° nach den Erhebungen von S e t h o f e r und K r á l (1949) nicht von Spongospora-Schorf betroffen.

Umso bemerkenswerter sind daher schwedische Erfahrungen (L i h n e l l 1962, briefliche Mitteilung), daß Spongospora-Schorf auch bei durchschnittlichen Niederschlägen unter 500 mm vorzukommen vermag, wenn auch nur in verhältnismäßig geringem Ausmaß. Das Gebiet um Sigtuna (zwischen Stockholm und Uppsala) stellt eine Trockenheitsinsel dar, mit knapp 450 mm Jahresniederschlag bei einem Juli-Mittel zwischen 16 und 17°. Die Auswertung der Schorfmeldungen 1922 bis 1961 zeigt, daß auch im Gebiet Sigtuna Spongospora-Schorf auftritt, und zwar nicht wesentlich weniger als in niederschlagsreicheren Landstrichen Schwedens. Wenn es eine Begrenzung des Spongospora-Schorfes durch zu geringe Niederschläge gibt, so liegt sie somit unter 450 mm pro Jahr.

Obleich auch die Frage nach einer Ausschaltung dieser Schorfart allein durch hohe Temperaturen auf Grund eigener Ergebnisse nicht beantwortet werden kann, vermag zumindest ein Beitrag zu dieser Frage geliefert werden: Im äußersten Südosten Österreichs liegt ein kleines Gebiet (Radkersburg und Umgebung, Abb. 2), in welchem die Kombination einer Juli-Temperatur zwischen 20 und 21° mit Niederschlägen von 900 bis 1.000 mm gegeben ist. Unter dankenswerter Vermittlung von Herrn Dr. U. C r e u z b u r g (Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft Steiermark) wurden Kartoffelproben der Ernte 1961 von 34 Landwirten aus 9 Orten dieses Landstriches geprüft. Es handelte sich fast ausschließlich um die gegen Spongospora-Schorf stark anfälligen Sorten Ackersegen, Maritta und Voran. In vier Fällen konnte leichter Befall durch Actinomyces festgestellt werden, aber nur an einer Probe (Gemisch Ackersegen-Voran) zeigte sich ein — geringfügiges — Vorkommen von Spongospora-Schorf; das verwendete Saatgut stammte aus der Eigenproduktion des Landwirtes. Dieses Ergebnis stimmt auch mit den Erfahrungen des dortigen Pflanzenbauleiters, Herrn Ing. H o s s i n g e r überein, der in den letzten 20 Jahren in diesem Gebiet kein nennenswertes Auftreten von Pulverschorf feststellen konnte. Auf Anfrage teilte Herr Dr. F. J a n e ž i č, Universität Ljubljana mit, daß auch in dem südlich der Mur angrenzenden jugoslawischen Gebiet nördöstlich von Maribor (Marburg), ein Vorkommen von Spongospora-Schorf nicht bekannt ist. Aus diesen Ergebnissen darf geschlossen werden,

daß unter den in diesem Gebiet vorliegenden Bodenverhältnissen selbst bei Niederschlägen über 900 mm jährlich, die Bedingungen für ein stärkeres Auftreten von Spongospora-Schorf nicht mehr gegeben sind, da die Sommertemperatur zu hoch ist; zweifellos befinden wir uns im Grenzbereich des Vorkommens. Im Erntejahr (1961) ergaben sich für Radkersburg folgende Abweichungen vom langjährigen Mittel:

	Temperatur Abweichung vom Mittel	Niederschlag (in % des Mittels)
Mai	-1° bis -2°	50 bis 100%
Juni	+1° bis +2°	50 bis 100%
Juli	-1° bis -2°	100 bis 150%
August	0° bis -1°	50%
September	+1° bis +2°	25 bis 50%

Nach den Erfahrungen im östlichen Niederösterreich und im nördlichen Burgenland (Nordosten Österreichs) sind Gebiete mit einer mittleren Juli-Temperatur zwischen 20 und 21° und Niederschlägen zwischen 500 und 700 mm frei von Spongospora-Schorf. Daß bei Juli-Temperaturen über 20° und Niederschlägen nicht über 700 mm diese Schorfart nicht aufzutreten vermag, geht auch aus der Veröffentlichung von H i n f n e r und C s á k (1956) hervor: wenngleich es nicht zutrifft, daß in Ungarn Spongospora-Schorf überhaupt nicht vorkommt, ist diese Angabe der beiden Autoren leicht durch die Tatsache zu erklären, daß zweifellos im größten Teil Ungarns *Spongospora subterranea* fehlt. In den meisten Gebieten dieses Landes liegen die Juli-Temperaturen über 20° und die Niederschläge unter 700 mm.

K i j a n o w s k y (1936) berichtet aus der UdSSR, bei vergleichenden Anbauversuchen mit verseuchtem Saatgut in Kujbyschew (mit nur 400 bis 500 mm Niederschlag (B o r i s s o w 1959) und einer mittleren Juli-Temperatur über 20°) geringes Spongospora-Auftreten festgestellt zu haben, während an den Versuchsstellen Kiew, Kursk, Ufa und Odessa kein Befall gefunden werden konnte. Zu diesem auffallenden Resultat ist jedoch zu bemerken, daß die Ergebnisse aus einem Jahr (1935) stammen, welches in Kujbyschew einen relativ feuchten und kühlen Sommer brachte: die Niederschläge der Monate Mai bis Juli lagen mit insgesamt 146 mm um 30% (nach K i j a n o w s k y) höher als im Durchschnitt und die mittleren Temperaturen der Monate Mai bis Juli erreichten nur 14,3, bzw. 17,8 und 19,2°.

Dieses Beispiel zeigt deutlich, daß bei der Auswertung einjähriger Anbauversuche besondere Vorsicht notwendig ist, wenn es um die Entscheidung geht, welche Gebiete die Voraussetzungen für das Auftreten bestimmter Knollenkrankheiten der Kartoffel bieten (vergl. Seite 34—35).

Während die Frage nach der Möglichkeit eines steten nennenswerten Vorkommens von Pulverschorf bei Julitemperaturen zwischen 20 und 21° als bisher unbewiesen zu betrachten ist, erlauben die eigenen Erfahrungen aus der Untersuchung von Saatgutproben für Gebiete mit Temperaturen

zwischen 19 und 20° und Niederschlägen zwischen 700 und 800 mm die Feststellung, daß Spongospora-Schorf vielfach, wenn auch nur in mäßigem Ausmaß vorkommt (Bezirk Oberwart, Burgenland); noch ausgeprägter war das Auftreten in burgenländischen und steirischen Orten mit jährlichen Niederschlägen zwischen 800 und 1.000 mm. In den niederösterreichischen Landstrichen mit nur 500 bis 600 mm Niederschlag fehlt, soweit hohe Juli-Temperaturen von 19 bis 20° herrschen, Spongospora-Schorf; das vereinzelte geringfügige Vorkommen dem angrenzenden südmärischen Gebiet (Pohořelice, CSSR), im Rahmen der Sortenversuche von Vielwerth (1949) wurde bereits kritisch behandelt (vergl. Seite 50).

In den Bereich von 500 bis 600 mm Niederschlag fallen auch eine Reihe von Orten in der UdSSR, für welche Angaben in den Mitteilungen von Kijanowsky und von Doroschkin und Raudo vorliegen. Während in den vergleichenden Anbauversuchen mit infiziertem Saatgut (Kijanowsky 1936) in Kiew, Kursk und Ufa Spongospora-Schorf nicht auftrat, wurde nach der bei Doroschkin und Raudo (1933) gegebenen Zusammenstellung Kiew und Pensa (Juli-Temperaturen wahrscheinlich über 19°) sowie in Kaluga, Tula und Moskau (Juli-Temperaturen 18 bis 19°) diese Schorfart festgestellt. Es muß jedoch beachtet werden, daß mit den genannten Orten vielfach nur die Gebiete bezeichnet sind und innerhalb dieser nicht unbedeutliche Unterschiede der Temperatur und der Niederschläge bestehen (UdSSR-Enzyklopädie 1953). Auch ist zu bemerken, daß die aufgezählten Orte, soweit sie nicht — wie Moskau — im Bereich podsolierter Böden liegen, der Grenzzone zwischen Tschernosem- und Podsolgebieten angehören, nicht nur Übergangsformen, sondern auch ein mosaikartiges Nebeneinander der verschiedenen Bodenarten gibt, so daß sich vermutlich gerade diesem Grenzbereich der Bodeneinfluß beträchtlich auswirkt.

In die Zone der Juli-Temperaturen zwischen 18 und 19° fallen auch Prag und Roudnice (40 km nördlich von Prag) mit etwa 500 mm Niederschlag, wo nach Vielwerth im Rahmen von Sortenversuchen vereinzelt Spongospora-Schorf auftrat, während in Košice (Kaschau, Slowakei), das etwa die gleichen Juli-Temperaturen wie Prag zeigt, aber um über 100 mm mehr Niederschläge erhält, in diesen Versuchen Spongospora-Schorf nicht beobachtet wurde. Ähnliche klimatische Bedingungen wie Košice weist das Gebiet der Leiser Berge in Niederösterreich auf, wo an der Sorte Allerfrüheste Gelbe in keinem einzigen Fall und an Sieglinde nur bei stetem Nachschub spongospora-verseuchten Saatgutes vereinzelt Spongospora-Schorf gefunden wurde (vergl. Abs. 6). Jedenfalls muß auf Grund der gewonnenen Erfahrungen angenommen werden, daß durch etwa 600 mm Niederschlag und 19° Juli-Temperatur eine Grenzzone bezeichnet ist, in der je nach Boden und Witterung Spongospora-Schorf auftreten kann.

Im Bereich der Juli-Temperaturen zwischen 17 und 18° besteht die Möglichkeit eines stärkeren Schorfauftretens bereits bei Niederschlägen zwischen 500 und 600 mm, wie das mittelstarke Vorkommen in Lenin-

grad (K i j a n o w s k y 1936) zeigt. Bei Niederschlägen über 600 mm ist mit starkem Spongospora-Befall zu rechnen, den Erfahrungen aus Weißrußland (z. B. Minsk) entsprechend (D o r o s c h k i n 1936, K i j a n o w s k y 1936). Aus Österreich liegen Beispiele von Spongospora-Auftreten ab etwa 600 mm Niederschlag vor. Auch in dem relativ trockenen Gebiet von Kyšice (20 km westlich von Prag) mit 500 bis 550 mm Niederschlag und etwa 17° Juli-Mittel tritt nach den Erhebungen von S e t h o f e r und K r á l (1949) Spongospora-Schorf auf.

Daß an Orten mit Juli-Temperaturen zwischen 16 und 17° Spongospora-Schorf bereits bei Niederschlägen um 450 mm vorzukommen vermag, ergibt sich aus den eingangs mitgeteilten schwedischen Erfahrungen. In Österreich liegen lediglich aus Zonen mit mindestens 600 mm Niederschlag Feststellungen vor; hier tritt durchwegs Spongospora-Schorf auf.

Zusammenfassend ergibt sich etwa folgende Übersicht über die Grenzbereiche des Spongospora-Auftretens:

Juli-Temperatur (°C)	jährl. Niederschläge (mm)
16 bis 17	400 bis 500
17 bis 18	um 500
18 bis 19	500 bis 600
19 bis 20	600 bis 700
20 bis 21	900 bis 1.000

Diese Werte dürften für Gebiete mit Bodenverhältnissen gelten, die für die Entwicklung von Spongospora-Schorf günstig sind; es soll keineswegs behauptet werden, daß in allen Orten mit Juli-Temperaturen die niedriger sind als die angegebenen Grenzwerte, bzw. mit Niederschlägen, die höher liegen, Pulverschorf auch tatsächlich auftritt.

Die obigen Darlegungen sind lediglich ein erster Versuch zu einer Charakterisierung der ökologischen Ansprüche von *Spongospora subterranea* durch Mittelwerte des Niederschlages und der Lufttemperatur. Als Kriterium muß jedenfalls ein stetes, wenn auch geringes Auftreten von Spongospora-Schorf gelten, unabhängig von Nachschub verseuchten Saatgutes. Vorkommen nach Verwendung infizierter Saatknoten aus anderen Gebieten sagen nichts Entscheidendes aus.

Fortschritte in der Charakterisierung von Gebieten hinsichtlich der Gefährdung durch Spongospora-Schorf werden vor allem durch die Beschränkung auf die Vegetationsmonate und durch die Einbeziehung der Bodenverhältnisse möglich sein.

Der Vollständigkeit halber sei vermerkt, daß in Österreich in den niederschlagsreichen alpinen Gebieten mit verbreitetem Spongospora-Vorkommen im Bereich mittlerer Juli-Temperaturen von etwa 14 bis über 19° die Niederschläge 1.000 bis 2.000 mm erreichen.

Das für den Spongospora-Schorf festgestellte Gleiten der Grenzwerte der Sommertemperaturen in Abhängigkeit von den Niederschlagsverhält-

nissen dürfte — mit veränderten absoluten Werten — auch für alle anderen Knollenkrankheiten der Kartoffel Gültigkeit haben. So verweist Bojňanský (1960) darauf, daß in Mitteleuropa die Grenze für die Entwicklung von Kartoffelkrebs bei 18° Juli-Mittel und 700 mm Niederschlag liegt, bei reichlichen Regenfällen (z. B. in Küstengebieten) Kartoffelkrebs aber bis zu einer durchschnittlichen Juli-Temperatur von 20° aufzutreten vermag; anderseits sind in der Karte der schorfgefährdeten Gebiete Europas auch die niederschlagsarmen Teile Mittelschwedens mit weniger als 500 mm Niederschlag aber Juli-Temperaturen von nur 16 bis 17° durchaus zutreffend als krebsgefährdet bezeichnet.

9. Bodenverhältnisse und Spongospora-Schorf

Die Bodenverhältnisse in den österreichischen Gebieten, aus welchen die in den Tabellen berücksichtigten Saatgutproben stammen, sind außerordentlich verschieden. In weiten Teilen, besonders im Waldviertel und in den Gebirgslagen, herrschen Podsole und podsolige Böden sowie sonstige Böden der Podsol-Braunerde-Reihe vor (Fink 1958). Weit verbreitet sind auch Rendsinen (vor allem im Bereich der Kalkalpen) sowie Pseudogleye. Aus Gebieten, in welchen solche Böden vorherrschen, stammen jedenfalls die mit Spongospora-Schorf befallenen Saatgutproben.

Der Versuch, an Hand von Bodenkarten Zusammenhänge zwischen dem Auftreten bzw. Fehlen von Spongospora-Schorf innerhalb kleinerer Gebiete und den Bodenverhältnissen herzustellen, hatte im allgemeinen keinen Erfolg. Um solche Abhängigkeiten zu finden, müßte für ein umfangreiches Untersuchungsmaterial die Bodenart jeder Herkunft bekannt sein, da vielfach auch innerhalb einer Gemeinde sehr große Unterschiede bestehen. Diese Voraussetzung trifft für die geprüften Saatgutherkünfte nicht zu.

Ein konkreter Hinweis auf die Bedeutung der Bodenverhältnisse für die Erklärung von Unterschieden innerhalb kleinerer Gebiete ergab sich jedoch aus dem Vergleich von zwei burgenländischen Bezirken. Während die Saatgutherkünfte aus 200 bis 250 m hoch gelegenen Teilen des Bezirkes Güssing vollkommen frei von Spongospora-Schorf waren, fand sich dieser in Proben aus Orten ab 225 m Höhe des nördlich angrenzenden Bezirkes Oberwart verhältnismäßig häufig, obwohl die Klimaverhältnisse ganz ähnlich sind: 700 bis 800 mm jährlicher Niederschlag und Juli-Mittel der Temperatur zwischen 19 und 20°. Wahrscheinlich liegt die Ursache in Bodenunterschieden, da (nach Fink 1961) im Bezirk Oberwart im Vergleich zu Güssing Parabraunerden und vergleyte Parabraunerden sowie auch podsolige Braunerden, letztere in den höher gelegenen Teilen, verbreitet auftreten. Es sind dies Böden, die hauptsächlich in Gebieten mit stärkerem Spongospora-Befall vorkommen.

Selbstverständlich bieten ausgeprägte Podsolböden besonders günstige Verhältnisse für die Entwicklung von Spongospora-Schorf, wie die Erfahrungen aus dem westlichen Waldviertel zeigen.

Von den in Österreich vorkommenden Böden sind Schwarzerden (Tschernoseme) frei von *Spongospora subterranea* — wie auch von *Synchytrium endobioticum*. Dieser Bodentyp ist in Niederösterreich und im nördlichen Burgenland (Nordosten Österreichs) entwickelt, in Gebieten, die im allgemeinen 500 bis 600 mm Niederschlag aufweisen, zum Teil auch 600 bis 700 mm, bei einer durchschnittlichen Jahrestemperatur von meist 8 bis 9° und mittleren Juli-Temperaturen zwischen 18 und 21°, meist 19 bis 20°. Das Schwarzerdegebiet wird etwa durch die Orte Retz, Maissau, Hadersdorf/Kamp, Krems, Tulln, Korneuburg, Wien, Baden, Wiener Neustadt, Mattersburg und weiterhin durch eine ostwärts gegen die ungarische Grenze laufende Linie gegen Westen und Süden begrenzt¹⁾, ohne daß alle Böden in diesem Bereich Schwarzerden sind: im Gebiet der Leiser Berge und des Manhartsberges finden sich vor allem Braunerden.

Mit diesen Beobachtungen aus Österreich stehen auch die Mitteilungen von Doroschkin und Raudo (1933) sowie von Kijanowsky (1936) über das Auftreten von Pulverschorf in der UdSSR Einklang, bzw. zumindest nicht im Widerspruch. Wenngleich nicht im einzelnen bekannt ist, in welchen Böden der UdSSR das Vorkommen dieser Schorfart beobachtet wurde, steht doch fest, daß alle diese Orte (Leningrad, Pskow, Minsk, Gornj, Smolensk, Moskau, Kaluga, Tula und Swerdlowsk sowie Kiew und Pensa) im Bereich von Podsol — und podsoligen Böden oder im Grenzbereich gegen den Schwarzerdegürtel liegen, wo ein Nebeneinander verschiedener Bodenarten besteht (Bodenkarte der UdSSR, Enzyklopädie 1953). Keine einzige Beobachtung über Vorkommen von Spongospora-Schorf stammt aus dem eigentlichen Schwarzerdegebiet.

Die Erfassung der Zusammenhänge zwischen den Bodenverhältnissen und dem Auftreten von Spongospora-Schorf und anderer bodengebundener Erreger von Pflanzenkrankheiten verspricht aufschlußreiche Ergebnisse. Wahrscheinlich erlauben die Bodenverhältnisse eine örtlich weit stärker differenzierte Prognose dieser Schorfart als die Klimabedingungen; während letztere vermutlich nur über die Möglichkeit eines Auftretens entscheiden, gibt wahrscheinlich die Kenntnis der Bodenverhältnisse — zumindest in Gebieten mit altem Kartoffelbau — direkte Auskunft über die Verseuchung, wenngleich das Ausmaß des Befalles durch die Witterungsverhältnisse mitbestimmt ist.

¹⁾ Die Grenze des Vorkommens von Tschernosemen in Österreich (Fink 1958) gegen Süden und Westen deckt sich ungefähr mit der in Abb. 2 eingetragenen Grenze des spongospora-freien Gebietes.

Zusammenfassung

1. Die Auswertung der Erhebungen über das Auftreten von Spongospora- und Actinomyces-Schorf an 3.500 Kartoffelproben der Ernten 1957 bis 1960 aus verschiedenen Saatkartoffel-Produktionsgebieten Österreichs (200 bis 1.200 m Höhe) ergab ein Überwiegen von Spongospora-Schorf; der Befall ist im allgemeinen nur gering und die Brauchbarkeit als Saatgut nicht beeinträchtigt.

2. Die Bearbeitung des Materials unter Berücksichtigung örtlicher und sortenmäßig bedingter Unterschiede zeigt, das Actinomyces-Schorf in Höhen von 400 bis 500 m in Österreich am stärksten auftritt, während Spongospora-Schorf im untersuchten Bereich von 200 bis 1.200 m mit der Höhe zunahm; das durchschnittliche Ausmaß der Zunahme pro 100 m wird mengenmäßig (Anteil befallener Knollenoberfläche und Anteil betroffener Knollen) zum Ausdruck gebracht.

3. Die höhenbedingten Unterschiede im Schorfbefall werden mit den entsprechenden Veränderungen von Temperatur und Niederschlag in Parallele gesetzt.

4. Der Vergleich der Ergebnisse über die Zusammenhänge zwischen Spongospora-Auftreten und den Klimaverhältnissen (durchschnittliche Jahres-Niederschläge und mittlere Juli-Temperaturen) ergab eine gleitende Abhängigkeit der Grenzwerte für Temperaturen und Niederschläge: Während bei günstigen Juli-Werten von 16 bis 17° etwa 450 mm Niederschlag genügen, um ein mäßiges Spongospora-Auftreten zu ermöglichen, dürften bei Juli-Temperaturen zwischen 19 und 20° 600 bis 700 mm Niederschlag notwendig sein.

5. Es wird versucht die Abhängigkeit des Spongospora-Auftretens von den Bodentypen aufzuzeigen. In Tschernosem-Böden kommt Spongospora-Schorf in Österreich nicht vor.

6. Von den untersuchten Sorten werden Maritta, Ackersegen, Domino, Erika, Sieglinde, Voran und Virginia am stärksten durch Spongospora-Schorf befallen. Die Resistenz gegen Actinomyces- und Spongospora-Schorf gehen keineswegs parallel und hohe Anfälligkeit gegen *Spongospora subterranea* ist keineswegs nur auf Sorten mit hohem Stärkegehalt beschränkt.

Summary

The Ecology of Actinomyces- and Spongospora-Scab of the Potato.

1. The extent of the occurrence of both kinds of potato scab was determined on 3.500 samples of seed potatoes from different districts of Austria situated between 200 and 1.200 m above sea level.

2. Spongospora scab prevailed not only in samples from higher altitudes but also in those from lower parts. The damage done by both kinds of scab was not severe, the seed value was not diminished; on the average not more than 20% of the tuber surface of the most infected samples was scabbed.

3. An analysis of the data on scab infection revealed that *Actinomyces* scab was severest in districts situated 400 to 500 m above sea level; the occurrence of *Spongospora* scab increased with the height above sea level of the districts from which the samples originated.

4. The varying occurrence of scab in altitudes from 200 to 1.200 m put into relation with the respective temperatures and precipitations.

5. The distribution of *Spongospora* scab is limited by high summer temperature and low rainfall. In low-temperated countries (e. g. middle parts of Sweden, July 16—17^o) precipitations of about 450 mm p. are sufficient to allow some development of *Spongospora* scab, while in countries with high summer temperatures *Spongospora* scab only occurs when rainfall is much higher. In Austrian districts with a medium temperature in July of 19—20^o and 500—600 mm precipitations p. a. *Spongospora* scab does not occur, while in districts with precipitations between 700 to 800 mm this kind of scab has been noticed.

6. The relationship between the distribution of *Spongospora* scab and soil types discussed. *Spongospora* scab not likely to develop tschernosem soils.

7. Potato varieties resistant to *Actinomyces* scab need not be resistant to *Spongospora* scab. Of the varieties tested, Maritta, Ackersegen, Domino, Erika, Sieglinde, Voran and Virginia proved to be very susceptible to *Spongospora subterranea*.

Literatur

- Beregevoi, P. (1939): (A study of the resistance of Potato varieties to Powdery scab) Plant Protection, Leningrad 18, 163—165, russ.
- Bojňanský, V. (1960): (Die Ökologie und Prognose des Kartoffelkrebses *Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) 230 S. Bratislava 1960, slovakisch mit deutscher, englischer und russischer Zusammenfassung.
- Böning, K. und Wallner, F. (1958): Beobachtungen und Versuche zur Frage der Widerstandsfähigkeit der Kartoffel gegen Schorf. Prakt. Bl. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 15, 268—279.
- Borissow, A. A. (1959): Klimate der UdSSR.
- Demel, J. (1961): Ergebnisse der Kartoffel-Sortenversuche 1961. Mitt. v. Versuchsergebn. B. A. Pflanzenbau Samenprüfung Wien, Heft 96, 19 S.
- Deslandes, J. A. (1955): *Spongospora subterranea* cannot thrive Brazil. Plant Dis. Reporter 39, 825—826.
- Doroschkin, N. A. (1956): (Some results of the septennial study of powdery scab of potatoes (*Spongospora subterranea* [Wallroth] Johnson) in the whiterussian SSR.) 5—58, russ. mit engl. Zusammenfassung: In „(Powdery scab of potatoes, A symposium)“ Weißruss. Akad. Wiss. Inst. f. Biologie, Minsk 1956.

- Doroschkin, N. A. u. Raudo, A. S. (1955): (Rayonierung der WSSR nach Kartoffelkrankheiten und deren Charakteristik). Minsk 1955, Weißruss. Akad. Wiss., Biolog. Institut.
- Fink, J. (1954): Die Bodentypen Österreichs. In „Österreichs Landwirtschaft in Bild und Zahl“ hrg. Statist. Zentralamt Wien 15–18.
- Fink, J. (1958): Die Bodentypen Niederösterreichs. In: Atlas von Niederösterreich, Freytag-Berndt u. Artaria, Wien 1951–1958.
- Fink, J. (1961): Die Südostabdachung der Alpen. Mitt. Österr. Bodenkundl. Gesellschaft Heft 6, 125–183.
- Goidanich, G. u. Mezzetti, A. (1948) (The presence of *Spongospora subterranea* in Italy). Annali Sper. Agrar. Rom 2, 245.
- Hader, F. (1954): Nordostalpine Seehöhenmittel der Niederschlagsmenge (1851–1950). Arch. Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie 5, 331–343.
- Hey, A. (1954): Stand und Aussichten der Pflanzenquarantäne im Kartoffelbau. Sitz. Ber. Deutsche Akad. Wiss. Berlin 3, Heft 11, 42 S.
- Hinfner, K. u. Csák, Z. (1956) A Burgonyagumó Betegségéi és Károsodásai. Budapest 1956, Mezőgazdasági Kiadó.
- Hogen Esch, J. A. u. Zingstra, H. (1957) Geniteurslijst voor Aardappelrassen. Wageningen, 147 S.
- Janežič, F. (1957): (Index of Plant Diseases in Slovenia). Ljubljana 1957, 39–86. Posebni odtis iz zbornika za kmetijstro in „Gozdorstvo Zvezek“ št. 3. Univerza v Ljubljana, Fakulteta za agronomijo.
- Kijanowsky, P. M. (1936): (Geographische Auspflanzung mit Pulverschorf infizierter Kartoffeln.) 39–56. russ. In „(Powdery scab of potatoes, A symposium)“ Weißruss. Akad. Wiss. Inst. f. Biologie. Minsk 1936.
- Klindić, O. (1957): Prašna krastavost krompira- *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lagerh. (Powdery scab of Potato. *Spongospora subterranea*) Poljopr. pregl. 6, 427–431.
- Kole, A. P. (1954): A contribution to the knowledge of *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lagerh. the cause of powdery scab of potatoes. Tijdschr. Plantenz. 60, 1–65.
- Koltermann, A. (1931): Das Auftreten des Pulverschorfes, *Spongospora subterranea* (Wallr.) Johns. in Pommern. Fortschr. d. Landw. 6, 292–295.
- Králová, H. (1959): (Beitrag zum Studium des Kartoffelschorfes *Spongospora*). Sbornik Českosl. Akad. Zem. Véd Rostl. Vyroba 5, 163–172. tschechisch m. deutscher, englischer und russischer Zusammenfassung.
- Large, E. C. and Honey, J. K. (1955): Survey of common scab of potatoes in Great Britain, 1952 and 1953. Plant Pathology 4, 1–8.
- Lauscher, F. (1960): Lufttemperatur. In „Klimatographie von Österreich“ Hrg. v. F. Steinhauser, O. Eckel u. F. Lauscher. Wien 3, 137–206.
- de Lint, M. M. und Leeuwenburgh, J. (1958): Ziekten en beschadigingen van de aardappel. Vers. Med. Plantenziektenk. Dienst Nr. 128.
- Melhus, J. E. (1914): Powdery scab (*Spongospora subterranea*) of the potato. Bull. U. S. Dept. Agric. Nr. 82, 16 Seiten.

- Merkewitsch, N. P. (1938): (Dynamics of potato infection by powdery scab and ecology of its various forms). Sum. Scient. Res. Work, Inst. Plant Protection, State Publ. Office Lit. Leningrad 1938, 45. (nach E. J. Butler u. S. G. Jones, Plant Pathology, 1949, S. 498).
- Ramsey, G. B. (1918): Influence of moisture and temperature upon infection by *Spongospora subterranea*. Phytopathology 8, 29—31.
- Savulescu, Tr. u. Mitarbeiter (1959): (L'État phytosanitaire dans la République populaire Roumanie au cours des années 1955—1956 et 1956—1957), S. 54.
- Sethofer, V. und Král, J. (1949): Závislost aktinomykosni strupovitosti brambor na poměrech pudnich. Ochrana rostlin 22, 86—105.
- Sprau, F. (1953): Die Bedeutung des Kartoffelschorfes und seine Bekämpfung. Kartoffelbau 4, 105—106, 126—127.
- Vielwerth, V. (1949): O Spongosporové strupovitosti bramborů. Ochrana rostlin 22, 77—86.
- Wenzl, H. (1958): Beitrag zur Kenntnis der ökologischen Bedingungen des Auftretens von Kartoffelkrebs. *Synchytrium endobioticum* (Schill.) Perc. Pflanzenschutzberichte 21, 1—11.
- Wenzl, H. (1959): Ökologische Grundlagen des Kartoffelkrebs-Vorkommens in Österreich. Sbornik čsl. Akad. Zem. Véd. Rostl. Vyr. 5, 79—90.
- Wild, N. (1930): Untersuchungen über den Pulverschorf der Kartoffelknollen (*Spongospora subterranea* [Wallr.] Johnson). Phytopath. Ztschr. 1, 367—452.
- Österreichs Landwirtschaft in Bild und Zahl. Hrg. vom Österr. Statistischen Zentralamt, Wien 1954, 2. Aufl. Tafel II: Mittlere Jahresniederschlagsmengen der Periode 1901—1950, nach F. Steinhauser; Tafel IV: Die Bodentypen Österreichs, Entwurf J. Fink.
- Report of the Departement of Plant Pathology of the Agricultural Research Centre Tikkurila, Finland. Nr. 5, 1951, 10 S.
- Sortenratgeber Kartoffeln (1960), Hrg. Arb. Gemeinsch. f. landwirtsch. Sortenversuchswesen. DLG-Verlag Frankfurt/Main, 42 S.
- Niederschlagskarte von Österreich für das Normaljahr 1901—1950, 1 : 500.000. Hrg. Hydrograph. Zentralbüro im Bundesministerium f. Land-Forstwirtschaft Wien, Entwurf F. Steinhauser.
- Lufttemperaturkarte von Österreich für das Julimittel des Normaljahres 1901—1950, 1 : 500.000. Hrg. Hydrograph. Zentralbüro im Bundesministerium f. Land- u. Forstwirtschaft Wien, Entwurf F. Steinhauser.
- Schweden: Atlas över Sverige. Meteorologi (Mittelwerte 1901—1950).
- Tschechoslowakei: Atlas Podnebi Československé Republiky. Ustředni správa Geodesie a Kartografie. Prag 1958 (1901—1950).
- UdSSR: Große Sowjetische Enzyklopädie, 1953 (russisch).
- Die UdSSR. Enzyklopädie der UdSSR, 1959. Verlag Enzyklopädie Leipzig (deutsch).
- Italien: Atlante Fisico Economico d'Italia. Consociazione Turistica Italiana. Milano 1948.

Berichtigung

Im XXIX. Band, 1962, Heft 1/2 Seite 4. **Bereitung der Eichkurve** soll es in der ersten Zeile statt 100 mg: **100 µg**, in der dritten Zeile statt 100 g ebenfalls: **100 µg DDT** heißen.

Referate

Holz (W.) und Lange (B.): **Fortschritte in der chemischen Schädlingsbekämpfung**. 5. neubearbeitete Auflage, 156 S., 2 Tabellen, Landwirtschaftsverlag Weser-Ems GmbH, Oldenburg, 1962, DM 10.—.

In neuem Gewande, aber mit dem altbewährten Konzept erlebt dieser Bestseller der deutschen Pflanzenschutzliteratur seine 5. Auflage. Aufbau und Vorteile dieser Schrift wurden schon gelegentlich der Besprechung **früherer Auflagen** (z. B. 4. Auflage, Pflanzenschutzberichte XX, 1958, 29) gewürdigt, weshalb an dieser Stelle vor allem auf die Besonderheiten der Neuerscheinung gegenüber der vorhergehenden Auflage eingegangen sei.

Die einleitenden Abschnitte „Die amtliche Mittelprüfung im Pflanzenschutz“, „Erklärung einiger, im Zusammenhang mit Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln häufig gebrauchter Fachausdrücke“ erforderten ebensowenig wie das Kapitel über Fungizide, das nur durch Berücksichtigung des neuen systemischen Produktes Wepsyn bereichert wurde, keine wesentlichen Änderungen.

Größere Ausweitung erfuhr das Kapitel Insektizide; neben den drei Hauptgruppen der insektiziden Stoffe (chlorierte Kohlenwasserstoffe, organische Phosphoryerverbindungen, Carbamate) sind die Insektizide aus pflanzlichen Rohstoffen und Mineralölprodukte berücksichtigt. Die Besprechung erfolgt in gleicher Art wie in den vorhergehenden Auflagen, umfaßt also eine kurze Charakteristik der Wirkstoffe, deren chemische und physikalische Eigenschaften, die Warmblütertoxizität, ohne daß diesmal die USA-Toleranzen für Rückstände angeführt sind (um der noch ausstehenden endgültigen deutschen Regelung nicht vorzugreifen), Angaben über Bienengefährlichkeit, für die über die in der BRD offizielle Sprachregelung (bienenschädliche, bienenunschädliche Mittel) hinaus noch vielleicht unbeabsichtigte, aber berechnete feinere Differenzierungen wie gefährlich, starkes Bienengift, stark toxisch für Bienen, für Bienen stark giftig (zu Unrecht für Systox verwendet, d. Ref.) gebraucht werden. Einige Wirkstoffe erscheinen angeführt, ohne daß Näheres über deren Zusammensetzung gesagt wird (z. B. Dimethoate, Dibrom, Menazon). Das Kapitel der Akarizide wurde um die notwendigen Ergänzungen durch neueingeführte Wirkstoffe und Wirkstoffkombinationen wie Trithion, Ethion, Tetradifon + Sevin usw. bereichert, während die Erwähnung anderer, in der Bundesrepublik nicht verwendeter Akarizide, denen man aber im Schrifttum häufiger begegnet, wie Aramite, Novotran, diesmal unterbleibt. Auch aus dem Abschnitt, der den Nematiziden gewidmet ist, kann ersehen werden, daß es sich um eine von der chemischen Industrie besonders liebevoll bearbeitete Sparte handelt. Auch die neueren Produkte Methylisothiocyanat, Basamid, Nema-cur, Telone u. a. sind zum Teil eingehender behandelt, zum Teil kurz erwähnt.

Die größte Ausweitung allerdings wurde begrifflicherweise dem Kapitel „Herbizide“ eingeräumt, das im Vergleich zur 4. Auflage auf mehr als den doppelten Umfang ausgedehnt erscheint. Die Darstellung ist durch Anwendung der üblichen Differenzierung in Kontakt- und systemische

Herbizide (mit und ohne Wuchsstoffcharakter) trotz des stark erweiterten Umfanges auch für den Nichtspezialisten übersichtlicher geworden. Die wesentlichen herbiziden Wirkstoffe, einschließlich einiger noch nicht in Deutschland gebräuchlicher Produkte sind beschrieben. Neu ist ein Abschnitt über die praktische Verwendung der Herbizide in verschiedenen Kulturen, in dem Beispiele über häufig vorkommende Unkrautgesellschaften des Getreides mit Angabe der für die einzelnen Fälle zweckmäßigsten Herbizide und Herbizid-Kombinationen, Anweisungen für die chemische Unkrautbekämpfung in Mais, zur Bekämpfung grasartiger Unkräuter auf dem Acker, zur Unkrautbekämpfung in Hackfrüchten (besonders ausführlich), im Flachs, im Gemüse, in Obst- und Rebanlagen, in Zierpflanzen, auf dem Grünland, im Forst, auf Wegen und Plätzen, zur chemischen Grabenkrautung, gegeben werden. Besonders wertvoll sind die auf reichen Erfahrungen fußenden Hinweise über technische Einzelheiten und über unerwünschte und erwünschte Wirkungen der Herbizidanwendung.

Die vier Kapitel über Rodentizide, Vorrats- und Materialschädlinge, Holzschutzmittel und Mittel gegen Hausungeziefer und Gesundheitsschädlinge erforderten keine grundlegenden Änderungen.

Neu aufgenommen wurde die Tabelle mit den in der Bundesrepublik empfohlenen Wartezeiten für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln bei Nutzpflanzen. Ein sehr umfangreiches Kapitel, dessen Aufnahme in die Schrift besonders zu begrüßen ist, stellen die „Hinweise für den Arzt bei Vergiftungsfällen durch Pflanzenschutzmittel“ dar, die von Dr. med. F. Borbély und Professor Dr. Schwarz beigelegt wurden. Für die wichtigsten Wirkstoffe werden die Vergiftungsmöglichkeiten, Latenzzeit, Vergiftungssymptome und die Therapie angegeben. Darüber hinaus finden sich allgemeine Hinweise für die Laienhilfe und für die ärztliche Hilfe in Vergiftungsfällen. Daß die Aufnahme dieses Kapitels unter Verzicht auf die in der letzten Auflage noch enthaltenen Tabellen über die Wirkung und über die chemische Zusammensetzung der Mittel erfolgte, empfindet der Referent allerdings als bedauerlich, da gerade die sehr übersichtlichen tabellarischen Zusammenstellungen für viele Benutzer der Schrift besonders wertvoll waren. Ein Anschriftenverzeichnis der Hersteller bzw. der Lieferfirmen von Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmitteln sowie von Holzschutzmitteln und ein Sachregister, dessen Ausbau für eine spätere Auflage vorgeschlagen wird, bilden den Abschluß dieses empfehlenswerten Büchleins.

F. Beran

Basidiomycetes, bearbeitet v. K. Hassebrauk, E. Niemann, G. Schuhmann u. H. Zycha in „**Handbuch der Pflanzenkrankheiten**“ begründ. v. P. Sorauer, Band 5, 6. Aufl., 4. Lieferung, hrsg. v. H. Richter, Verlag P. Parey Berlin, 1962, 747 S., 204 Abb., Ganzleinen, DM 250.—.

Wenn es 50 Jahre dauerte bis jener Teil des „Sorauer“, der die durch Basidiomyzeten verursachten Krankheiten behandelt, in Neuauflage erscheinen konnte, so liegt die Ursache nicht nur in den Kriegs- und Nachkriegsverhältnissen, sondern auch in dem Umstand, daß es infolge des rasanten Anstieges der Zahl einschlägiger Fachpublikationen immer schwieriger wird ein größeres Gebiet für ein Handbuch zu bearbeiten, das nicht eine wahllose Literaturzusammenstellung sondern eine kritisch wertende Übersicht bieten will. Im Vergleich zur vorausgegangenen 5. Auflage stellt der vorliegende Band zum überwiegendsten Teil eine völlige Neubearbeitung dar; nur in kleinen Bereichen konnte es bei einer Ergänzung der Darstellung von 1952 bleiben. Gerade bei den wichtigsten Gruppen, den Rost- und Branderkrankungen sowie den holzerstörenden Pilzen sind in den letzten drei Jahrzehnten wichtige Neuerkenntnisse gewonnen worden, die auch wesentliche sachliche Änderungen darstellen.

Die Bearbeiter des vorliegenden Bandes, Mitarbeiter der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft der DBR, sind bekannte Spezialisten auf den einschlägigen Gebieten. Der umfangreichste Teil dieses Bandes, der die Uredinales (Rostpilze) behandelt, stammt von K. Hassebrauk. Den allgemeinen Teil über die Ustilaginales (Brandpilze) sowie die Ustilaginaceen bearbeitete E. Niemann, die Abschnitte über die Tilletiaceen und die Graphiolaceen G. Schulman, der auch den Beitrag über die Exobasidiaceen (Hymenomyceten ohne Fruchtkörperbildung) schrieb. Die Darstellung der Hymenomyceten mit Fruchtkörperentwicklung, zu denen vor allem die holzerstörenden Pilze zählen, hat H. Zycha übernommen.

Wie bereits aus dieser Inhaltsübersicht hervorgeht, ist die Gliederung der behandelten Krankheiten durch die systematische Stellung der Krankheitserreger gegeben. Obwohl dementsprechend auch die Pilze selbst eine eingehende Berücksichtigung erfahren — was vom praktisch-diagnostischen Gesichtspunkt wesentlich ist — steht die Krankheit und ihre Abwehr und Bekämpfung im Mittelpunkt der Darstellung. In diesem Sinne finden im allgemeinen die verbreitetsten und am stärksten schädigenden Krankheiten die eingehendste Berücksichtigung und Krankheitserreger an Wildpflanzen oder solche ohne wirtschaftliche Bedeutung werden — wie der Herausgeber H. Richter bereits im Vorwort ankündigt — nur in Sonderfällen behandelt. Die Darstellung beschränkt sich übrigens traditionell keineswegs auf Pflanzen der gemäßigten Zone.

Die Rost- und Brandkrankheiten der Gramineen sowie die holzerstörenden Pilze sind Schwerpunkte des Werkes. Während auf weniger bedeutende Krankheiten oft nur wenige Zeilen entfallen, mit kurzen Hinweisen auf Krankheitsbild, Diagnose des Krankheitserregers, Verbreitung und eventuelle Bekämpfung, sind die Getreideroste und die Brandkrankheiten des Getreides — als Beispiele verbreiteter, wirtschaftlich sehr bedeutsamer Krankheiten — umfassend behandelt: Entwicklungsgang des Pilzes, Zustandekommen der Infektionen in Abhängigkeit von den Umweltsverhältnissen, Spezialmethoden des Pilznachweises, Krankheitssymptome in den verschiedenen Stadien, Beeinflussung des Stoffwechsels der Wirtspflanzen, Bekämpfungsverfahren, sortenunterschiedliche Resistenz, Ausbildung physiologischer Rassen des Krankheitserregers, Technik der Resistenzprüfung und anderer Untersuchungen, Geschichte und Geographie des Krankheitsauftretens, Ausmaß der Schäden und vieles andere. Selbstverständlich ist in der Einleitung zu den Kapiteln Uredineen und Ustilagineen auch der interessante Entwicklungszyklus dieser Pilze vom allgemein botanischen Standpunkt behandelt.

Die Bestimmungsschlüssel für die Krankheitserreger führen im allgemeinen bis zu den Gattungen, nur vereinzelt bloß bis zu den Familien; für bestimmte Gattungen werden auch Artbestimmungsschlüssel gebracht. Selbstverständlich gelten diese Schlüssel nur für die jeweils behandelten Formen und sind — wie die Autoren betonen — nicht zur Diagnose selten auftretender Gattungen und Arten verwendbar. Die durch zahlreiche Umbenennungen bedingten nomenklatorischen Schwierigkeiten, die zum guten Teil mit unterschiedlichen Auffassungen des Artbegriffes zusammenhängen, wurden umgangen, indem die nach den internationalen Nomenklaturregeln gegenwärtig gültigen Bezeichnungen wohl vermerkt sind, aber vor allem die eingebürgerten Bezeichnungen verwendet oder diese zumindest als Synonyme angeführt werden.

Die Literaturzitate beschränken sich mit Absicht vielfach auf die letzten 20 bis 30 Jahre und vom Hinweis auf umfangreiche Literaturzusammenstellungen in Spezialarbeiten wird Gebrauch gemacht. Dennoch ist die Zahl der angeführten Publikationen insgesamt sehr hoch. Die Zitate sind jeweils

am Ende der meist zahlreichen Teilabschnitte zusammengestellt, was für die Benützung des Werkes sehr praktisch ist. Die Zahl der beigegebenen Abbildungen ist gegenüber der letzten Auflage etwa verdoppelt worden, weniger befriedigende der Ausgabe 1952 sind durch besseres, ja ausgezeichnetes Bildmaterial ersetzt worden.

Die Verwendbarkeit eines Handbuches ist zu einem guten Teil vom Sachverzeichnis abhängig; im vorliegenden Band wurde auf dessen Gestaltung große Mühe verwendet: auf 679 Seiten Text samt Abbildungen folgen 68 Seiten mit je drei Spalten Sachgebietsregister.

Wenn eine Anregung ausgesprochen werden darf, so betrifft sie nur die äußere Form: Obgleich selbstverständlich die Anwendung irgend eines detaillierten Schemas ausgeschlossen ist, so scheint es dem Referenten möglich, zumindest in einzelnen Punkten der Stoffgliederung, z. B. der Anordnung der Bestimmungsschlüssel und deren Druckbild die Einheit des Werkes stärker zu betonen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß auch der vorliegende Band die große Tradition des „Sorauer“ fortsetzt: die Erwartungen, die man mit einer Neuauflage dieses Standardwerkes verknüpft, wurden erfüllt.
H. Wenzl

Kirchner (O.) und Rademacher (B.): **Krankheiten und Beschädigungen unserer Kultur- und Nutzpflanzen**. Bd. VI: **Krankheiten und Beschädigungen der Gemüse und Küchenkräuter**. Bearbeitet von H. Bremer. 278 S., 113 Abb., Vlg. E. Ulmer, Stuttgart, 1962, Ln. DM 48.—.

Vor nahezu vierzig Jahren erschien 1923 die dritte und letzte Auflage von Kirchner's bekanntem Bestimmungsbuch der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, das bis heute ein Standardwerk der phytopathologischen Literatur geblieben ist. Die Ungunst der Zeit hat die schon vor zwanzig Jahren geplante Neuauflage verhindert, gleichzeitig aber den zu bewältigenden Stoff derart anwachsen lassen, daß man die Neuauflage zum gegenwärtigen späten Zeitpunkt schon als ein mutiges und glückliches Unternehmen bezeichnen muß, für das dem Herausgeber und dem Verleger Dank und Anerkennung gebühren. blieb doch manchen ähnlichen Werken des Pflanzenschutzes trotz ernsthaften Bemühungen namhafter Fachleute eine solche Wiedergeburt versagt (z. B. Friederich's Grundfragen und Gesetzmäßigkeiten und Kaltenbach's Pflanzenfeinden).

Wenn uns heute schon die kompilatorische Leistung von Kirchner fast übermenschlich erscheint, gab es für eine Neuauflage nur mehr die Möglichkeit einer Stoffaufteilung auf mehrere Bände und Sachbearbeiter. So wurde das Gesamtwerk auf 14 Bände ausgedehnt, wobei allerdings einige neu hinzukommende Sachgebiete, wie Heil- und Gewürzpflanzen, Zierpflanzen, Forst- und Ziergehölze, den Umfang des Stoffes zusätzlich vermehrt haben. Erweitert wurde auch das räumliche Gebiet, für das das Werk Vollständigkeit in der Nennung aller bekannten Schadensursachen anstrebt, von Mitteleuropa auf das gesamte europäische Areal, ausgenommen den mediterranen und pontischen Bereich und den äußersten Osten. Dagegen wurden alle Hinweise auf Bekämpfungsmöglichkeiten im allgemeinen und für spezielle Beschädigungen fortgelassen. Schon der „alte Kirchner“ war in erster Linie ein Bestimmungsbuch. Es war wohl berechtigt, dem Werk durch diese Beschränkung Raum zu kompletteren Bestimmungstabellen zu schaffen und es gleichzeitig zeitloser zu machen.

Der nunmehr zuerst erschienene sechste Band ist für einen „Leitband“ vielleicht besonders prädestiniert. Seine Bearbeitung lag in einer, und nicht zuletzt in einer sehr berufenen Hand. Sein Autor

ist ein international anerkannter Kenner der Materie. Es ist ihm gelungen, mit diesem Buch einen repräsentativen Band des Gesamtwerkes vorzustellen durch straffe Gliederung und Fassung des Stoffes, durch zahlreiche Rückverweisungen und durch stärkere Verwendung von Symbolen und Fachausdrücken, die am Schluß in einem kurzen, präzisen und doch allgemein verständlichen Glossar erläutert werden. Die bewährte Form des kirchenerischen Werkes aber blieb erhalten und man ist versucht zu sagen, sie läge nun noch schöner vor: Die Hauptdifferenzierungspunkte innerhalb der Schlüssel sind durch Fettdruck glücklich hervorgehoben, was die Übersichtlichkeit sehr erhöht. Neben der Vermehrung der Schadensursachen durch Zunahme unserer Kenntnisse wurde der Gemüseteil gegenüber der letzten Auflage auch um eine Anzahl von Kulturen bereichert, denen gegenwärtig größere Bedeutung zukommt (z. B. Artischocke, Aubergine, Paprika, Champignon). Neu aufgenommen wurden auch Küchengewürze, wie (u. a.) Senf, Koriander, Boretsch, Majoran. Der Inhalt wurde in Blatt- und Stielgemüse, Wurzelgemüse, Hülsenfrüchte, Fruchtgemüse, Küchengewürze und Champignon gegliedert. Für die Bestimmung der Schadenserreger hat sich der Autor bemüht, leicht erkennbare Merkmale zu bevorzugen, die in den meisten Fällen mit freiem Auge oder höchstens mit einer zehnfach vergrößernden Lupe gesehen werden können. Manchmal allerdings dringen die Tabellen tiefer in Spezialgebiete ein und geben bei Benützung von Binokular und Mikroskop dem geschulten Landwirt oder Naturbeobachter die Möglichkeit zu einigermaßen sicheren Determinationen von Nematoden, parasitischen Pilzen, Milben und Kleintieren, wie z. B. Thripsen oder Blattläusen. Hier wurde richtig erkannt, daß beim gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse um Phaenologie und Bionomie der Schadenserreger und der praktischen Möglichkeiten gezielter Bekämpfungsarbeit auch die Determination der Schadenserreger weiter vorangetrieben werden muß als noch vor wenigen Jahrzehnten. Bei schwierigen Gruppen hat auch der vorliegende Band nicht Ehrgeiz noch Möglichkeit, in allen Fällen zu sicheren Artbestimmungen zu führen. Hier wird das letzte Wort stets dem Spezialisten bleiben. Das Grundkonzept des Gesamtwerkes sieht jedoch als bedeutende Unterstützung auf diesem Weg die möglichst lückenlose Erfassung aller bisher aufgetretenen und darüber hinaus auch einigermaßen sicher zu erwartender, aber noch nicht registrierter Schadensursachen vor. Eine besondere Schwierigkeit bot die Bearbeitung der nichtparasitären Schäden und der Virosen, zu denen einwandfreie Diagnosen nicht immer möglich sind. In der Nomenklatur der Schadenserreger folgt das Werk der neuesten Auflage des Handbuches der Pflanzenkrankheiten von Sorauer, soweit nicht anerkannte Spezialisten auf bestimmten Gebieten Abweichungen davon empfohlen haben. Dies ist z. B. der Fall bei den Blattläusen, für die F. P. Müller (Rostock) wertvolle Bestimmungsschlüssel und kurze Diagnosen ausgearbeitet hat, die in die Tabellen der einzelnen Gemüse- bzw. Gewürzarten eingebaut wurden und die schon für sich allein wertvoll sind durch die neue Präzisierung leicht erkennbarer wesentlicher Differenziale für Arten, die am gleichen Wirt vorkommen können. Auch auf anderen Spezialgebieten standen dem Autor bekannte Spezialisten, wie W. Gerlach, H. Goffart, E. M. Hering, H. Sachtleben und A. Schmidle beratend zur Seite.

Der vorliegende Band ist vom Verlag technisch hervorragend ausgestattet. Er enthält ausreichende Hinweise für die praktische Benützung der polynären Bestimmungsschlüssel, die nach kurzer Einarbeitung nicht schwerer zu handhaben sind als binäre Schlüssel, und neben der Erläuterung der Fachausdrücke das erforderliche ausführliche Register.

Der Umfang und die Vollständigkeit des behandelten Stoffes machen ihn für die Arbeit in allen Gebieten der Erde geeignet, wenn die dort endemischen Schädlinge hinzugezählt werden. Die Aufgliederung des Gesamtwerkes in Einzelbände nach den einzelnen Betriebssparten der Land- und Forstwirtschaft gibt der Praxis die Möglichkeit, vollständige Bestimmungsbücher für die Schadensursachen auf ihren speziellen Arbeitsgebieten zu einem verhältnismäßig niederen Preis und ohne „Ballast“, d. h. ohne Kulturen, die für sie wirtschaftlich nicht unmittelbar interessant sind, zu erwerben. Dem Buch ist auf dem Verlagswerbblatt eine ausführliche Übersicht über das Gesamtwerk beigegeben. Weite Verbreitung ist ihm zu wünschen. O. Böhm

Wallace (T.): **The Diagnosis of mineral Deficiencies in Plants by visual Symptoms. (Die Diagnose von Mineralstoff-Mangelercheinungen bei Pflanzen.)** Her Majesty's Stationary Office, London, 1961. 125 S., 312 Farbbilder und 14 Tafeln. Preis 63 s.

Das bekannte Standardwerk über Mangelkrankheiten bei Pflanzen und ihre Erkennung nach visuellen (makroskopischen) Symptomen liegt in dritter Auflage vor. Aufbau und Gliederung des Buches sind unverändert geblieben. Neu ist das Kapitel über die Bestimmung von Magnesium, Kupfer, Eisen, Mangan, Molybdän und Zink in Böden und in pflanzlichem Material mittels der *Aspergillus niger*-Methode.

In einleitenden Abschnitten werden die für die Ernährung der Pflanze notwendigen Elemente behandelt, ihr Vorkommen und Fehlen in verschiedenen Böden und die Abhängigkeit des Auftretens von Mangelercheinungen von den Bodenverhältnissen. Es folgt die Beschreibung der exakten Methoden zum Nachweis von Mangelercheinungen in Pflanzen: die chemische Analyse der Pflanzen, Felddüngungsversuche, Bodenuntersuchung sowie Injektion und Bespritzen der Pflanzen mit Lösungen der fehlenden Elemente. Als Anhang werden detaillierte Arbeitsanweisungen für den Nachweis von Nitrat, Phosphat, Kalzium, Magnesium, Kalium, Chlor (Überschuß), Aluminium (Überschuß), Mangan, Eisen und Zink (Überschuß) wiedergegeben. Anschließend folgt an Hand zahlreicher Abbildungen die eingehende Beschreibung der *Aspergillus*-Methode.

Es folgt der wesentlichste Teil des Werkes, die Behandlung der makroskopisch kenntlichen Mangelsymptome und der Schädigungen durch einen Überschuß an Mineralstoffen. Die nach Wirtspflanzen geordnete Tabelle über die Mangelercheinungen wurde in der vorliegenden Neuauflage hinsichtlich der Spurenelemente Kupfer, Zink, Bor und Molybdän ergänzt. Die vorzüglichen 312 Farbbilder von Mangelercheinungen an etwa 50 landwirtschaftlichen und gärtnerischen Nutzpflanzen — einschließlich Obst sowie einzelne Bilder für toxische Wirkungen überschüssiger Mengen von Mineralstoffen sind unverändert aus der zweiten Auflage übernommen worden.

Die zahlreichen Ergänzungen im vorliegenden Werk gegenüber der 1951 erschienenen Auflage geben einen Überblick über die wesentlichsten Fortschritte der wissenschaftlichen Erkenntnis auf dem behandelten Gebiet: Chlor als notwendiges Element (in Mengen zwischen Makro- und Mikroelementen), die Verwendung von Eisendielat zur Bekämpfung der Chlorose, die Verwertung der Erkenntnisse über austauschbare Basen bei der Untersuchung von Böden auf pflanzenaufnehmbare Nährstoffe und endlich viele neue Erfahrungen über die Symptome des Mangels an Spurenelementen, vor allem Kupfer, Zink und Molybdän. H. Wenzl

Karg (W.): **Räuberische Milben im Boden.** Die neue Brehm-Bücherei. 64 Seiten, 49 Abb., 3 Bestimmungstabellen; A. Ziemsen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1962.

Vorliegendes Bändchen ist ein weiteres, wertvolles Glied in der Neuen Brehm-Bücherei. Es behandelt die im Boden lebenden räuberischen Milben und soll eine Einführung in die bis nun sehr wenig bekannte Welt der Kleintiere im Boden sein. In einleitenden Kapiteln wird eine Übersicht über die Organismenwelt des Bodens und des Bodens als Lebensraum der Kleintiere gegeben, sowie geeignete Untersuchungsmethoden besprochen. Es folgen zwei Bestimmungstabellen für wichtige Gruppen mikroskopisch kleiner Gliederfüßer. Aus der Vielfalt der Tiere wird eine Familienreihe von Raubmilben herausgegriffen und diese morphologisch und biologisch eingehend behandelt. Ein Bestimmungsschlüssel betrifft die wichtigsten Familien parasitischer Raubmilben (Familie *Gamasides*) *Aceosejidae*, *Eoiphididae*, *Hypospididae*, *Laclaptidae*, *Rhodacaridae*, *Parasitidae*, *Macrochelidae*, *Weigataidae*, *Zerconidae*, *Typhlodromidae*, *Pachylaelaptidae*; Strichzeichnungen erleichtern es dem Benützer, die oft sehr geringfügigen Artunterschiede in der Ausbildung bestimmter Körperregionen zu erkennen. Zwei weitere Abschnitte sind der Beziehung der Raubmilben zum Lebensraum des Bodens und deren Anpassung an diesen sowie den Beziehungen zu ihren Beutetieren gewidmet. Den Abschluß bildet ein ausführliches Schriftenverzeichnis. Der klare übersichtlich zusammengestellte Text wird durch ausgezeichnete Abbildungen, Photos und Strichzeichnungen gut illustriert. Das Bändchen kann sowohl dem Fachspezialisten als auch jedem, der an der Bodentierwelt interessiert ist, bestens empfohlen werden.

H. Böhm

Metcalf (C. L.) und Flint (W. P.): **Destructive and useful insects. Their habits and control.** McGraw-Hill Book Company, Inc., New-York, vierte Aufl., 1962, 1.087 S.

Das vor fast vier Jahrzehnten erstmalig erschienene Werk liegt nun in der Bearbeitung von R. L. Metcalf vor. Die rasche Entwicklung auf dem Gebiet der angewandten Entomologie, namentlich hinsichtlich der Bekämpfung von Pflanzenschädlingen, hat eine tiefgreifende Neufassung und Ergänzung der dritten Auflage (1951) erforderlich gemacht. In didaktisch kluger Weise wird einleitend über die Bedeutung der Insekten und einiger anderer Arthropoden für den Menschen referiert. Tabellarische Übersichten, gute Illustrationen und viele Zahlen vermitteln auch dem Laien sehr konkrete Vorstellungen und wecken das Interesse an den nächsten Abschnitten, die sich mit den wissenschaftlichen Grundlagen befassen (Morphologie, Physiologie und Biochemie der Insekten; Entwicklung und Metamorphose; Systematik). Anschließend wird die Bekämpfung von Schadinsekten besprochen, wobei — in realistischer Anerkennung der Gegebenheiten — der chemischen Methode besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird. Die Insektizide, von den klassischen anorganischen Verbindungen bis zu den modernen synthetischen Typen, werden in allen ihren Eigenschaften eingehend gewürdigt; ein eigenes Kapitel ist den Applikationsmethoden gewidmet. Die folgenden Ausführungen, ungefähr die zweite Hälfte des Buches umfassend, handeln von den Hauptschädlingen an den wichtigsten Kulturpflanzen Nordamerikas (Mais, Getreide, Hülsenfrüchte, Baumwolle, Tabak, Kartoffel, Rübe, Gemüse, Kern-, Stein- und Beerenobst, Ziergehölze, Zierpflanzen in Garten, Gewächshaus und Wohnung). Abschließend werden die Material- und Vorratsschädlinge sowie die als Lästlinge und Krankheitserreger von Mensch und Haustieren auftretenden Insekten geschildert. Wertvoll ist ein Feldbestimmungsschlüssel zur Determination

der in den genannten Lebensräumen vorkommenden Schädlinge. Jedes dieser Tiere wird in flugblattähnlicher Form behandelt. Der Text wird durch zahlreiche, zum Teil sehr gute Bilder ergänzt.

Der Bearbeiter, Professor für Entomologie an der University of California und zugleich Entomologie an der dortigen landwirtschaftlichen Versuchsstation, bürgt für eine fachlich einwandfreie und praxisnahe Darstellung der Grundlagen und der angewandten Zweige der Insektenkunde. Vielleicht hätte ein der Human- und Veterinärmedizin näherstehender Entomologe den diesbezüglichen Sparten mehr Raum gewährt als Metcalf, der das Schwergewicht auf den Pflanzenschutz legt und überdies die Schädlingsprobleme Nordamerikas in den Vordergrund stellt. Dennoch enthält das Buch viel Allgemeingültiges, es wird daher den Studierenden und den Fachleuten anderer Länder ebenfalls von Nutzen sein. In der Gliederung des Werkes zeichnet sich eine Trennung in einen allgemeinen und einen speziellen Teil ab. Es wäre zu erwägen, ob man nicht bei Neuauflage dieser Tendenz inhaltlich und formal durch Herausgabe zweier getrennter Bände Rechnung tragen sollte. Dadurch hätten nicht in den USA oder in Canada lebende Entomologen die Möglichkeit, sich mit dem ersten Band zu begnügen und das Studium des auf nordamerikanische Verhältnisse abgestimmten zweiten Bandes den dort arbeitenden Experten zu überlassen.

O. Schreier

Buhl (C.) und Hornig (H.): Versuche zur Bekämpfung der Kohlschotenmücke (*Dasynura brassicae* Winn.) und des Kohlschotenrüflers (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.) in Rapsbeständen mit bienenunschädlichen Präparaten im Sprühverfahren vom Hubschrauber aus. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzensch. 68, 1961, 591—596.

Die Bekämpfung der genannten Schädlinge mit Hilfe von Kaltnebelgeräten vom Feldrand aus ist gegenüber der Randbehandlung mit Stäubemitteln ein Fortschritt, doch ergeben sich auch hier bei geschlossenen Flächen von über 10 ha Größe Schwierigkeiten. Daher wurde in Versuchen, die 1960 in Schleswig-Holstein abgewickelt wurden, das Sprühen vom Hubschrauber aus (Bell 47 G-2) erprobt. Der günstigste Bekämpfungstermin wurde durch Untersuchung von Kokons und Lichtfallenfängen (Kohlschotenmücke), bzw. auf Grund von Ketscherfängen (Kohlschotenrüfler) ermittelt. Kurz nach Einsetzen starken Zufluges (Rüfler ab 12. Mai, Mücke ab 15. Mai) erfolgte die erste Behandlung (16. Mai, wegen Regen Fortsetzung am 19. Mai), neuerlicher beträchtlicher Zuflug bedingte eine zweite Behandlung (27. Mai). Die Hektar-Aufwandmenge betrug von Thiodan-Spritzpulver 2,4 kg (0,41 kg Wirkstoff), von Toxaphen-Emulsion 2 Liter (1 kg Wirkstoff); Spritzbrühenverbrauch 40 Liter/ha. In einigen Fällen wurden Felder zusätzlich oder ausschließlich mit Toxaphen-Staub, 20 bis 25 kg/ha, vom Rand aus behandelt. Im wesentlichen hat sich gezeigt: bei Beständen unter 10 ha ist der Einsatz von Kaltnebel-Bodengeräten vorteilhafter als die Bestäubung vom Rande aus; bei größeren Beständen sowie bei kleineren Feldern (über 3 ha) in geschlossener Anbauanlage ist empfehlenswert, dem ersten Schädlingsanflug durch 1 bis 2 Randbehandlungen zu begegnen, zur Zeit des Massenanschlages der Kohlschotenmücke eine Ganzflächenbehandlung (Sprühen vom Hubschrauber aus) vorzunehmen und diese gegebenenfalls zu wiederholen oder durch weitere 2 bis 3 Randbehandlungen zu ergänzen. Um Bienenverluste zu vermeiden, dürfen (da der Hauptzuflug beider Schädlinge erst bei beginnender Vollblüte des Rapses einsetzt) nur bienenunschädliche Präparate angewendet werden.

O. Schreier

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
DIREKTOR DR. F. BERAN
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR.

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXIX. BAND

JÄNNER 1963

Heft 5/6

Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Gerät zum Fang von Coleopteren an Raps

Von

O. Schreier

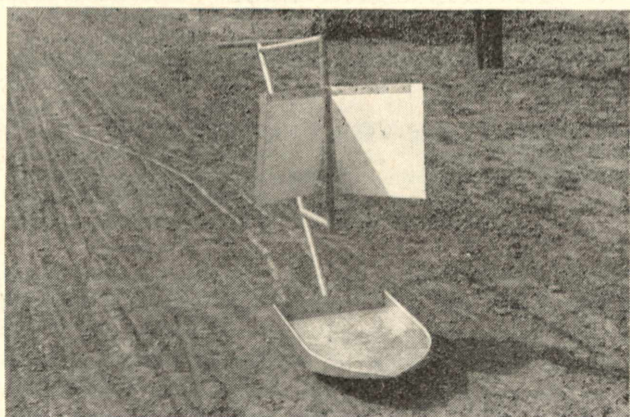
Entscheidende Voraussetzung für die Analyse von Zoozönosen ist die technische Möglichkeit, den Tierbestand des zu untersuchenden Biotops in repräsentativen Proben zu erfassen. Dies stößt bei der Entomofauna infolge ihrer Mannigfaltigkeit in Art, Zahl und Verhalten auf besonders große Schwierigkeiten, weshalb gerade auf diesem Gebiet sehr viele Spezialmethoden existieren. Selbst bei Beschränkung derartiger Untersuchungen auf wenige Insektenarten und eine einzige Kultur bleibt das aufgezeigte Problem bestehen; es ist daher nicht verwunderlich, daß z. B. der Nachweis von Kohltriebrüßlern an Raps verschiedener Weise angestrebt wird: Kontrolle des Fluges mit Hilfe von Lockpflanzen, Leimtafeln und Gelbschalen, Erbeutung von Käfern durch Kätsehern, Abklopfen, Abklauben von den Pflanzen und vom Boden. Diese Verfahren (ausführliche Würdigung durch Balogh, 1958) sind jedoch in mancher Hinsicht nicht voll befriedigend, was uns anregte, im Rahmen von Erhebungen über das Auftreten von *Ceuthorrhynchus napi* Gyll. und *C. quadridens* Panz. (Schreier, 1962) der Methodik erhöhtes Augenmerk zuzuwenden.

Eigene Untersuchungen

Es wurden folgende Geräte verwendet:

1. Gelbschalen (rund, Durchmesser 22 cm, Höhe 7 cm, 3 cm breiter schwarzer Innerrand). Sie waren an Metallrohren montiert und wurden jeweils so eingestellt, daß der Schalenboden mit der Spitze der höchsten Rapspflanzen in gleicher Ebene lag. Je drei Schalen standen in einer Randreihe (Anfang, Mitte und Ende der Reihe) eines Winter- und eines Sommerrapsschlages (Größe der Felder 50 m mal 10 m). Die Fänge wurden täglich eine Stunde vor Sonnenuntergang geborgen. Ein Fang ist die Gesamtausbeute von drei Schalen innerhalb von 24 Stunden.

2. **Netz** (runder Bügel von 27 cm Durchmesser, Länge des Stockes 60 cm). Gefangen wurde mittags, also zur Zeit großer Aktivität der hier in Betracht kommenden Insekten, und der Sonne zugekehrt, um Beunruhigung durch Schatten zu vermeiden. Es wurden immer die gleichen, in der Nähe der Gelbschalen gelegenen Pflanzenreihen abgestreift. Ein Fang ist die Ausbeute, die durch 50 Netzzüge beim Durchschreiten des Bestandes in Längsrichtung erzielt wurde.



3. **Fangschlitten** (Abbildung). Dieses von uns entwickelte Gerät besteht aus einer Zinkblechwanne und einem Gestänge, dessen Hauptteil in einem Winkel von 45° in der Mitte der Wannrückwand durch zwei Schrauben befestigt ist. Die Wanne ist 70 cm lang, 36 cm breit und 6 cm hoch, ihre Seitenwände und ihr Boden laufen ab 40 cm nach vorne und oben bugförmig zusammen. Zwei Metallkufen am Wannboden erleichtern das Gleiten. Das abnehmbare Gestänge trägt am oberen Ende (Bodenabstand 60 cm) einen 25 cm langen Quergriff und vorne einen Bügel. Am senkrechten Teil des Bügels ist ein verstellbarer Halter angebracht, bestehend aus zwei, einen rechten Winkel bildenden Bandeisen von 30 cm Länge. An den Bandeisen sind starke Kunststofffolien angeschraubt. Der Schlitten wird zwischen zwei Pflanzreihen durchgeschoben, wobei die Folien den Kleintierbesatz von den Pflanzen in die Wanne streifen. Das Gerät wurde an der dem Gelbschalenstandort gegenüberliegenden Parzellenlängsseite in ähnlicher Weise wie das Netz eingesetzt. Ein Fang ist die während eines Durchganges von 50 m angefallene Ausbeute.

Für den Vergleich der Geräteleistung wurden Coleopterenarten herangezogen, die sich hinsichtlich ihres Verhaltens sowie ihres bevorzugten Aufenthaltsortes an der Pflanze beträchtlich voneinander unterscheiden und daher eine Beurteilung der Fangvorrichtungen auf breiter Basis gestatten. Zuweilen wurden alle drei Gerätetypen (Tabelle 1), oft nur die

	<i>Ceuthor- rhynchus napi</i>		<i>Ceuthor- rhynchus quadridens</i>		<i>Ceuthor- rhynchus pleurostigma</i>		<i>Meligethes spp.</i>		<i>Psylliodes diryso- cephala</i>		<i>Phyllotreta spp.</i>		
	G	Sch	N	G	Sch	N	G	Sch	N	G	Sch	N	
Zahl der Fänge mit Aus- beute	W 3	8	0	4	8	6	1	0	0	7	8	7	4
	S	0	3	1	7	12	7	5	9	6	12	12	2
Zahl der Fänge mit (im Vergleich zu den ande- ren, Geräten) größter Ausbeute	W	1	7	0	0	8	0	1	0	0	4	2	0
	S	0	3	0	0	12	0	0	9	0	1	6	0
Maximalausbeute (Zahl der Käfer)	W	12	21	0	73	166	2	1	0	0	377	218	248
	S	0	2	1	12	492	26	12	152	4	441	273	734
Gesamtausbeute (Zahl der Käfer)	W	15	85	0	82	591	8	1	0	0	681	568	924
	S	0	5	1	39	1.193	74	33	383	11	1.892	1.188	3.605

Tabelle 1: Auf Winterrapps (W; 8 Fänge, 24. März bis 2. Mai 1961) und Sommerrapps (S; 12 Fänge, 19. Mai bis 27. Juni 1961) in Fuchsenbigl, N.-Ö., mittels dreier Gelbschalen (G) eines Fangschlittens (Sch) und eines Netzes (N) erzielte Coleopteren-Ausbeuten.

		<i>Ceuthor-rhynchus napi</i>		<i>Ceuthor-rhynchus quadridens</i>		<i>Ceuthor-rhynchus pleurostigma</i>		<i>Meligethes</i> spp.		<i>Psylliodes drysocephala</i>		<i>Phyllotreta</i> spp.	
		G	Sch	G	Sch	G	Sch	G	Sch	G	Sch	G	Sch
Zahl der Fänge mit Ausbeute	W	3	8	5	8	0	0	4	7	0	0	4	8
	S	0	4	5	15	5	14	16	15	0	3	7	16
Zahl der Fänge mit (im Vergleich zum anderen Gerät) größerer Ausbeute	W	0	8	0	8	0	0	3	4	0	0	2	6
	S	0	4	0	15	0	14	9	7	0	3	2	13
Maximalausbeute (Zahl der Käfer)	W	8	40	49	200	0	0	252	159	0	0	14	7
	S	0	2	14	412	18	133	297	235	0	3	265	106
Gesamtausbeute (Zahl der Käfer)	W	15	105	61	572	0	0	494	369	0	0	26	25
	S	0	6	19	1.324	28	521	1.683	1.772	0	5	334	516

Tabelle 2: Auf Winterraps (W; 8 Fänge, 23. März bis 13. April 1961) und Sommer-raps (S; 16 Fänge, 15. Mai bis 30. Juni 1961) in Fuchsenbigl, N.-Ö., mittels dreier Gelbschalen (G) und eines Fangschlittens (Sch) erzielte Coleopteren-Ausbeuten.

		<i>Ceuthor-rhynchus napi</i>	<i>C. quadri-dens</i>	<i>C. pleu-rostigma</i>	<i>C. assimilis</i>	<i>Meli-gethes</i> spp.	<i>Psylliodes dryso-cephala</i>	<i>Phyllo-treta</i> spp.	<i>Neosiro-calus floralis</i>
				G	Sch	G	Sch	G	Sch
5. April 1961	G	5	7	0	0	61	0	3	1
	Sch	356	2.073	0	3	966	3	81	5
12. April 1961	G	0	3	0	9	101	0	1	—
	Sch	127	824	2	387	3.172	5	126	5

Tabelle 3: Auf Winterraps in Fuchsenbigl, N.-Ö., mittels dreier Gelbschalen (G) und eines Fangschlittens (Sch) an zwei Tagen zwischen 7 und 19 Uhr (je 13 Stundenfänge) erzielte Coleopteren-Ausbeuten.

Gelbschalen und der Fangschlitten (Tabelle 2) am gleichen Tage eingesetzt. Mit den beiden letztgenannten Geräten wurde an zwei Tagen von 7 bis 19 Uhr auch stündlich gefangen (Tabelle 3). Gelbschalen — wie üblich, haben, wir mehrere benützt — dienen dem Nachweis des Fluges während einer längeren Zeitspanne, die anderen Vorrichtungen der Feststellung des Befalles an den Pflanzen zu einem bestimmten Zeitpunkt. Die Ergebnisse sind daher nicht vorbehaltlos vergleichbar, besonders hinsichtlich der absoluten Fangzahlen. Trotzdem halten wir eine Gegen-

überstellung der von uns angewandten Verfahren für zulässig, weil beim Studium des Massenwechsels rapsschädlicher Coleopteren, und speziell bei Ermittlung praktisch wichtiger Befallsphasen (Festsetzung von Bekämpfungsterminen), unterschiedlich vorgegangen wird, eine Inkongruenz der Methoden also gegeben ist.

Besprechung der Ergebnisse

Gelbschalen registrieren den Zuflug, der sich aus Neuanflügen und aus Kurzstreckenflügen innerhalb des Bestandes rekrutiert. Es scheint Witterungsbedingungen zu geben, unter welchen zwar der Flug nicht eingestellt, aber die Fängigkeit der Schalen beeinträchtigt wird. Das Fangergebnis dürfte auch von der Position der Schalen in bezug auf die Winter- und Zwischenquartiere der Zuflieger sowie von der vorherrschenden Windrichtung beeinflusst werden (vermutlich günstigste Konstellation: Schalen an jenem Rand des Rapsfeldes, der dem wichtigsten Herkunftsort der Tiere und zugleich der Hauptwindrichtung zugekehrt ist). Die Attraktivität des Gerätes ist sehr ungleich, auf Triebrüßler und Kohlgallenrüßler relativ gering. Eine Kompensation des letztgenannten Mangels durch Erhöhung der Schalenzahl wäre mit erheblicher Mehrarbeit verbunden. Der Schlitten erfaßt die am Raps vorhandenen Tiere, teils echte Zuzügler, teils Zuwanderer von anderen Stellen des Bestandes. Somit entgeht auch eine eventuelle „schleichende“ Besiedlung, ein von Gelbschalen nicht angezeigter Zuflug, nicht der Beobachtung. (Übrigens müßte es mit Hilfe des Fangschlittens gelingen, den reinen Zuflug sehr genau zu verfolgen, wenn man zwei isolierte Rapsreihen baut und diese täglich restlos abstreift.) Es wird also der effektive Befall nachgewiesen, der ja in erster Linie interessiert. Bei kühler Witterung halten sich viele an Raps vorkommende Coleopteren am Boden oder in dessen Nähe auf und entgehen dadurch dem Schlitten. Das ist aber keine Fehlerquelle, sondern spiegelt die wahren Verhältnisse, denn Perioden verminderter Aktivität finden auch in Reifungsfaß, Eiablage usw. ihren Niederschlag. Der Schlitten ist besonders geeignet zum Fang von Insekten, die sich schon bei geringer Erschütterung fallen lassen und einige Zeit in Thanatose verharren (Triebrüßler u. a.). Eine nahezu quantitative Erbeutung solcher Arten ist dadurch gegeben, daß beim Abstreifen die gesamte Pflanze heftig bewegt wird, wobei nur ganz wenige Exemplare — die zu weit geschleudert werden oder in den Blattachsen usw. hängen bleiben — entkommen. Überraschenderweise werden auch Käfer, die sehr lebhaft kriechen, springen oder fliegen (*Meligethes* spp., *Phyllotreta* spp.). Anzahl gefangen. Das gelingt deshalb, weil, solange der Schlitten in Bewegung ist, die dauernde Erschütterung ein Verlassen der Wanne erschwert: die verlustlose Bergung der Ausbeute bedarf allerdings einiger Übung. Sehr wertvoll ist die durch unser Gerät gegebene Möglichkeit, auch bei geringem Befall rasch umfangreiches Material zu erlangen. Nicht zu unterschätzende Vorteile des Fangschlittens sind ferner Ortsungebundenheit, stete Einsatzbereitschaft sowie mühelose und

zeitsparende Anwendung. Vom Netz werden nur die Spitzentriebe erfaßt; das Abkätschern bodennahen Bewuchses ist schwierig. Es werden daher vorwiegend Arten eingebracht, die sich im Bereich der Blüten- bzw. Fruchtstände aufhalten und nicht sehr erschütterungsempfindlich sind, also etwa Rapsglanzkäfer, Kohlerdflöhe und Jungkäfer von *Psylliodes chrysocephala*. Erdflöhe befallen jedoch den Raps bereits im Keimblattstadium, während das Netz erst später mit guten Erfolgsaussichten angewendet werden kann. Schließlich ist der Netzfang — im Gegensatz zum Gebrauch von Schalen und Schlitten — mit einem erheblichen subjektiven Fehler verbunden (Größe der bestrichenen Fläche, Höhe und Geschwindigkeit des Abstreifens). Das Netz eignet sich wohl zur gelegentlichen Ermittlung des Artenspektrums, jedoch weniger für periodische quantitative Untersuchungen.

Der Fangschlitten wurde in modifizierter Form (beleimte Folien am Wannenboden und zwischen den Bandeisen) auch zum Fang von Rapserdflöhen auf jungem Winterraps mit Erfolg verwendet. Das Gerät dürfte sich für andere Feldkulturen ebenso eignen wie für Raps. Über Erfahrungen mit einem etwas verbesserten Modell (niedrigere Wanne, bessere Gleitvorrichtung, längere Bandeisen, steifere Plastikfolien) soll zu gegebener Zeit berichtet werden.

Zusammenfassung

An Raps vorkommende Coleopteren wurden mit Gelbschalen, einem Netz und einem vom Verfasser entwickelten Fangschlitten nachgewiesen. Ein Vergleich der drei Methoden hat ergeben, daß das letztgenannte Gerät besonders zum Fang von *Ceuthorrhynchus*-Arten geeignet ist.

Summary

The presence of Coleopterae on rape was proved by use of yellow dishes, a net and a „Fangschlitten“ developed by the author. A comparison of these three methods has proved the latter gadget to be specially suitable for catching *Ceuthorrhynchus* varieties.

Literatur

- Balogh, L. (1958): Lebensgemeinschaften der Landtiere. Verl. d. Ung Akad. d. Wissensch., Budapest.
- Nolte, H.-W. (1956): Prognose und Warndienst zur Schädlingsbekämpfung im Rapsbau. D. Akad. d. Landw. Berlin, Sitzungsber., 5, H., 18; S. Hirzel Verl., Leipzig.
- Schreier, O., und Kaltenbach, A. (1956): Über den Fang von Raps-schädlingen und anderen Insekten in Gelbschalen. Tätigkeitsbericht 1951—1955 d. Bundesanst. f. Pflanzensch. Wien, 148—175.
- Schreier, O. (1962): Studien über Phänologie und Bekämpfung der Kohltriebrüfler (*Ceuthorrhynchus napi* Gyll. und *C. quadridens* Panz.) an Raps. Pflanzenschutz Ber. 29, 15—50.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Die phytosanitäre Beurteilung des Pulverschorfes der Kartoffel (*Spongospora subterranea* / Wallroth / Johnson)

Von Hans Wenzl

Ein Vergleich der phytosanitären Einfuhrbestimmungen der europäischen Staaten hinsichtlich *Spongospora subterranea* zeigt große Unterschiede in der Beurteilung dieses Krankheitserregers. Während Polen (1960),* die Deutsche Demokratische Republik (1960), Ungarn (1958), Jugoslawien (1955) und die Türkei (1957) die Einfuhr von Kartoffeln auch bei geringem Besatz mit *Spongospora subterranea* — ebenso wie bei Vorkommen von *Synchytrium endobioticum* — verbieten, nimmt *Spongospora* in den Bestimmungen der übrigen europäischen Staaten keine solche Sonderstellung ein.

Von außereuropäischen Staaten hat Japan (1957) ein Einfuhrverbot erlassen, während die USA, Kanada, Brasilien, Chile, Venezuela, Tunesien, Iran und Pakistan *Spongospora subterranea* nicht auf die Liste der Quarantäne-Krankheiten gesetzt haben. China (1950) sprach ein Einfuhrverbot nicht nur bei Besatz durch *Spongospora*-, sondern auch durch *Actinomyces*-Schorf aus, was bei genauer Anwendung praktisch ein Importverbot für Kartoffeln bedeutet.

Bemerkenswert sind die syrischen Einfuhrvorschriften aus 1953 (Beilage zu Heft 8, Nachrichtenblatt f. d. deutsch. Pflanzenschutzd. August 1956, 31—32), nach welchen die Einfuhr von Kartoffeln mit Befall durch *Actinomyces scabies* verboten ist; *Spongospora subterranea* aber ist nicht erwähnt.

Eine Reihe von Ländern haben Höchstgrenzen des Schorfbefalles aufgestellt. Ägypten (1956) nennt als obere Grenze 10% Schorfinfektionen. Israel (1959) und Cypern (1957) tolerieren bis 10% mit *Spongospora* befallene Knollen, wobei nicht mehr als 10% der Oberfläche betroffen sein darf. Griechenland (1955) sieht vor, daß die Augen der Kartoffelknollen

* Die Jahreszahlen bezeichnen das Erscheinen der einschlägigen Bestimmungen; die Angaben stammen zum größten Teil aus den „Amtlichen Pflanzenschutzbestimmungen“ (Braunschweig) und den „Beilagen zum Nachrichtenblatt f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst“ (Berlin), z. T. standen auch Originalbestimmungen zur Verfügung.

nicht befallen sein dürfen und daß nicht mehr als 10% der Knollen schorfig sind, jedoch nur mit einem Maximalbefall von 5% der Oberfläche. Die Südafrikanische Union (1958) verbietet die Einfuhr, wenn bei mehr als 15% der Knollen mehr als ein Achtel der Oberfläche schorfig ist; leichter befallene Knollen werden bis zu 30% toleriert, doch darf der Gesamtanteil 40% nicht überschreiten; Knollen mit nicht mehr als 5 Schorfflecken bis zu 2 mm Größe gelten als gesund. Uruguay (1946) hat die Grenze mit 5% stark schorfigen und mit 10% leicht befallenen Knollen festgelegt.

Um zu einer zutreffenden Beurteilung bestehender einschlägiger Quarantäne-Bestimmungen zu gelangen, ist es notwendig, von den Verhältnissen der in Betracht kommenden Gebiete ausgehend, die Fragen zu beantworten, wie es mit der Verbreitung der Krankheit und dem zu erwartenden Schaden steht und welche Bedeutung sautgutbürtigen Infektionen zukommt. Bei der Beurteilung phytosanitärer Einfuhrbeschränkungen hinsichtlich sautgutübertragbarer Krankheiten, wie *Spongospora*-Schorf ist auch zu beachten, wieweit Saatgutankennungs- und Einfuhrbestimmungen in Einklang stehen.

1. *Spongospora*-Schorf und Fäulnis-Auftreten

Wenn der *Spongospora*-Schorf vielfach eine schärfere Beurteilung erfährt als der *Actinomyces*-Schorf, so ist dies insofern berechtigt, als die Befallstellen des ersteren als Eintrittspforten für Fäulniserreger dienen können, indem es nicht immer zur Ausbildung einer Korksicht kommt, welche das unter den zerstörten Zellen liegende Gewebe vor anderen Infektionen schützt; nach eigenen Beobachtungen trifft dies besonders bei dichtem Nebeneinander mehrerer *Spongospora*-Flecken zu.

Bereits Melhus, Rosenbaum und Schultz (1916) berichteten über eine Koppelung des Auftretens von Trockenfäule mit *Spongospora*-Schorf in den USA. Doroschkin (1956) bringt aus Weißrußland umfangreiches Material, das einen Zusammenhang zwischen der Häufigkeit und Stärke des *Spongospora*-Vorkommens und dem Ausmaß von Fäulnisercheinungen, insbesondere Braunfäule (*Phytophthora infestans*) beweist. So zeigten Kartoffeln aus der Ernte 1932 ohne *Spongospora*-Schorf 45% Fäulnis, bei einem *Spongospora*-Befall von 50 bis 60% aber 24% Fäulnis; dazwischen liegenden Werten der Häufigkeit von *Spongospora*-Schorf entsprachen abgestufte Fäulnis-Prozente.

Bei 5 Proben (zu je 1.000 Knollen) stieg nach einmonatiger Lagerung der Anteil *phytophthora*-fauler Knollen auf 1% (bei 15% *Spongospora*-Befall) bis 19% (bei 70% *Spongospora*): die Partien, die hinsichtlich *Spongospora* eine Zwischenstellung einnahmen, zeigten dies auch in der Häufigkeit der *Phytophthora*-Fäulnis. An Proben aus der Ernte 1935 ergaben sich noch ausgeprägtere Zusammenhänge: bei 51% *Spongospora* kam es zu 6% *Phytophthora*-Knollenfäule, bei 91% *Spongospora* dagegen

zu 43% Fäulnis. Schultz (1952) und Bode (1955) berichteten, daß Phytophthora-Infektionen auf Knollen mit Spongospora-Befall in verstärktem Ausmaß zustande kommen; auch hinsichtlich Trockenfäule gibt es entsprechende Feststellungen aus jüngerer Zeit (Foister, Wilson und Boyd 1952).

Eigene Untersuchungen an österreichischem Saatgut bestätigen die Zusammenhänge zwischen Fäulnisaufreten und vorausgehendem Spongospora-Befall.

Es soll allerdings darauf verwiesen werden, daß die beim Vergleich verschiedener Herkünfte von Kartoffelknollen feststellbare Parallelen zwischen der Höhe des Spongospora-Besatzes und dem Auftreten von Fäulnisercheinungen, nicht bereits ein Beweis dafür ist, daß die Spongospora-Flecken die Eintrittspforten für die Fäulniserreger darstellen, sondern Ausdruck für ähnliche ökologische Ansprüche der betreffenden Mikroorganismen sind. Wenn dagegen Knollen gleicher Herkunft aber unterschiedlichen Spongospora-Befalles in der Folge entsprechend hohe Fäulnisprozentage aufweisen und die nähere Untersuchung ergibt, daß die Fäulnis von den Spongospora-Befallstellen ausgeht, so darf darin ein ausreichender Beweis für ursächliche Zusammenhänge gesehen werden.

2. Die natürliche Bodenverseuchung durch *Spongospora subterranea*

Lyman und Rogers (1915) berichteten, in Peru den Spongospora-Schorf auch in Gegenden gefunden zu haben, wo niemals Kartoffeln importiert worden waren, sondern nur einheimische Sorten gebaut werden. Sie schloßen daraus, daß Südamerika nicht nur die Heimat der Kartoffel, sondern auch des Spongospora-Schorfes ist. Zur gleichen Auffassung kam Abbott (1931); er fand Spongospora-Schorf auf einer Wildkartoffelpflanze, drei Meilen vom nächsten Anbau von Kulturkartoffeln entfernt.

Aus Europa liegen Beobachtungen vor, daß beim Anbau von Kartoffeln im Gebirge auf frischen Wiesenumbrüchen, auf welchen zumindest seit Menschengedenken keine Kartoffeln gebaut wurden, Spongospora-Schorf verbreitet und zugleich meist sehr stark auftritt (Brunchhorst nach Wollenweber (1920) in Norwegen, Sprau (1953) im bayrischen Alpengebiet sowie eigene Erfahrungen aus alpinen Gebieten Österreichs). Da es in diesen Fällen aber nicht sicher ist, daß das verwendete Saatgut keinen Besatz durch *Spongospora subterranea* aufwies, ist nicht zu entscheiden, ob dieser Spongospora-Befall auf die Saatgutverseuchung oder auf ein natürliches im Gebirge weit verbreitetes Spongospora-Vorkommen im Boden zurückgeht. Allerdings machte schon Brunchhorst (nach Wollenweber) geltend, daß es unwahrscheinlich ist, daß der Pilz von infizierten Knollen aus eine so rasche Verbreitung findet, daß sämtliche neugebildeten Knollen einen sehr starken, bereits in frühen Entwicklungsstadien erfolgten Befall aufweisen.

Es sei in diesem Zusammenhange vermerkt, daß auch hinsichtlich des *Actinomyces-Schorfes* wiederholt die Beobachtung gemacht wurde, daß die Krankheit auf frischen Wiesenumbrüchen besonders stark auftritt (z. B. Lutman 1923, Large und Honey 1955), stärker jedenfalls als in Gebieten, wo Kartoffeln in viel dichter Folge gebaut werden. Dies ist auch im Hinblick auf die Frage interessant, wieweit durch einen weiter gestellten Fruchtwechsel eine Schorfbekämpfung möglich ist; eindeutige Beweise liegen dafür hinsichtlich *Spongospora-Schorf* nicht vor.

Für eine natürliche Verseuchung von Böden im Gebirge mit *Spongospora subterranea* spricht vor allem der Befund von Wild (1930) aus der Schweiz, wo auf einem frisch umgebrochenen Wiesenland *Spongospora-Schorf* viel stärker auftrat als auf dem unmittelbar benachbarten Ackerland (483 m Seehöhe), wobei noch besonders bemerkenswert ist, daß mit *spongospora*-freiem (und gebeiztem) Saatgut der Befall auf beiden Flächen stärker war als mit *spongospora*-befallenem. Daß das Krankheitsauftreten auf dem frisch umgebrochenen Wiesenboden stärker war als im Ackerland, könnte mit dem Fehlen von Antagonisten auf der erstmals mit Kartoffeln bepflanzten Fläche zusammenhängen.

3. Die Bedeutung der Saatgutverseuchung mit *Spongospora subterranea*

Die Erkenntnisse über die ausgeprägte Abhängigkeit der Entwicklung von *Spongospora subterranea* von den Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen machen es wahrscheinlich, daß sich eine Saatgutinfektion nur unter bestimmten klimatischen Verhältnissen auswirken kann; daß auch die Bodenverhältnisse von ausschlaggebender Bedeutung sind, zeigten bereits Melhus, Rosenbaum und Schultz (1916) in exakten Versuchen mit Bodenproben aus den verschiedensten Gebieten der USA.

In den von Wild (1930) in der Schweiz durchgeführten Versuchen an 12 verschiedenen Stellen in meist 400 bis 600 m Höhe war kein wesentlicher Einfluß einer Saatgutverseuchung mit *Spongospora subterranea* gegeben.

Befallene Knollen der Ernte in Prozent		
nicht verseuchtes Saatgut (gebeizt)	Saatgut (ungebeizt)	<i>Spongospora</i> -verseuchtes Saatgut
82	93	93
32	49	42
10	14	17
12	13	9
23	30	11
2	12	68
49	60	54
19	22	7
37	54	55
3'8	3'3	15'2
6'7	5'9	2'0
3'3	2'7	1'7

„Im allgemeinen war im selben Feld die Ernte von schorfigen Saatknoten nicht kränker, als diejenige von gesundem Saatgut. Der Krankheitserreger muß sich also von den Parzellen, in denen kranke Kartoffeln gepflanzt wurden, rasch über das ganze Feld verbreiten, oder er war schon vor Versuchsanfang im Boden“ (Wild 1930).

Im folgenden sind einige Ergebnisse von Versuchen russischer Autoren mit verschieden stark verseuchtem Saatgut zusammengestellt:

	Spongospora-Befall des Saatgutes %	Spongospora-Befall der Ernte %		
Doroschkin (1936)				
a) (Seite 12)	100	27		
	75	10		
	50	6		
	50	9		
	0	0		
b)	100 (stark)	87		
	100 (mittel)	83		
	100 (schwach)	75		
c) (Seite 18/19)	Befall	10'4		
	kein Befall	11'8		
d)	Befall	3'6		
	kein Befall	6'8		
e)	Befall	2'3		
	kein Befall	0		
f) (Seite 22)	Befall	40		
	kein Befall	50		
Raudo (1936)				
a) (Seite 102)	100	19'7	89, 78, 75	
	75	9'7	68	
	50	6'5	—	
	50	8'7	—	
	0	1'3	65	
b)	Befall	5	1'5, 2'0, 0'5	0, 0
	kein Befall	0	0	0

Nur in einem Teil dieser in verschiedenen Gebieten der UdSSR durchgeführten Versuche ist ein Einfluß verseuchten Saatgutes an einem schweren Befall der Ernte nachweisbar; in anderen zeigt sich ausschließlich die bestehende Bodenverseuchung wirksam.

In den zweijährigen Beizversuchen von Melhus, Rosenbaum und Schultz (1916) in den USA zeigte sich allerdings nicht nur eine deutliche Wirkung der Beizmittel, sondern auch ein beträchtlicher Unterschied zwischen dem Pulverschorf-Auftreten bei Verwendung verseuchten und unverseuchten Saatgutes:

	Infektion der Ernte in Prozent				
Saatgut verseucht	68, 42	23, 12	21, 29	29	12, 35
Saatgut unverseucht	1'0	0'2	6'7	4'0	2'1

Pethybridge (nach Roschdestwenskij 1936) fand in Versuchen in Irland bei Verwendung schwach verseuchten Saatgutes 54'1% der Ernte befallen, mit stark befallenem Saatmaterial 67'1%. Der Unterschied war somit nicht wesentlich.

In eigenen Versuchen mit stark verseuchtem Saatgut konnte der Anbau in einem Schwarzerdeboden im trockenwarmen Marchfeld (östlich von Wien) auch nicht der geringste Befall durch Spongospora-Schorf an der Ernte festgestellt werden.

Aus diesen Versuchsergebnissen und den sonstigen Erfahrungen kann geschlossen werden, daß es einerseits Gebiete gibt, in welchen auch die stärkste Saatgutverseuchung keinen Spongospora-Befall der Ernte zu verursachen vermag und andererseits solche, wo die Bodenverseuchung von so ausschlaggebender Bedeutung ist, daß ein Befall des Saatgutes ohne Einfluß auf den Spongospora-Besatz der Ernte bleibt. Weiters aber gibt es wohl auch Böden, bzw. Gebiete, die zwar mit Spongospora verseucht sind, in welchen sich aber eine Saatgutinfektion in einer Verstärkung des Befalles der Ernte auswirkt.

4. Spongospora-Schorf und Saatgutenerkennung

Die Bewertung des Spongospora-Schorfes im Rahmen der Saatgutenerkennung der europäischen Staaten ist sehr verschieden. In einzelnen Ländern ist das Vorkommen dieser Schorfart Anlaß zur Aberkennung, in anderen bestehen bestimmte einschränkende, speziell auf diese Krankheit abgestellte Bestimmungen, während in vielen Spongospora- und Actinomyces-Schorf nicht unterschieden werden.

Die Anerkennungsbestimmungen in Frankreich (Reglement 1957) sowie in der Deutschen Demokratischen Republik (K l i n k o w s k i 1949) sehen bei Vorkommen von Pulverschorf Aberkennung vor; Actinomyces-Schorf in der schweren Form wird in Frankreich bis zu 5% toleriert.

Die Schweizer Anerkennungsbestimmungen von 1949 (Reglement 1949) tolerierten bis zu 10% schwer mit Spongospora befallene Knollen; nach den neuen Bestimmungen (Reglement 1957) werden nur bis zu 0'5 Gewichtsprozent Knollen mit Spongospora, Phytophthora, Fusarium, Alternaria, Bakterienringfäule, starker Glasigkeit, Frost- und Hitzenekrosen und starker Pflöpfenbildung nicht beanstandet. Tiefschorf, der über 0'5 cm in die Knolle eindringt oder das Aussehen des Saatgutes erheblich beeinträchtigt und über die Hälfte der Knollen bedeckt, wird — zusammen mit anderen schweren Beschädigungen oder Mißbildungen — bis zu 3 Gewichtsprozent toleriert.

In Schweden (E s b o 1958) besteht ein Fehlerpunkte-System, in dessen Rahmen Naffäule mit 9 Punkten, Spongospora und Rhizoctonia (an der Knolle) mit 1 Punkt und Actinomyces-Schorf mit 0'5 Punkten gewertet werden.

Die niederländischen Vorschriften (Keuringsdienst 1958) drücken aus, daß bei starkem Auftreten von Actinomyces- oder Spongospora-Schorf Aberkennung erfolgt, ohne Nennung einer bestimmten Grenze.

In Deutschland (Grundregel 1958) war seinerzeit festgelegt, daß das Vorkommen von Pulverschorf Aberkennung bedingt, obwohl zur gleichen Zeit von Böning und Wallner (1938) darauf verwiesen wurde, daß eine Aberkennung wegen schwachen Spongospora-Befalles als ungerecht empfunden wird und Köhler (1938) feststellte, das ernstere Schäden durch Spongospora-Schorf fast nur in nördlichen Ländern (Norwegen, Schweden, Kanada) oder in Gebirgstälern zu verzeichnen sind. Später (Grundregel 1948) war für die Deutsche Bundesrepublik vorgesehen, daß bei Vorkommen von Pulverschorf eine Anerkennung durch Sondergenehmigung der zuständigen Behörde zulässig ist. In der Allgemeinen Zulassungsverordnung vom 30. Oktober 1953 und in der Anerkennungsverordnung vom 29. März 1954 (Deutsche Bundesrepublik) ist Spongospora-Schorf nicht mehr gesondert angeführt und es besteht nur die allgemeine Bestimmung, daß Knollen mit Besatz durch Krankheiten, welche den Pflanzwert schädigen — zu denen auch starker Schorf gehört — bis zu 2 Gewichtsprozent toleriert werden. Braun (1958) bemerkt dazu, daß zu erwägen ist, ob man nicht dem Pulverschorf in Zukunft doch wieder mehr Beachtung schenken muß — ohne ihm die frühere Sonderstellung einzuräumen — „nachdem er offenbar doch häufiger auftritt, als bisher angenommen war“ Diese letztere Feststellung von Braun für die Deutsche Bundesrepublik konnte in eigenen Untersuchungen auch für Österreich bestätigt werden (Wenzl 1962).

In Österreich, wo die Saatgutenerkennung Angelegenheit der Landwirtschaftskammern der einzelnen Bundesländer ist, sehen die Bestimmungen für Niederösterreich (das Bundesland mit der größten ackerbaulichen Nutzfläche) aus dem Jahre 1959 vor, daß Schorfbefall nur zu beanstanden ist, wenn mehr als ein Fünftel der Oberfläche mit Schorf bedeckt, bzw. Augen beschädigt sind. Solche Knollen, sowie andere kranke (außer Naßfäule und gefrorene) sind bis zu 5 Stück in 25 kg zulässig.

Im allgemeinen ist somit eine maßvolle Beurteilung des Spongospora-Schorfes im Rahmen der Anerkennungsbestimmungen festzustellen; der Gesichtspunkt einer Verhütung der Verschleppung der Krankheit spielt nur in wenigen Ländern eine Rolle. Wenn in manchen Staaten eine schärfere Beurteilung des Spongospora-Schorfes als des gewöhnlichen Schorfes besteht, ist dies vor allem deshalb berechtigt, weil ein stärkerer Spongospora-Befall Anlaß für Fäulnis geben kann (vergl. Abschnitt 1).

In den „Berliner Vereinbarungen 1956“ (Kartoffelgeschäftsbedingungen für den Handel mit Saatkartoffeln) wird kein Unterschied zwischen Spongospora- und Actinomyces-Schorf gemacht. „Buckel- und Tiefschorf“ gelten als „leichter Mangel“, der nicht beanstandet werden kann, wenn nicht mehr als 25% der Oberfläche der Knollen damit bedeckt ist. Ein

Befall von mehr als 25% der Knollenoberfläche mit Tief- oder Buckelschorf ist bei Hochzucht und Vorstufen bis zu 1%, bei anerkanntem Nachbau bis zu 2% zu tolerieren.

5. Zur Bewertung des Spongospora-Schorfes bei Speisekartoffeln

Die frühere Überbewertung des Spongospora-Schorfes zeigte sich auch in den nicht mehr in Kraft befindlichen „Frankfurter Bedingungen 1950“ (Deutsche Kartoffelgeschäftsbedingungen, Hilken-Renk 1953). Nach diesen zählten Tiefen-, Buckel- und Pulverschorf zu „starkem Schorfbefall“, was für leichten Spongospora-Besatz völlig widersinnig ist: es waren nur bis zu 4% solcher Knollen zulässig. Nach den „Berliner Bedingungen 1956“ ist Schorfbefall — ohne Unterscheidung nach dem Erreger — nur dann ein Grund zur Beanstandung bzw. Minderung, wenn mehr als 6% einen Befall aufweisen, der nicht ohne Mehrabfall beim Schälen beseitigt werden kann und wenn mehr als 20% der Knollenoberfläche mit Schorf überzogen sind. Als Normal-Schälabfall gilt bei flach-äugigen Sorten bis zu 15%, bei tief-äugigen Sorten bis zu 20%.

In Argentinien wurde 1950 für Verbrauchskartoffeln in- und ausländischer Erzeugung ein Höchstbesatz von 30% der Knollenoberfläche mit Schorf festgelegt (Amtl. Pflanzenschutzbestimmungen, Berlin-Dahlem NF 16, 1961, 64—65).

6. Kritik der Quarantäne-Bestimmungen

Von den eingangs aufgezählten Staaten, welche die Einfuhr von Kartoffeln auch bei geringem Befall durch *Spongospora subterranea* verbieten, ist — vielleicht bis auf die Türkei — keiner frei von dieser Krankheit (Wenzl 1962). Da Spongospora-Schorf in jenen Ländern, in welchen nähere Untersuchungen durchgeführt wurden, in allen Lagen vorkommt, welche klimatisch und bodenmäßig die Voraussetzungen für die Entwicklung des Erregers bieten, darf eine weite Verbreitung auch für jene Staaten angenommen werden, welche sich durch Verbote zu schützen suchen. — sofern die angeführten Boden- und Klimaverhältnisse zutreffen.

Der Spongospora-Schorf ist übrigens ein Krankheitserreger hinsichtlich dessen bereits beträchtliche Quarantäne-Erfahrungen vorliegen. So erließ man in den USA im Jahre 1912 nach Bekanntwerden der ersten Spongospora-Vorkommen in den Staaten Maine und New York beschränkende Bestimmungen über den Verkehr mit befallenem Saatgut sowohl innerhalb der Staaten wie auch zwischen den Staaten der USA und für die Einfuhr dahin. Nachdem man aber die weite Verbreitung des Krankheitserregers in den Nordstaaten, vor allem entlang der kanadischen Grenze einerseits, und die Unschädlichkeit befallenen Saatgutes in den südlicheren, wärmeren erkannt hatte, wurden alle diese beschränkenden Bestimmungen bereits 1915 wieder aufgehoben (McCubbin 1950). Auch in Brasilien, wo lange Zeit der Import von Kartoffeln mit Spongospora-Befall verboten

war und wo tausende Tonnen importierten befallenen Saatgutes vernichtet worden waren, hob man die einschränkenden Bestimmungen auf, nachdem man sich durch Anbauversuche mit verseuchtem Material vergewissert hatte, daß Pulverschorf nur unter bestimmten, in Brasilien kaum gegebenen Bedingungen schädigend auftritt (Deslandes 1955).

Bemerkenswert sind auch die Gründe, welche in der Südafrikanischen Union dazu führten, den *Spongospora*-Schorf dem *Actinomyces*-Schorf gleichzusetzen, während bis 1958 der erstere schärfer beurteilt worden war (Beilage zu Heft 7, Nachrbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, Juli 1959, 27—28). Es wird vorerst festgestellt, daß in vielen Kartoffelsendungen aus dem Ausland der Anteil der mit *Spongospora subterranea* befallenen Knollen weit die bis 1958 gültige Grenze von 5% überschritt. Die durchgeführten Untersuchungen zeigten jedoch, daß in der Südafrikanischen Union der *Spongospora*-Schorf nicht anders als der *Actinomyces*-Schorf zu beurteilen ist.

Wie Hey (1954) im Zusammenhang mit der Besprechung der Einfuhrbestimmungen der Deutschen Demokratischen Republik über *Spongospora*-Schorf ausführt, sei die Unklarheit, die über die Aufgliederung eines Krankheitserregers in Rassen besteht, ein Grund für die Aufrechterhaltung von Einfuhrverboten. Es ist richtig, daß Einfuhrverbote gegen bereits bestehende Rassen, sofern diese regional beschränkt auftreten, einen gewissen Schutz darstellen. Im Falle des *Spongospora*-Schorfes aber dürfte es kein Zufall sein, daß über eine Rassendifferenzierung nichts bekannt ist, vielmehr ist dies die Folge der lokal beschränkten Schadensbedeutung; wichtigere Schadenserreger haben bereits eine entsprechende Bearbeitung erfahren.

Insgesamt kann man Hey (1954, S. 34) nur zustimmen, wenn er feststellt, daß eine unbedingte Notwendigkeit für ein Einfuhrverbot bei *Spongospora subterranea* nicht gegeben ist. Das Verbot der Einfuhr mit *Spongospora* nur schwach befallener Kartoffeln darf als Überrest jener Vorsichtsmaßnahmen gewertet werden, die beim Bekanntwerden einer noch unerforschten Krankheit vorsichtshalber und routinemäßig ergriffen werden.

Zusammenfassung

Nach einer Übersicht über die Quarantäne-Bestimmungen hinsichtlich *Spongospora subterranea* wird die Bedeutung einer Saatgutverseuchung im Rahmen der Schadensauswirkung des *Spongospora*-Schorfes besprochen.

Aus den vorliegenden Erfahrungen ergibt sich, daß zumindest für europäische Staaten keine ausreichende Begründung für Importverbote bei schwachem *Spongospora*-Befall besteht.

Summary

A treatise on Powdery Scab of Potato (*Spongospora subterranea*) from the viewpoint of plant quarantine.

A summary of the quarantine regulations of European and other States on *Spongospora subterranea* and a critical survey on the importance of seed potato infestation by this fungus are given. The damage caused by this disease is discussed.

In view of the world wide distribution of powdery scab in suitable climates and soils there is no sufficient reason for the prohibition of importation of potatoes slightly infected by *Spongospora subterranea*.

Literatur

- Abbot, E. V. (1931): Further notes on plant diseases in Peru. *Phytopathology* **21**, 1.061—1.071.
- Bonde, R. (1955): The effect of Powdery Scab on the resistance of potato tubers to Late Blight Rot. *Maine Agric. Exp. Stat. Orono, Bull.* **538**, 1—10.
- Böning, K. u. Wallner, F. (1938): Beobachtungen und Versuche zur Frage der Widerstandsfähigkeit der Kartoffel gegen Schorf. *Prakt. Bl. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz* **15**, 268—279.
- Braun, H. (1958): Die wichtigsten Krankheiten der Kartoffelknollen. 3. Aufl. P. Parey, Berlin **49** S.
- Deslandes, J. A. (1955): *Spongospora subterranea* cannot thrive in Brazil. *Plant Dis. Reporter* **39**, 825—826.
- Doroschkin, N. A. (1936): (Some results of the septennial study of Powdery Scab of Potatoes [*Spongospora subterranea* Wallroth Johnson] in the Whiterussian SSR) 5—38, russ. mit engl. Zusammenfassung. In: (Powdery Scab, A Symposium) Weißruss. Akad. Wissenschaften, Inst. f. Biologie, Minsk, 1936.
- Esbo, H. (1958): Anbau und Kontrolle von Saatkartoffeln. In: Schwedische Saatguterzeugung, S. 56—59, Kgl. Lantbrukshögskolan och Statens Lantbruksförsök, Statens Jordbruksförsök.
- Foister, C. E., Wilson, A. R. u. Boyd, A. E. W. (1952): Dry rot Disease of the Potato. *Ann. appl. Biol.* **39**, 29—37.
- Hey, A. (1954): Stand und Aussichten der Pflanzenquarantäne im Kartoffelbau. *Sitz. Ber. Akad. Landw. Wiss. Berlin III*, Heft **11**, 42 S.
- Hilken, H. u. Renk, O. (1953): Kommentar zu den Kartoffel-Geschäftsbedingungen (Frankfurter Bedingungen 1950). *Landwirtschaftl. Verlag Th. Mann K. G., Hildesheim*, 219 S.
- Klinkowski, M. (1949): *Bäuerlicher Pflanzenschutz*. 1. Die Kartoffel. Verlag K. P. Hofmann, 16 S.

- Köhler, E. (1938): Die wichtigsten Kartoffelkrankheiten und ihre Bekämpfung. Reichsnährstand Verlags-Ges. Berlin, 64 S.
- Large, E. C. u. Honey, J. K. (1955): Survey of Common Scab of Potatoes in Great Britain, 1952 and 1953. *Plant Pathology* **4**, 1–8.
- Lutman, B. F. (1923): Potato Scab — new land. *Phytopathology* **13**, 241–244.
- Lyman, G. R. u. Rogers, J. T. (1915): The native habitat of *Spongospora subterranea*. *Science n. S.* **42**, No. 1.006, 940–941 (Exp. Stat. Rec. **34**, 645).
- McCubbin, W. (1954): Plant Pathology in relation to Federal domestic plant quarantines. *Plant Dis. Reporter Supplement* **191**, 67–91.
- Melhus, J., Rosenbaum, J. u. Schultz, F. S. (1916): *Spongospora subterranea* and *Phoma tuberosa* on Irish potatoes. *J. agric. Res.* **7**, 213–216.
- Roschdestwenskij, N. A. (1936): (Literaturzusammenstellung über Pulverschorf der Kartoffel). 111–155, russ. In: (Powdery Scab, A Symposium) Weißruss. Akad. Wiss. Inst. f. Biologie, Minsk 1936.
- Raudo, A. S. (1936): (The geographical plantings of Potatoes infected with Powdery Scab) 87–110, russ. mit engl. Zusammenfassung. In: (Powdery Scab, A Symposium), Weißruss. Akad. Wiss. Inst. f. Biologie, Minsk.
- Schultz, E. S. (1952): Powdery Scab, a precursor for the Late Blight infection of blight-immune potato tubers. *Phytopathology* **42**, 343.
- Sprau, F. (1953): Die Bedeutung des Kartoffelschorfes. *Kartoffelbau* **4**, 105–106, 126–127.
- Wenzl, H. (1962): Beiträge zur Ökologie des Kartoffelschorfes (*Spongospora*- und *Actinomyces*-Schorf). *Pflanzenschutzber.* **29**, 33–64.
- Wild, N. (1930): Untersuchungen über den Pulverschorf der Kartoffelknollen (*Spongospora subterranea* [Wallr.] Johnson). *Phytopatholog. Ztschr.* **1**, 367–452.
- Wollenweber, H. W. (1920): Der Kartoffelschorf. *Arb. Inst. f. Kartoffelbau*, Heft 2, 102 S.
- Commission Officielle de Controle des Plants de Pomme de Terre (1957): Règlement technique du controle de la production, de la conservation et des livraisons des Plants de Pomme de Terre. Paris, 24 S.
- Grundregel für die Anerkennung landwirtschaftlicher Saaten vom 7. März 1938 (RVBl. S. 83) Reichsnährst. Verlags-Ges. Berlin, 24 S.
- Grundregel für die Anerkennung landwirtschaftlicher Saaten (1948) Landbuch Verlag Hannover, 28 S.

- N. A. K. Wageningen (1958): Keuringsreglement. Uitgave 1958 (mit Ergänzungen lt. Mededelingen NAK).**
- Reglement des Schweizerischen Saatzuchtverbandes über die Lieferungskontrolle von feldbesichtigten und anerkannten Saatkartoffeln. Solothurn-Bern, 1957.**
- Reglement des Schweizerischen Saatzuchtverbandes über die Lieferungskontrolle von feldbesichtigten und anerkannten Saatkartoffeln vom 6. September 1949, Solothurn.**
- Richtlinien für die Anerkennung von Saatgut landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen für Niederösterreich. 2. Aufl. 1959, N.-ö. Landes-Landwirtschaftskammer, 31 S.**
- Deutsche Kartoffelgeschäftsbedingungen. Berliner Vereinbarungen 1956. Verlag Die Kartoffelwirtschaft G. m. b. H. Hamburg.**
- Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, hrg. v. d. Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem.**
- Beilage (Gesetze und Verordnungen) zum Nachrichtenblatt f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst, hrg. v. d. Deutschen Akademie d. Landwirtsch. Wiss. Berlin.**
- Verordnung über die Zulassung von Handels- und Importsaatgut (Allgemeine Zulassungsverordnung) vom 30. Oktober 1953 (Deutsche Bundesrepublik).**

(Aus dem Österreichischen Pflanzenschutzdienst)

Dritter Nachtrag zur Liste der Quarantäneschädlinge im Sinne der Pflanzeneinfuhrverordnung*)

Es wird bekanntgegeben, daß die Liste der Schadenserreger, die in Österreich derzeit als Ursache gefährlicher Pflanzenkrankheiten bzw. als gefährliche Pflanzenschädlinge im Sinne des § 1 der Pflanzeneinfuhrverordnung (BGBl. Jg. 1954 vom 29. Oktober 50. Stück Nr. 236) gefaßt werden, wie folgt erweitert wird:

2. Pflanzliche Schadenserreger:

Neu hinzu kommt:

Ascochyta chrysanthemi Stev., Ascochyta-Krankheit der Chrysanthemen.

Wien, 1. Jänner 1965.

Dr. Beran

*) Vgl. Pflanzenschutzberichte **13**, 1954, 183—189.
Pflanzenschutzberichte **22**, 1959, 61—63.
Pflanzenschutzberichte **26**, 1961 (Beiblatt zu H. 11/12).

Referate

Köhler (H.): Die wichtigsten Kartoffelkrankheiten und ihre Bekämpfung. DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt am Main, 83 S., 53 Abb., 5. Aufl., 1962.

Der bekannte Forscher auf dem Gebiet der Kartoffelkrankheiten, dem wir wesentliche Fortschritte auch auf dem Gebiet der Erkennung der Viruskrankheiten verdanken, hat seine Broschüre über die wichtigsten Kartoffelkrankheiten in neuer erweiterter Form herausgebracht. Wie im Vorwort betont, wendet sich die Schrift in erster Linie an den Praktiker; dem entspricht die große Zahl der beigegebenen Abbildungen unter nahezu restlosem Verzicht auf mikroskopische Bilder. Neben der eingehenden Beschreibung der Krankheitssymptome ist vor allem die Bekämpfung berücksichtigt.

Die tierischen Schädlinge sind relativ kurz behandelt. Neu ist der Abschnitt über Mangel- und Überschuffkrankheiten. Anhangsweise sind die in der Deutschen Bundesrepublik gültigen Anerkennungsvorschriften wiedergegeben. Insgesamt kann das Bündchen dem interessierten Landwirt empfohlen werden; es wird dazu beitragen die Kenntnis der Kartoffelkrankheiten als Voraussetzung von sinnvollen Gegenmaßnahmen zu vertiefen.

H. Wenzl

Evans (A.): Weed Destruction. (Unkrautvernichtung.) Blackwell Scientific Publications Oxford, 1962, 172 Seiten.

Im vorliegenden Buch sind die Probleme der neuzeitlichen Unkrautbekämpfung praxisnah behandelt. Es wird versucht, in allgemein verständlicher Form dem in der Unkrautbekämpfung tätigen Landwirt, Forstwirt, Obstbauer und Gärtner mit den Methoden der rationellen Unkrautbekämpfung vertraut zu machen. Das Buch ist in 9 Kapitel unterteilt. Der allgemein einleitende Abschnitt beschäftigt sich mit dem Erkennen der Unkräuter und der Aufzählung der verschiedenen Unkrautbekämpfungsmittel. Im anschließenden Hauptteil wird die Unkrautbekämpfung in den verschiedenen Kulturen des Acker- und Gartenlandes (wie Bohnen, Erbsen, Karotten, Kohl, Luzerne, Mais, Kartoffel und Rübe) behandelt. In der Besprechung der Unkrautbekämpfung auf Grünland werden unter anderem die giftigen Unkräuter und solche, die eine Beeinträchtigung der Milch nach sich ziehen, erwähnt.

Zahlreiche Abbildungen der Unkräuter im Jugendstadium und im Blühstadium sowie schematische Darstellungen über Wirkungsweise von Boden- und Blattherbiziden und von einfachen Gerätetypen tragen wesentlich zum allgemeinen Verständnis bei. Auch die Herbizidverträglichkeit der Kulturpflanzen sowie die Bekämpfbarkeit der Unkräuter durch Herbizide wird in mehreren Tabellen übersichtlich veranschaulicht. Das Buch stellt ein Musterbeispiel für eine allgemein verständliche Behandlung einer komplizierten Materie dar.

H. Neururer

— **The Nature and Fate of Chemicals Applied to Soils, Plants and Animals (Natur und Verhalten von Chemikalien zur Anwendung im Boden, in Pflanzen und Tieren).** Farm Research Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, 1960, S. 1—204.

Die Frage der „Chemisierung“ der Nahrungsmittelproduktion begegnet heute größtem Interesse nicht nur verschiedener Wissenschaftszweige, sondern auch weiter Bevölkerungsschichten. Die Abhaltung eines Symposiums über die verschiedenen Probleme der Chemikalienanwendung in der Landwirtschaft in Beltsville, Maryland, USA., entsprach daher einem dringen-

den Bedürfnis, zumal die gegenständlichen Fragen eine sehr intensive wissenschaftliche Bearbeitung erfahren und die in großer Zahl vorliegenden Arbeitsergebnisse nicht mehr leicht zu überschauen sind. Aus dem vorliegenden Bericht ist zu ersehen, daß die Arbeitstagung in drei Sektionen abgewickelt wurde, deren erste sich mit der Verantwortlichkeit der staatlichen Instanzen und der Industrie hinsichtlich der Sicherheitsvorkehrungen bei Anwendung chemischer Stoffe in der Landwirtschaft, die zweite mit Fortschritten und speziellen Problemen und die dritte mit dem Verhalten („Schicksal“) der Chemikalien in Pflanzen, Tieren und Böden befaßte.

In der ersten Sektion berichtete T. C. Byerly über die Aktivität des U. S. Landwirtschaftsministeriums auf dem Gebiete der Forschung über die Chemikalienanwendung in der Landwirtschaft. Das Landwirtschaftsministerium gibt nicht weniger als 6½ Millionen Dollar/Jahr für die Erforschung der Probleme, die mit den bei Anwendung von Chemikalien in der Landwirtschaft zu treffenden Sicherheitsmaßnahmen zusammenhängen, sowie für die Entwicklung biologischer und anderer nichtchemischer Schädlingsbekämpfungsmethoden aus. Es ist für die Ausarbeitung von Empfehlungen für die Anwendung solcher Chemikalien verantwortlich, um die sichere, wirksame, wirtschaftliche und für den Produzenten zuverlässige Verwendung dieser Produkte zu gewährleisten. In der ersten Sektion wurde ferner die gesetzliche Regelung der Materie einschließlich jener des Rückstandsproblems, die Rolle der Industrie für die Entwicklung und den Gebrauch landwirtschaftlicher Chemikalien und die Frage der Gefährdung der Volksgesundheit behandelt. Dem Bericht von Wayland J. Hayes ist zu entnehmen, daß in den USA weniger als 0'09 durch Pestizide verursachte tödliche Vergiftungsfälle auf 100.000 Menschen fallen. Im Jahre 1956 beispielsweise ereigneten sich 152 solcher Unfälle, von denen aber nicht weniger als 104 auf Stoffe zurückzuführen waren, die schon vor Entwicklung des DDT-Insektizides zur Anwendung kamen, also nicht zu den „modernen“ Pflanzenschutzmitteln zu zählen sind. Dieser Umstand, ebenso wie die Tatsache, daß weit mehr als die Hälfte dieser Todesfälle Kinder betraf, zeigt, daß durch Verbesserung der Vorsichtsvorkehrungen ein größerer Teil dieser Vergiftungsfälle vermeidbar gewesen wäre.

Die zweite Sektion diente der Erstattung von Fortschrittsberichten und der Diskussion der wichtigsten Probleme der Chemikalienanwendung, wobei vor allem auch die nicht insektiziden Pflanzenschutzmittel (Herbizide, Nematizide und Fungizide) eingehende Berücksichtigung fanden. Die organischen Stoffe haben die anorganischen Pflanzenschutzmittel weitgehend verdrängt und auch der Anwendungsumfang der Pflanzenschutzmittel ist absolut sehr bedeutend angestiegen. Nicht weniger als 20 Millionen Hektar Ackerfläche wurden z. B. 1959 in den USA mit chemischen Herbiziden behandelt, wobei Getreide und Mais mit zusammen nahezu 15 Millionen Hektar überwogen (W. B. Ennis). Als Hauptprobleme der Pflanzenschutzmittelanwendung werden herausgestellt: Rückstandsproblem, analytische Erfassung der Pflanzenschutzmittelrückstände, Beeinflussung der Pflanzenschutzmittel in Pflanzen und Böden durch Temperatur, Licht, Feuchtigkeit und andere Faktoren, Aufnahme und Translokation von Pflanzenschutzstoffen in Pflanzen, Persistenz, Speicherung, biochemische Vorgänge in der Pflanze (Metabolismus, Abbau), Beeinflussung der Ernteprodukte durch Pflanzenschutzmittel, insbesondere Veränderung des Geschmackes und anderer Qualitätseigenschaften.

Weitere Beiträge lieferten E. F. Knipling (Gebrauch von Insektiziden, Attractants und Repellents), N. R. Ellis, R. E. Davis und C. A. Denton (Gebrauch von Antibiotikis, Hormonen, Tranquilizern und anderer Chemikalien in der Tierproduktion, sowie A. O. Foster, F. D. Enzie und D. K. McLoughlin über den Gebrauch von Chemikalien zur Bekämpfung von Haustierparasiten.

Mit den Beziehungen zwischen dem System „Boden“ und Pflanzenschutzmitteln beschäftigte sich L. A. Dean damit einen Problemkomplex behandelnd, der nicht nur im Hinblick auf die breite Verwendung von Bodeninsektiziden, -fungiziden und -herbiziden, sondern auch auf die Möglichkeiten der Kontamination von Böden mit Pflanzenschutzstoffen nach deren oberirdischer Anwendung von Interesse erscheint. Die Persistenz organischer Stoffe in Böden, in Abhängigkeit von Temperatur, Niederschlägen und Bodeneigenschaften wird erörtert.

Im Rahmen der Arbeitstagung wurden auch Applikationsprobleme eingehend diskutiert (Walter M. Carleton, L. A. Liljedahl, Frank Irons, O. K. Hedden und R. D. Brazeo). Im Hinblick auf den Gesamtaufwand für Pflanzenschutzstoffe von mehr als 500 Millionen Dollar/Jahr kommt den Bestrebungen zur Verbesserung der Applikationstechnik im Interesse einer Erhöhung des Nutzeffektes der Pflanzenschutzmittel größte wirtschaftliche Bedeutung zu. Unterstrichen wird, daß der ideale Weg zur Minderung der Pflanzenschutzmittelrückstände die Beseitigung der Notwendigkeit zur Anwendung von Chemikalien ist, eine Zielsetzung, die durch Schaffung biologischer Bekämpfungsmethoden verfolgt wird. Wenn aber Chemikalien angewendet werden müssen, soll mit einem Minimalaufwand ein optimaler Bekämpfungserfolg erzielt werden, wofür unter anderem eine zweckmäßige Applikationstechnik Voraussetzung ist. Es werden die Probleme besprochen, die sich aus der Unterschiedlichkeit einerseits der Oberflächensysteme, andererseits der physikalischen und technischen Applikationsformen ergeben. Die physikalischen Grundlagen der Oberflächenbefugung werden aufgezeigt.

Weitere in dieser zweiten Sektion abgehandelte Themen der Arbeitstagung betrafen die Anwendung von Chemikalien zur Bekämpfung von Tierparasiten, Vorratsschutzprobleme und die Kontamination der Futterpflanzen durch Industrie-Chemikalien.

Angesichts des hohen Chemikalienaufwandes in der Natur, den der Pflanzenschutz erfordert, ist die Frage nach dem „Schicksal“ der chemischen Stoffe in der Pflanze, im Boden und im Tier von besonderer Wichtigkeit.

Diesem Themenkreis war die dritte Sektion des Symposiums gewidmet. Abgesehen davon, daß das Rückstandsproblem vom Standpunkt der Hygiene und Volksgesundheit unbedingt größte Beachtung verdient, ist sein Studium auch für die Beurteilung der Wirkung und Wirkungsweise von Pflanzenschutzstoffen entscheidend. Für die wichtigsten Insektizidgruppen werden Persistenz, Metabolismus, Abbaumechanismen und Translokation behandelt (W. E. Westlake und J. P. San Antonio). Nematizide in Pflanzen und Böden (A. L. Taylor), Herbizide in Pflanzen (W. C. Shaw, J. L. Hilton, D. E. Moreland und L. L. Jansen) und die Toxizität von Schädlingsbekämpfungsmitteln für Haustiere (R. D. Radeleff und R. C. Bushland), systemische Insektizide in Tieren (Frederick W. Plapp, William F. Chamberlain und R. D. Radeleff) bildeten in weiterer Folge den Gegenstand der Studien der Arbeitstagung. Ein besonders aktuelles Thema stellt das Verhalten von Herbiziden in Böden dar. Biologische Testmethoden, Aktivierungs- und Inaktivierungsvorgänge in Böden, Absorptionsverhalten sind die besondere Bearbeitung verdienenden Fragen, deren Beantwortung

für eine zutreffende Beurteilung des sehr komplizierten Geschehens und die Verwendung von Bodenherbiziden Voraussetzung ist (T. J. Sheets und L. L. Danielson). Schließlich befaßten sich eigene Vorträge der Arbeitstagung mit den Wuchsregulatoren und chemisch-therapeutischen Stoffen und ihrer Absorption, Translokation und ihrem Metabolismus in Pflanzen (John W. Mitchell, Paul J. Linder und Bernard C. Smale), mit den Rückständen von Antibiotica in Milch (R. W. Brown) und mit Antibiotica, Hormonen und Tranquillizern in Tieren (J. F. Sykes, J. W. Thomas, J. T. Bitman und C. F. Winchester). Ein reiches, jedem Berichte angeschlossenes Literaturverzeichnis ermöglicht jedem Benutzer dieses nur Referate über die gehaltenen Vorträge enthaltenden Berichtes eine rasche Orientierung über besonders interessierende Fragen.

F. Beran

Die Kulturpflanze. Berichte und Mitteilungen aus dem Institut für Kulturpflanzenforschung Gatersleben, Band IX. Akademie-Verlag Berlin, 1961, 393 Seiten, 172 Abbildungen, 2 Tafeln und 24 Tabellen, Preis 58 DM.

Band 9 dieses Jahrbuches enthält neben eingehenden Tätigkeitsberichten der Abteilungen des Institutes für Kulturpflanzenforschung in Gatersleben eine Reihe von Originalarbeiten über Systematik, Morphologie, Cytologie, Physiologie und Genetik verschiedener Kulturpflanzen (*Urtica*, *Lycopersicon pimpinellifolium* und *L. esculentum*, *Brassica pekinensis*, *Carthamus tinctorius*, *Antirrhinum majus*, *Datura* und *Hordeum vulgare*). Im Zusammenhang mit der Verwendung von *Nicotiana tabacum* als Testpflanze in der pflanzlichen Virologie ist der Beitrag von Danert zur Systematik dieser Art besonders zu vermerken.

H. Wenzl

Kämpfe (L.): Vergleichende Untersuchungen zur Autökologie von *Heterodera rostochiensis* Wollenweber und *Heterodera schachtii* Schmidt sowie einiger anderer Nematodenarten abweichender Lebensstätten. Parasitologische Schriftenreihe, Heft 14, 205 S., 78 Abb., i. Text und 3 Taf., Verlag Fischer, Jena, 1962, Steif brosch., DM 30/10.

Unter den pflanzenparasitären Nematoden gewinnen die beiden zystenbildenden Arten *Heterodera rostochiensis* und *H. schachtii* in stets zunehmendem Maße für die Landwirtschaft an Bedeutung. Da man heute noch sehr ungenau über die Physiologie und Biologie dieser beiden Nematodenarten unterrichtet ist, entschloß sich der Verfasser, diese beiden Arten zu einer eingehenden Bearbeitung heranzuziehen. Eine derartig zusammenfassende Arbeit ist deshalb besonders wertvoll, weil eine wirksame Bekämpfung beider Nematodenarten erst dann möglich sein wird, wenn man genau über ihr biologisches und physiologisches Verhalten unterrichtet ist. In der vorliegenden Arbeit, die sich aus 11 Kapiteln zusammensetzt, werden u. a. Temperaturreaktionen, Wirkung von Austrocknung, Einfluß von Licht auf Verhalten und Beweglichkeit, Einwirkung von verschiedenen Gasen, besonders von CO₂, Wirkung von Erschütterungsreizen und Reaktionen in Medien verschiedener osmotischer Wertigkeit behandelt. Den Abschluß der Arbeit bildet eine tiergeographische Untersuchung über die Heimat der beiden *Heterodera*-Arten und ein relativ großes Literaturverzeichnis. Neben den beiden *Heterodera*-Arten wurden ergänzende Untersuchungen auch mit dem Essigälchen (*Turbatrix aceti*), dem Chrysanthemum-Älchen (*Aphelenchoides ritzema-bosi*) und mit *Diploscapter coronata* abgeschlossen.

H. Schönbeck

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
DIREKTOR DR. F. BERAN
WIEN II TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXIX. BAND

MARZ 1963

Heft 78

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Auftreten des Rübennematoden (*Heterodera schachtii* O. Schm.) in Österreich in den Jahren 1958—1962

Von

Otto Schreier

Vor längerer Zeit in Niederösterreich und Burgenland durchgeführte Erhebungen hatten ergeben, daß das Vorkommen des Rübennälchens in den genannten Bundesländern zwar nicht besorgniserregend, aber auch nicht völlig unbedeutend und jedenfalls beträchtlicher ist, als in der Praxis bekannt (Schreier, 1957). Es erschien angezeigt, das Vorhaben in erweitertem Umfang fortzuführen, um über die Befallsverhältnisse noch genaueren Aufschluß zu erhalten. Die vom Verein für Zuckerrübenforschung geförderte Aktion wurde in den Jahren 1958 bis 1960 abgewickelt; weitere Untersuchungen im Rahmen der Anstaltstätigkeit erfolgten 1961 und 1962. Bodenproben wurden gezogen sowohl auf Feldern, die laut Angaben von Zuckerfabriken bzw. Landwirten befallen oder befallsverdächtig waren, als auch in Gegenden, in welchen der Rübennematode bisher keine Rolle gespielt hat oder überhaupt unbekannt war. Letzteres galt gleichermaßen für den Bereich der Zuckerfabriken Tulln (Niederösterreich) und Enns (Oberösterreich) sowie für die der Siegendorfer Zuckerfabrik zugehörigen Rübenbaubezirke in Steiermark und Kärnten. Da die Zuckerfabriken Tulln und Enns eine diesbezügliche Anfrage negativ beschieden hatten, beschränkten wir uns im wesentlichen auf das alte Zuckerrübenanbaugesbiet im Nordosten und auf die der Zuckerrübenproduktion erst nach dem zweiten Weltkrieg erschlossenen Landstriche im Südosten Österreichs. Eine weitere Partie von Bodenproben stammte von fast ausnahmslos niederösterreichischen Äckern, die für Stecklingsanzucht vorgesehen waren; ihre Begutachtung wurde auf Antrag der Österreichischen Rübensamenzüchtungsgesellschaft vorgenommen. Hinsichtlich der Entnahme und Verarbeitung der Proben hielten wir uns an die von Goffart

(1952, 1954) angeführten Methoden, die Einstufung des Befalles wurde etwas modifiziert. Für praktische Zwecke unterschieden wir, je nach Zahl der Zysten mit Brutinhalt in 100 g Erde, folgende drei Kategorien: I (kein Befall), II (1—10 Zysten, schwacher Befall; 11—20 Zysten, mäßiger Befall). III (21—50 Zysten, starker Befall; über 50 Zysten, sehr starker Befall). Den Landwirten wurde empfohlen, bei Vorliegen von I bzw. II Rübenälchen-Wirtspflanzen nicht öfter als jedes vierte Jahr zu bauen, bei Befall der Stufe III den Anbau von Wirtspflanzen sofort einzustellen und nach drei Jahren eine neuerliche Bodenuntersuchung zu beantragen. Auch Rübenwascherde von vier Zuckerfabriken (Hohenau, Leopoldsdorf und Bruck in Niederösterreich, Siegendorf im Burgenland) wurde auf Rüben-nematodenzysten untersucht, da die Rückführung dieses Materials auf Felder zuweilen aktuell ist.

Ergebnisse und Besprechung

Die begutachteten Fabriksrübenfelder in Niederösterreich und Burgenland (223 Felder, 1.793,2 ha) wiesen meist geringen bis mäßigen Befall auf, lediglich 10 Felder waren stark bis sehr stark, 3 Felder nicht befallen. In Steiermark und Kärnten (69 Felder, 111,3 ha) gab es nur befallsfreie (17) und schwach befallene (52) Äcker. Die Stecklingsanzuchtflächen in Niederösterreich (34 Felder, 36,5 ha) zeigten Befall aller Kategorien mit Ausnahme von sehr starkem Befall; bemerkenswert war die relativ große Zahl stark verseuchter Äcker. Abbildung 1 verdeutlicht die nachstehend analysierten Unterschiede. In jenen Gebieten, in welchen Zuckerrübe seit über einem Jahrhundert kultiviert wird, ist das Rübenälchen weit verbreitet. Zwar hat dort die Rübenmüdigkeit früher eine ungleich größere Rolle gespielt (Spiegler, 1895), doch ist der Rückgang der Verseuchung — ein Erfolg sachgemäßen Fruchtwechsels — nicht durchwegs zufriedenstellend gededien und daher örtlich die Gefahr einer wirtschaftlich fühlbaren Befallszunahme gegeben. Die noch heute bestehenden starken Nematodenherde sind entweder auf Unkenntnis oder auf Unterschätzung der nachteiligen Folgen eines vermehrten Anbaues von Wirtspflanzen zurückzuführen. Dafür zwei Beispiele aus jüngster Zeit. Ein Landwirt hatte innerhalb von sieben Jahren auf dem gleichen Feld fünfmal Zuckerrübe gesät, was schließlich (1962) zu einer erheblichen Ertragseinbuße führte. In dem anderen Fall hatte selbst der zuständige Rübeninspektor zum Anbau von Rübe nach Rübe geraten; wie sich nachträglich herausstellte, war der betreffende Acker befallen. Daß es trotz Einhaltung des üblichen Fruchtwechsels zu einer Zunahme der Verseuchung kommen kann, ergibt sich aus den Verhältnissen in der Rübensamenvermehrung. Die damit befaßten Betriebe sind zweifellos gut geführt, die relativ starke Nematodenverseuchung ihrer Grundstücke kann daher nur mit der Samenvermehrung zusammenhängen (Verschleppung bzw. Erhöhung der Verseuchung durch befallene Stecklinge, Förderung der Nematodenvermehrung durch jahres-

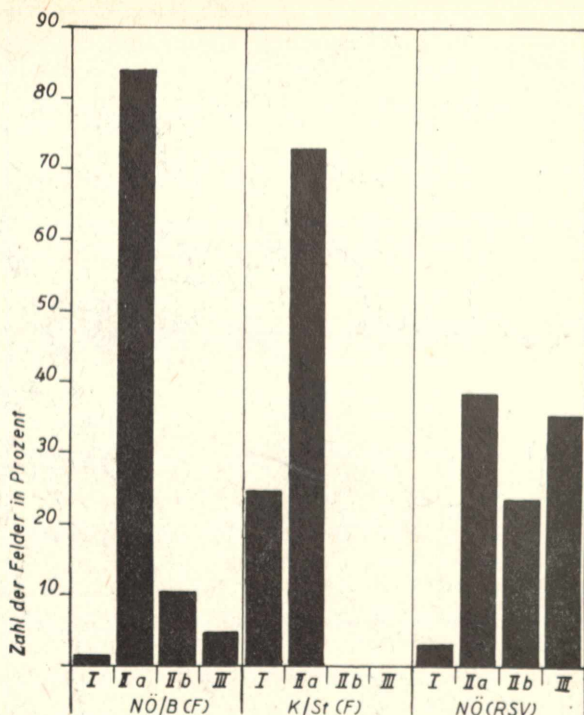


Abb. 1. Rübenälchenbefall (*H. schachtii*) auf Fabriksrübenfeldern in Niederösterreich und Burgenland [NÖ/B(F)], auf Fabriksrübenfeldern in Kärnten und Steiermark [K/St(F)] sowie auf Feldern von Rübensamenvermehrungsbetrieben in Niederösterreich [NÖ(RSV)] in den Jahren 1958 bis 1961

zeitlich frühen Beginn der Vermehrungstätigkeit in den Samenträgerbeständen); der Samenrübenbau erfordert im Hinblick auf den Rübenematoden besondere Umsicht, vor allem sind hier noch größere Fruchtfolgeintervalle angezeigt als im Fabriksrübenbau. — Auch in Steiermark und Kärnten ist das Rübenälchen ziemlich verbreitet, doch wurde in diesen Bundesländern erst 1948 mit der Zuckerrübenkultur begonnen, weshalb der Verseuchungsgrad trotz Fruchtfolgefehler bis jetzt unbedeutend ist. Es war der Hauptzweck unserer dortigen Erhebungen, die im Rübenbau nicht oder wenig erfahrenen Landwirte auf *H. schachtii* rechtzeitig hinzuweisen. Dem Beratungsdienst obliegt es nünmehr, dafür zu sorgen, daß der Rübenematode durch sachgemäße Anbauplanung von vornherein unter Kontrolle gehalten wird. — Über die räumliche Verteilung des Auftretens orientiert Abbildung 2. Der Vollständigkeit halber ist in der Kartenskizze auch das Resultat der 1954 bis 1956 gepflögten Erhebungen wiedergege-

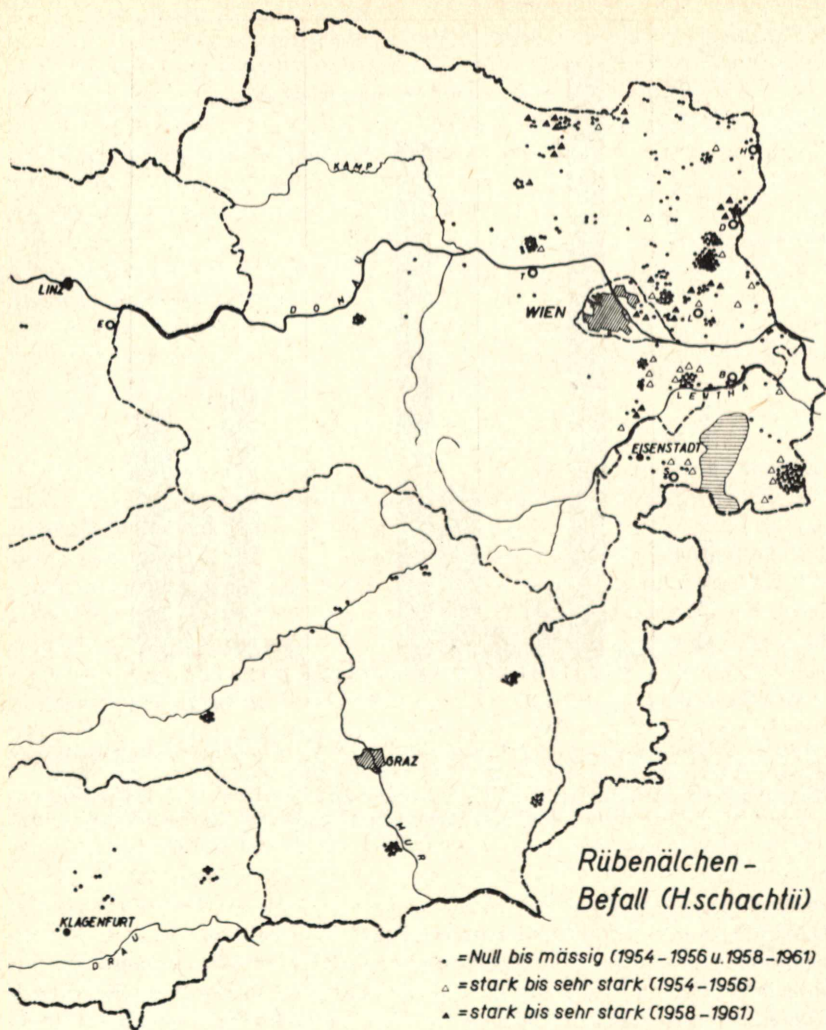


Abb. 2: Verbreitung des Rübenälchens (*H. schachtii*) im Osten Österreichs in den Jahren 1954 bis 1956 und 1958 bis 1961

ben. Das Bild dürfte der gegenwärtigen Situation in groben Umrissen entsprechen, aber im einzelnen überholt sein.

Der Unterschied zwischen alter und junger Rübenälchenverseuchung kommt erwiesenermaßen auch in der relativen Zahl der Zysten mit lebendem Inhalt zum Ausdruck. Unsere Untersuchungen haben dies bestätigt: beispielsweise enthielten 100 wahllos herausgegriffene Bodenproben aus

dem Marchfeld 5·5%, 100 Proben aus Steiermark und Kärnten jedoch 25·4% infektiösfähige Zysten.

Die Zahl der Zysten mit lebendem Inhalt in 100 g Rübenwascherde (rein oder in Mischung mit Sättigungsschlamm: 9 Herkünfte, Probeziehung 1960) betrug 0·1, 0·2, 0·2, 0·3, 0·4, 0·5, 0·9, 1·2 bzw. 2·5; demnach enthielten nur zwei Herkünfte mehr als eine infektiösfähige Zyste in 100 g. In einem Muster aus einem Klärteich, das wir 1958 erhalten hatten, wurden allerdings 5·8 Zysten mit Brutinhalt in 100 g gefunden. Vermutlich ist jedoch die Probenentnahme in diesem Fall nicht einwandfrei gewesen; vielleicht stammte das Material von einer Stelle des Klärteiches, an der schwimmende Zysten vom Wind zusammengetrieben worden waren. Die bei der Rübenverarbeitung anfallenden Rückstände dienen — soweit sie nicht in Gewässer abgeleitet werden oder ungenützt an Ort und Stelle verbleiben — meist dem Geländeausgleich. Aber selbst bei Überführung von Rübenwascherde in die Ackerkrume besteht, abgesehen von dem nach unseren Feststellungen sehr geringen Zystenbesatz, kaum die Gefahr einer sich praktisch auswirkenden Verschleppung von Zysten mit Brutinhalt, da die Wascherde gewöhnlich mehrere Jahre lagert und in dieser Zeit eine eventuelle Verseuchung rasch abnimmt (Goffart, 1952). Außerdem sind die meisten Felder der in Betracht kommenden Gebiete ohnedies zumindest schwach verseucht. Um jedoch in dieser Frage ganz sicher zu gehen, wurde im Spätsommer 1962 Rübenwascherde der Zuckerfabrik Leopoldsdorf untersucht: in diesem Einzugsgebiet ist *H. schachtii* verhältnismäßig bedeutend (Abbildung 2). Bereits 1960 lagerten dort rund 20.000 Tonnen Wascherde, an deren Rückführung auf Felder die Fabrik und Landwirte interessiert sind. Es wurden umfangreiche Mischproben von Wascherde der Kampagne 1960/61 (22 kg) und 1961/62 (18 kg) gezogen und je 30 mal 100 g untersucht. Wir fanden (1960/61) insgesamt 19, maximal 2, bzw. (1961/62) 24, maximal 2 Zysten mit Brutinhalt; das entspricht einem durchschnittlichen Besatz von 0·6 (1960/61) bzw. 0·8 (1961/62) infektiösfähigen Zysten in 100 g. Die Verwendung der Leopoldsdorfer Wascherde auf Äckern ist somit hinsichtlich *H. schachtii* unbedenklich. Nichtsdestoweniger wurde geraten, nach Möglichkeit nur die jeweils älteste Rübenwascherde abzuführen und auf den betreffenden Feldern in der ersten Vegetationsperiode nach der Aufschüttung keine Rübenälchen-Wirtspflanze zu bauen.

Zusammenfassung

In den Jahren 1958 bis 1962 in Ergänzung zu früheren Kontrollen durchgeführte Erhebungen haben bestätigt, daß der Rübennekemate (*Heterodera schachtii*) in Österreich weit verbreitet und örtlich stark auftritt. Im einzelnen haben sich beträchtliche Befallsstärke-Unterschiede zwischen alten und jungen Zuckerrübenanbaugebieten sowie zwischen Fabrikrüben- und Samenrübenbau ergeben. Der Zystenengehalt von Rübenwascherde war durchwegs gering.

Summary

During the years 1958 — 1962 we carried out supplementary investigations which confirmed, that *Heterodera schachtii* is widely spread in Austria. The infestation is lonely considerable. Remarkable differences in the degree of infestation were stated between old and new sugar beet production areas as well as between production of beets for sugar production and seed production. The cyst content of the earth washed off from beets was very small.

Literatur

- Goffart, H. (1952): Ansteigen und Abklingen der Nematodenver-
seuchung und ihre Bewertung im Rübenbau. *Zucker* 5, 315—317.
- Goffart, H. (1954): Bodengesundheitsdienst und Nematodenforschung.
Mitt. d. Deutschen Landw.-Ges. 69, 34—35.
- Schreier, O. (1957): Der Rübennematode (*Heterodera schachtii* O.
Schm.), Auftreten in Österreich und Beziehung zur Rapsdecke. *Pflanzen-
sch. Ber.* 18, 113—118.
- Spiegler, J. (1895): Praktische Anleitung zur Bekämpfung der Rüben-
Nematode *Heterodera Schachtii*. K. u. k. Hofbuchhandlung W. Frick.
Wien; 2. Aufl.

Mumienkrankheit des Kulturchampignons; ein Nachtrag

Von

K. Lohwag

Im Band 26 der Pflanzenschutzberichte, Seite 107–111, berichtet K. Lohwag über eine Champignonkrankheit, welche erstmalig in Österreich aufgetreten ist. Aus Praktikerkreisen wurde ihm anschließend mitgeteilt, daß diese Krankheit bereits im Jahre 1957 beobachtet wurde.

Die ursprüngliche Annahme von Rettew und Tompson (1948), daß hier eine Viruskrankheit vorliegt, wurde von Bawden und Gregory (1951) widerlegt. Nun haben Gandy und Hollings (1962) diese Krankheit nochmals eingehend untersucht und fanden als Krankheitserreger virusähnliche „sphärische“ Partikelchen. Gesunde Champignonkulturen, welche mit diesen Partikelchen infiziert wurden, zeigten die bekannten Krankheitssymptome (s. K. Lohwag 1961).

Gandy und Hollings führen für diese Krankheit, welcher bereits verschiedene Namen, wie z. B. La-France-Krankheit, Mumienkrankheit, Wasserstreif, Braunfäule, X-Krankheit usw. gegeben wurde, die Bezeichnung Die-back of Mushrooms ein. Für den deutschen Sprachgebrauch schlägt der Autor den Namen Champignon-Virus vor.

Literatur

- Bawden, F. C. and Gregory (1951): Report of Rothamsted Experiment Station, Harpenden, England, p. 84–85.
- Gandy, D. G. and Hollings, M. (1962): 5. Die-back of mushrooms: a disease associated with a virus. Rep. Glasshouse Crops Res. Inst. 1962, p. 103–107.
- Lohwag, K. (1961): Mumienkrankheit des Kulturchampignons. Pflanzenschutz-Berichte, 26, Heft 7/8, p. 107–111.
- Rettew, G. R. and Tompson, F. G. (1949): Manual of Mushroom Culture. Mushroom Supply Company Toughkenamon Pa.

(Aus dem Österreichischen Pflanzenschutzdienst, Wien)

Die wichtigen Schadensfaktoren an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1962

Von

Gertrud Glaeser

Die nachfolgende Zusammenstellung fußt auf Mitteilungen des Berichtserstatterdienstes der Bundesanstalt für Pflanzenschutz und der Landwirtschaftskammern, der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, der Fachpresse und der Sachbearbeiter der Bundesanstalt für Pflanzenschutz: sie erstreckt sich über den Zeitraum von November 1961 bis Oktober 1962 und wird in derselben Form wie in den vergangenen Berichtsjahren gegeben.

Es soll aber auf die im abgelaufenen Jahr besonders stark in Erscheinung getretene starke Differenzierung des Wettergeschehens und des damit verbundenen verschiedenen Auftretens von Krankheiten und Schädlingen in einzelnen Landesteilen eingegangen werden. Außerdem drängt sich auch ein Vergleich zwischen den in ihrem Witterungsablauf, in der Entwicklung der Kulturen und im Auftreten von Krankheiten und Schädlingen vielfach sehr unterschiedlichen Berichtsjahren 1961 und 1962 auf.

1. Der Witterungsablauf des Berichtsjahres

Die Witterungsverhältnisse des Berichtsjahres sind aus den meteorologischen Daten der nachfolgenden Tabelle 1 zu erkennen. Es werden die Werte für einige landwirtschaftlich wichtige und klimatisch unterschiedliche Gebiete angegeben. Die Temperaturen des Monats November entsprachen den Durchschnittswerten. Die Niederschläge waren im Süden und Osten des Bundesgebietes reichlich, in den übrigen Landesteilen war es trocken. In der ersten Monathälfte des Dezembers schwankten die Temperaturen zwischen stark über- und unternormalen Werten, in der zweiten Hälfte stellten sich im größten Teil des Bundesgebietes zeitweise sehr tiefe Temperaturen ein. In Salzburg und Graz wurden sogar Temperaturminima von -26°C erreicht. Der Dezember 1961 war der kälteste seit mehr als 20 Jahren. Die Niederschlagsmengen lagen über dem Durchschnitt. Von Tirol bis Oberösterreich und in der Obersteiermark kam es durch die gebietsweise den doppelten Normalwert übertreffenden Nieder-

schlagsmengen zu Schadenshochwässern. Der Jänner war durchschnittlich mild und erst zu Ende des Monats traf eine Kältewelle ein, die in den Februar hineinreichte. Das westliche Bundesgebiet und Landesteile nördlich der Donau waren reich an Niederschlägen. Der wärmemäßig etwa normale Februar brachte wieder Westen überdurchschnittlich hohe Niederschlagsmengen, während es im Süden und Osten Österreichs sehr trocken war. In den Alpen lag überwiegend den ganzen Monat hindurch eine Schneedecke. In den Niederungen hielt die Schneedecke 7 bis 14 Tage, auf den Hochflächen nördlich der Donau meist 25 Tage an. — Der Monat März war durchschnittlich um 3 Grade zu kalt. Um die Monatsmitte kam es in den Niederungen zu negativen Temperaturabweichungen (bis zu 10 Grad). Erst zu Monatsende trat Erwärmung ein (Temperaturmaximum in Wien 20° C). Abgesehen von den Niederungen, in denen nur wenige Tage Schnee lag, blieb bereits in mittleren Höhenlagen, auf Hochflächen und in den alpinen Tälern fast den ganzen Monat hindurch die Schneedecke erhalten. — Im April lagen die Temperaturen in den nördlichen Gebieten meist um 2 Grad über, im Süden und Westen überwiegend 1 Grad unter dem Durchschnitt. Die Tagesmittel der Temperatur blieben während der ersten Monatshälfte vorwiegend unternormal und waren zu Beginn der zweiten Monatshälfte zuerst extrem übernormal und gegen Ende des Monats wieder unternormal. Im Osten Österreichs gab es sogar 8 Sommertage! Die Temperaturminima in den Niederungen lagen um — 5° C. Während im Westen und Nordosten des Landes überdurchschnittlich hohe Niederschlagsmengen zu verzeichnen waren, lagen in den übrigen Gebieten die Niederschlagswerte unter dem Durchschnitt. Die Hochtäler und Berge in mittlerer Höhenlage waren den ganzen, die Alpentäler etwa nur den halben Monat mit Schnee bedeckt. Der Mai war im Durchschnitt um 2 bis 3 Grade zu kalt und wies mit Ausnahme des nordöstlichen Bundesgebietes meist überdurchschnittlich hohe Niederschlagswerte auf. Verbreitet trat in den Niederungen Frost mit Temperaturen von — 1 bis — 4° C auf. — Im Mai gab es nur 1 bis 3 Sommertage, also weniger als im April. — Auch der Juni war noch sehr kühl (Temperaturen etwa 2 Grade unter dem langjährigen Durchschnitt). In der ersten Junidekade brachte ein Kaltwettereinbruch einen empfindlichen Temperaturrückgang mit gebietsweisen Nachfrösten in den Bundesländern Steiermark, Kärnten, Salzburg und Niederösterreich (Waldviertel) und Schneefällen bis 1000 m Seehöhe. In der zweiten Monatshälfte setzte eine Wärmeperiode ein, der aber zu Monatsende wieder ein Temperaturrückgang folgte. Die Niederschlagsmengen lagen im südlichen Bundesgebiet über den durchschnittlichen Werten, in den übrigen Landesteilen hielten sie sich unter dem langjährigen Durchschnitt. Die Temperaturmittel waren auch im Juli 2 Grade unternormal. Abgesehen von einer Hitzewelle zwischen dem 20. und 27. waren die Temperaturen des Monats unternormal. Die Landesmitte und die südlichen Bundesländer wiesen überdurchschnittlich hohe, die übrigen Gebiete unterdurchschnittliche Niederschlagsmengen auf. —

Tabelle 1

Monat	Abweichung der Temperatur vom Durchschnitt 1901 bis 1950 in Grad Celsius (Mittel der Lufttemperatur in Grad Celsius)										Niederschlagsmenge in Prozenten des Durchschnittes 1901 bis 1950 (Niederschlagshöhe in Millimeter)														
	W	L	I	F	G	K	W	L	I	F	G	K	W	L	I	F	G	K							
1961 XI	-0'1 (4'4)	-0'1 (3'6)	+0'6 (3'9)	+0'1 (3'6)	+0'3 (3'4)	+0'4 (2'7)	125 (61)	58 (30)	47 (26)	55 (37)	158 (79)	158 (114)	-2'0 (-1'1)	-1'8 (-1'7)	+0'3 (-0'9)	+1'5 (1'2)	-2'1 (-3'9)	-2'7 (-5'1)	108 (52)	123 (69)	156 (83)	100 (68)	81 (41)	153 (76)	
1962 I	+2'0 (1'1)	+1'2 (-0'3)	+1'7 (-1'0)	+2'7 (1'2)	-0'1 (-3'5)	+1'7 (-3'1)	36 (15)	95 (54)	162 (87)	197 (130)	159 (54)	124 (52)	+0'3 (0'9)	+0'8 (0'8)	-0'3 (-0'6)	-0'1 (0'0)	+0'5 (-0'6)	+1'1 (-1'0)	103 (39)	123 (62)	153 (66)	146 (82)	76 (25)	43 (17)	
II	+0'3 (0'9)	+0'8 (0'8)	-0'3 (-0'6)	-0'1 (0'0)	+0'5 (-0'6)	+1'1 (-1'0)	103 (39)	123 (62)	153 (66)	146 (82)	76 (25)	43 (17)	-3'1 (1'8)	-2'7 (2'0)	-2'8 (2'1)	-2'9 (1'7)	-1'8 (1'5)	-2'4 (1'1)	126 (54)	124 (60)	80 (37)	125 (84)	88 (36)	100 (54)	
III	+1'9 (11'5)	+1'7 (11'0)	0'0 (9'1)	+1'0 (9'5)	+0'2 (9'3)	-0'6 (8'1)	114 (64)	72 (47)	120 (66)	76 (64)	32 (21)	68 (55)	-2'0 (12'6)	-2'7 (11'8)	-2'6 (11'2)	-2'4 (10'7)	-1'7 (12'7)	-1'7 (12'2)	72 (52)	224 (190)	203 (156)	192 (205)	146 (121)	231 (215)	
IV	+1'9 (11'5)	+1'7 (11'0)	0'0 (9'1)	+1'0 (9'5)	+0'2 (9'3)	-0'6 (8'1)	114 (64)	72 (47)	120 (66)	76 (64)	32 (21)	68 (55)	-1'5 (16'1)	-1'8 (15'5)	-1'6 (15'1)	-0'7 (15'4)	-2'6 (15'1)	-2'4 (14'8)	37 (25)	53 (52)	71 (74)	59 (80)	114 (134)	97 (114)	
V	-1'5 (16'1)	-1'8 (15'5)	-1'6 (15'1)	-0'7 (15'4)	-2'6 (15'1)	-2'4 (14'8)	37 (25)	53 (52)	71 (74)	59 (80)	114 (134)	97 (114)	-1'2 (18'3)	-1'7 (17'2)	-0'8 (17'2)	-0'6 (16'9)	-1'5 (17'0)	-2'1 (16'9)	61 (52)	79 (95)	85 (109)	68 (111)	125 (158)	118 (134)	
VII	-1'2 (18'3)	-1'7 (17'2)	-0'8 (17'2)	-0'6 (16'9)	-1'5 (17'0)	-2'1 (16'9)	61 (52)	79 (95)	85 (109)	68 (111)	125 (158)	118 (134)	+2'1 (20'7)	+1'0 (19'1)	+1'4 (18'7)	+1'6 (18'5)	+0'9 (18'9)	+1'2 (19'1)	38 (26)	37 (35)	56 (66)	87 (135)	91 (92)	20 (23)	
VIII	+2'1 (20'7)	+1'0 (19'1)	+1'4 (18'7)	+1'6 (18'5)	+0'9 (18'9)	+1'2 (19'1)	38 (26)	37 (35)	56 (66)	87 (135)	91 (92)	20 (23)	-0'6 (14'4)	-0'9 (13'8)	-0'3 (14'0)	+0'6 (14'3)	-1'7 (12'9)	-1'1 (13'1)	47 (25)	103 (76)	88 (72)	47 (54)	104 (100)	106 (107)	
IX	-0'6 (14'4)	-0'9 (13'8)	-0'3 (14'0)	+0'6 (14'3)	-1'7 (12'9)	-1'1 (13'1)	47 (25)	103 (76)	88 (72)	47 (54)	104 (100)	106 (107)	+0'4 (10'0)	+0'1 (9'1)	+0'3 (9'4)	+1'1 (9'8)	-0'4 (8'9)	-0'1 (8'2)	85 (49)	86 (47)	59 (38)	27 (21)	78 (61)	110 (106)	
X	+0'4 (10'0)	+0'1 (9'1)	+0'3 (9'4)	+1'1 (9'8)	-0'4 (8'9)	-0'1 (8'2)	85 (49)	86 (47)	59 (38)	27 (21)	78 (61)	110 (106)													

Erklärung zu Tabelle 1:

Die Witterungsdaten von November 1961 bis Oktober 1962 sind auf Grund der Angaben der Beobachtungsstellen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zusammengestellt. — Wien = W, Linz = L, Innsbruck = I, Feldkirch = F, Graz = G, Klagenfurt = K.

Der August war sehr warm und trocken. Im Wiener Becken gab es sogar 7 bis 11 Tropentage. Im nördlichen Österreich, im burgenländischen Seewinkel, wie auch im Gebiet um Klagenfurt fielen Niederschläge von weniger als 30 mm. — Der September war allgemein kühl (1 bis 2 Grad unter dem Durchschnitt) und mit Ausnahme des Nordwestens und Südostens zu trocken. Am 19., 20. oder 25. trat tiefen Tallagen und exponierten Beckenlagen Frost bis teilweise unter 2° C auf. Im Oktober schwankten die Temperaturen um den Normalwert und die Niederschlagsmengen waren meist unterdurchschnittlich. Zu Beginn des Monats gab es noch Sommertage, während am 31. des Monats verbreitet Regen mit Schnee vermischt fiel. Auf den Hochflächen nördlich der Donau verursachte Pappschnee starken Schneebruch.

2. Schadensursachen im Jahre 1962

Allgemeines

Infolge der lang andauernden Trockenheit im Spätsommer und Herbst 1961 konnte erst sehr spät angebaut werden, wodurch die Wintersaaten in ungleichmäßigem und ungenügendem Entwicklungszustand in den Winter gingen. Zudem fehlte im östlichen Niederösterreich und südlichen Burgenland während des Winters vielfach eine Schneedecke, so daß es vor allem im Burgenland zu stärkeren Auswinterungsschäden an Wintergerste, Luzerne und Raps kam. Aber auch in der Steiermark hat die Wintergerste und in Oberösterreich der Raps stark gelitten. Wegen schlechten Saatenstandes mußte der Winterroggen im Frühjahr zum Teil eingeeckert werden. Im Bregenzerwald kam es sogar zu Auswinterungsschäden an Wiesen. — In den meisten Gemüseanbaugebieten gingen ein Großteil des Wintergemüses (Wintersalat, Spinat) und überwinternde Zierpflanzen (Violen, Landnelken) zugrunde. In Oberösterreich traten Winterfrostschäden auch im Obstbau an Birne, Marille und Schwarzer Johannisbeere auf. — Die über die erste Aprilhälfte anhaltend kalte Witterung, der zufolge in den Alpen winterliche Verhältnisse bis in Talnähe andauerten, verzögerte sich die Vegetationsentwicklung stark, der Frühjahrsanbau fand allgemein um mindestens 2 bis 3 Wochen verspätet statt und das Schädlingsvorkommen blieb unbedeutend. Das starke Feldmausauftreten vom vorangegangenen Herbst brach infolge der für die Feldmaus ungünstigen Witterungsverhältnisse während des Winters und Frühjahrs zusammen. — Die in der zweiten Aprilhälfte unvermittelt einsetzende hochsommerliche Wärme beendete fast schlagartig den Vegetationsverzug, daß die Obstbäume zwischen dem 20. und 25. April fast gleichzeitig erblühten. Es kam zu einem massierten Auftreten verschiedener Schädlinge, vor allem des Mai- und Kartoffelkäfers. Ein Kälterückfall Ende April — Anfang Mai hatte gebietsweise Frostschäden zur Folge und stoppte das starke Schädlingsauftreten. In der Steiermark wurden die Pfirsiche, in Kärnten (vor allem im Lavanttal) die Äpfel und Birnen und in Vorarlberg die früh blühenden

Sorten der Schwarzen Johannisbeere stark geschädigt. Auch in Oberösterreich wurde die Obstblüte teilweise vernichtet, hier kam es sowie auch im Burgenland im Mai außerdem noch Kälteschäden Futter- und Zuckerrüben.

In der ersten Junihälfte traten verbreitet noch ausgesprochene Kälteschäden an Kartoffeln, Mais und im Feldgemüsebau vor allem an Tomaten, Bohnen, Paprika und Gurken auf. Im Lungau kam es sogar noch im Juli zu Frostschäden an Kartoffeln. Die feuchtkühle Witterung, die bis in den Juli hinein anhält, hemmte die Vegetationsentwicklung stark und verhinderte mancherorts ausreichenden Bienenflug. Infolge der extrem kalten Witterung in der ersten Junihälfte trat zum Teil sogar Hungertod in Bienenvölkern ein.

Die ungünstige Witterung wirkte sich im Obstbau durch ein verstärktes Marillensterben, frühzeitigen Fruchtfall und Fruchtberostungen aus, im Weinbau durch starkes Verrieseln einzelner Sorten, z. B. von Grünem Veltliner und Blaufränkisch. Zum Teil verrieselten die Sorten Neuburger, Rheinriesling, Traminer und Muskat Ottonel. Die Verrieselungsschäden in der Steiermark und Niederösterreich können im Berichtsjahr als stark bis sehr stark bezeichnet werden.

Sowohl im Frühjahr als auch im Sommer richteten schwere Hagelunwetter gebietsweise starke Schäden an den Kulturen an. Im Mai kam es vor allem im Weinviertel zu einer ausgedehnten Hagel- und Hochwasserkalamität, durch welche große Flächen überschwemmt und vermurt wurden, aber auch im Burgenland und Oberösterreich richteten Hagelschläge gebietsweise größere Schäden an. Das nördliche Weinviertel wurde im Juni nochmals durch schwere Hagelunwetter heimgesucht. Auch im Juli und August traten in den Bundesländern Burgenland, Niederösterreich, Steiermark, Kärnten und Tirol schwere Hagelschläge auf.

Das hochsommerliche Wetter stellte sich erst in der zweiten Julihälfte ein. Das bis Ende Oktober anhaltende Schönwetter war von extremer Niederschlagsarmut in den Hauptanbaugebieten Niederösterreichs begleitet. Die Trockenheit führte verbreitet zu Wassermangel und wirkte sich vor allem auf die spät reifenden Zucker- und Futterrüben, Kartoffeln und insbesondere auf den Körnermais auf leichten und steinigen Böden aus. Auch an verschiedenen Feldgemüsekulturen entstanden Trockenheitsschäden (vor allem an Salat und Karfiol in Wien). Infolge der Bodenverhärtung waren die Feldarbeiten sehr erschwert und konnte vielfach nicht geackert werden. In den westlichen Bundesländern herrschte wegen der günstigeren Niederschlagsverteilung eine bessere Situation.

Die folgende Übersicht enthält wirtschaftlich wichtige, übernormal stark aufgetretene sowie fachlich bedeutsame Schadensursachen: Vorratsschädlinge wurden nicht berücksichtigt. Es muß betont werden, daß die zur Verfügung stehenden Angaben über Stärke und Ausdehnung des Vorkommens unvollständig und quantitativ ungleichwertig sind, weshalb die Kennziffern die tatsächliche Situation nur annähernd kennzeichnen. Die

erste Ziffer bringt die Stärke des Auftretens zum Ausdruck (1 = gering, 2 = mittel, 3 = stark, 4 = sehr stark), die zweite Ziffer die Ausdehnung (1 = lokal, 2 = in größeren Gebieten, 3 = zumindest im größten Teil des Anbaugesbietes). Fehlen bei einem Lokalaufreten in größeren Gebieten Ortsangaben, so lagen einige bis viele, aber mehr oder minder begrenzte Befallsstellen im ganzen Anbaugesbiet vor. Die im Berichtsjahr in Österreich erstmalig beobachteten Schadensursachen sind durch * hervorgehoben. Abkürzungen für die Namen der Bundesländer: W (Wien), NÖ (Niederösterreich), OÖ (Oberösterreich), B (Burgenland), St (Steiermark), K (Kärnten), S (Salzburg), T (Tirol), V (Vorarlberg).

Verschiedene Kulturen

- Blattläuse (*Aphididae*):** Die früh schlüpfenden Arten funden durch den späten Frühjahrsbeginn ungünstige, die spät schlüpfenden Arten durch die plötzlich einsetzende warme Witterung günstige Entwicklungsbedingungen. 3/3: an allen Obstarten (besonders an Apfel und Zwetschke) und im Gemüsebau. Durch das kühle feuchte Wetter fand noch im Juli eine starke Vermehrung vieler Arten, wie z. B. der Kleinen Pflaumenblattlaus (*Brachycaudus helichrysi*) an diversen Zierpflanzen und der Grünen Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*) an Kohlgewächsen (W) statt. Auch die Schwarze Rübenblattlaus war bis Mitte Juli häufig. Die Witterung des ersten Herbstdrittels begünstigte die Blattlausentwicklung und Eiablage.
- Drahtwürmer (*Agriotes* sp.):** 3/2 in NÖ (Marchfeld), in OÖ (Mühlviertel) an Sommerungen und im B (Seewinkel) vor allem an Mais.
- Engerlinge (*Melolontha melolontha* und *M. hippocastani*):** 3/2 T, B, NÖ, K. Erdraupen, vor allem Wintersaateule (*Agrotis segetum*): 4/2 insbesondere im östlichen Bundesgebiet 1. und 2. Generation.
- Gammaeule (*Phytometra gamma*):** 4/2 im Hochsommer Schäden an verschiedenen Kulturen im nördlichen Waldviertel (NÖ).
- Maikäfer (*Melolontha melolontha* und *M. hippocastani*):** 4/2 massiertes Auftreten Ende April in den Fluggebieten: St, K (Klagenfurter Becken), NÖ (Marchgebiet), OÖ (Salzkammergut), T (Inntal).
- Maulwurfsgrille (*Grylotalpa vulgaris*):** 3/2 in Gärtnereien in OÖ, V, K, St.
- Schnecken (*Agrolimax agrestis* u. a.):** 3/2.
- Spinnmilben (*Tetranychidae*):** 3/3 im Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenbau, besonders in den trockenen Hochsommer- und Herbstmonaten.
- Wiesenwanzen (*Lygus* sp.):** 3/2 an diversen Kulturen im östlichen Österreich.
- Wühlmaus (*Arvicola terrestris*):** 3/2 südliches und westliches Bundesgebiet.
- Unkraut: Flughäfer (*Avena fatua*):** 3/3.
- Windhalm (*Apera spica-venti*):** 2/1 auf leichteren sauren Böden in den westlichen Bundesländern.
- Ackersenf (*Sinapis arvensis*):** 3/3.
- Hederich (*Raphanus raphanistrum*):** 3/3.

F e l d b a u

Getreide:

- Gelbe Weizengallmücke (*Contarinia tritici*): 2/2 NÖ (Marchfeld und Umgebung von Wiener Neustadt).
- Getreideblattwespe (*Dolerus gonager*): 3/1 in NÖ (im Marchfeld, aber auch Schwechat, Himberg).
- Gerstenflugbrand (*Ustilago nuda*): 3/3.
- Getreidehähnchen (*Lema melanopus*, *L. lichenis*): 3/1 Gerste in NÖ (Himberg).
- Getreidewanzen (*Eurygaster*- und *Aelia*-Arten): 3/1 Winterungen in NÖ (Marchfeld).
- Haferflugbrand (*Ustilago avenae*): 3/2.
- Maiszünsler (*Pyrausta nubilalis*): 3- 4/2 im B (Seewinkel) und NÖ (besonders im Marchfeld).
- Schneeschnitzpilz des Getreides (*Fusarium nivale*): 2 3/2 besonders in den westlichen und südlichen Bundesländern infolge langer Schneelage.
- Spelzenbräune (*Septoria nodorum*): 3/1, St.
- Streifenkrankheit der Gerste (*Helminthosporium gramineum*): 2/2 in NÖ, OÖ, K.
- Weizensteinbrand (*Tilletia tritici*): 3/2 wo nicht gebeizt wurde.
- Weizenflugbrand (*Ustilago tritici*): 2/3.
- Wiesenspinner (*Hypogymna morio*): 3/1. Lokales Massenaufreten der Raupen in NÖ (Umgebung von Pöchlarn) in der zweiten Maihälfte an Winterweizen und Gräsern.
- Zwergsteinbrand (*Tilletia brevipilosa*): 3/2 insbesondere starkes Auftreten in K und der St (Bez. Weiz).

K a r t o f f e l

- Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*): 2—3/3. Im allgemeinen schwächeres Auftreten als im Vorjahr, aber in Gebieten, die aus klimatischen Gründen sonst geringeren Befall aufweisen, stärkeres Vorkommen (z. B. in T in den Bez. Kufstein und Landeck).
- Kartoffelschorf (meist *Actinomyces*-Arten): 3/2 in OÖ im Mühlviertel gebietsweise überdurchschnittlich starkes Auftreten.
- Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*): 3/2 an frühen Sorten in OÖ, NÖ, St, K.
- Schwarzbeinigkeit der Kartoffel (*Bacterium phytophthorum*): 2—3/2 vor allem in OÖ, S, St durch Kälte und Nässe bedingtes frühzeitiges Auftreten.
- Von den Kartoffelvirosen waren Blattroll und Strichel in K stärker als im Vorjahr verbreitet. Auch aus der St wurde ein starker Befall durch Viruskrankheiten gemeldet, der sich vor allem in bäuerlichen Betrieben ohne regelmäßigen Saatgutwechsel bemerkbar machte.

Futter- und Zuckerrübe

Rübenblattlaus (*Doralis fabae*): 3/2.

Rübenmotte (*Phthorimaea ocellatella*): 4/2 letzte Generation nördliches B, südliches Marchfeld (NÖ).

Umfallkrankheit (Abwürgen): 3/2 an Zuckerrübe in NÖ.

Futterpflanzen und Sonderkulturen

Gestreifter Blattrandkäfer (*Sitona lineata*): 3/1 NÖ (Mistelbach).

Falscher Mehltau des Tabaks (*Peronospora tabacina*): 2/2 in der St. B. Im südöstlichen NÖ geringes bis mittleres Auftreten.

Rübsenblattwespe (*Athalia rosae*): 3/1 an Winterraps vor allem im B und in S u. OÖ.

Wildfeuer des Tabaks (*Pseudomonas tabacum*): 1/2 in der St und OÖ stärker als in den Vorjahren.

Gemüsebau

Alternaria-Blattfleckenkrankheiten (*Alternaria*-Arten): 3/2. Im Spätsommer und Herbst stärkeres Auftreten an Chinakohl, Endivie, Tomate, Karotte vor allem in St, OÖ, W.

Bakterielle Tomatenwelke (*Bacterium michiganense*): 3/1 in der St, in NÖ und OÖ schwächeres Auftreten.

Gurkenmehltau (*Erysiphe cichoriacearum*): 3/1 im B. In W in Gewächshäusern.

Gurkenkrätze (*Cladosporium cucumerinum*): 3/2 in K, T und z. T. in W.

Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae*): 3/2, stärkeres Auftreten im Hochsommer und nochmals im Herbst.

Kohldrehherzmücke (*Contarinia nasturtii*): 2/2 in St und OÖ.

Kohlerdlöhe (*Phyllotreta* spp.): 3/1 in der Schönwetterperiode im April und dann erst im Juli wieder stärkeres Vorkommen. (W, OÖ, T.)

Kohlfliege (*Phorbia brassicae*): 3/2 in S, St, OÖ, NÖ, ein starkes Spätauf-treten in Wien an Karfiol.

Kohl- und Gemüseeulen (*Barathra brassicae* und andere Eulenraupen): 3/5.

Kohlmottenschildlaus (*Aleurodes proletella*): 3/5, vor allem in niederösterreich. Krautanbaugebieten und am Wiener Stadtrand starkes Auftreten im Juli.

Kohlmotte (*Plutella maculipennis*): 4/3.

Kohlweißling (*Pieris brassicae*): 3/2.

Umfallkrankheit an Gurken (vorwiegend *Pythium debaryanum*): 3/2, W, infolge des feuchten Maiwetters.

Viruskrankheiten an Gemüse: Besonders an Salat in W und OÖ, und Gelbstreifigkeit der Zwiebel in W. In anderen Kulturen waren Virus-erkrankungen wesentlich schwächer als im Vorjahr.

Welkekrankheit an Paprika (Ursache ungeklärt): 3/1, besonders an Gewächshauspaprika in W starke Zunahme der Krankheit.

Zwiebelfliege (*Hylemyia antiqua*): 3/1 in der St vor allem bei Knoblauch.

Zierpflanzenbau

Chrysanthenwanzen (*Lygus sp.*): 2/1, OÖ.

Gladiolenthrips (*Taeniothrips simplex*): 2/2 in K und OÖ auffallend in Erscheinung getreten.

Okuliermade (*Thomasiniana oculiperda*): 3/1 in Rosenzuchtgärten im östlichen NÖ, örtlich bemerkenswert häufig.

Sternrußtau der Rose (*Marssonina rosae*): 3/3.

Veilchenblattrollmücke (*Dasyneura affinis*): 3/1, OÖ.

Weichhautmilben (*Tarsonemidae*): 3/1 in Glashäusern in K häufig.

Weißer Fliege (*Trialeurodes vaporariorum*): 3/1 W.

Obstbau

Apfelblattmotte (*Simaethis pariana*): 3/2 besonders in V.

Apfelbaumgespinstmotte (*Hyponomeuta malinella*): 3/3.

Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha*): 3/1 in W, NÖ, St.

Apfelwickler (*Carpocapsa pomonella*): 2/3.

Birnblattsauger (*Psylla pirisuga*): 3/3, besonders in der St überdurchschnittlich.

Birngallmücke (*Contarinia piriavora*): 4/2 in W, B. In der St ein verbreitetes, aber schwächeres Vorkommen.

Birntriebwespe (*Janus compressus*): 3/2: W, NÖ, OÖ.

* Brombeermilbe (*Eriophyes essigi*): Erste Beobachtung in NÖ (Greifenstein).

Fruchtschalenwickler (*Capua reticulana*): 3/2 in W, B.

Gartenlaubkäfer (*Phyllopertha horticola*): 3/2 in den westlichen Bundesländern.

Haselnußbohrer (*Balaninus nucum*): 3/1, OÖ.

Johannisbeergallmilbe (*Eriophyes ribis*): 3/2 an der Schwarzen Johannisbeere in V, OÖ, NÖ. In W mäßiges Vorkommen.

Marssonina-Blattfleckenkrankheit der Walnuß (*Marssonina juglandis*): 3/3, auffallender Schaden an Nußtrieben in einer niederösterreichischen Baumschule.

Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata*): 4/2 im Wiener Befallsgebiet.

Monilia (*Monilinia laxa* und *fructigena*): 3/2, Fruchtmonilia in K, OÖ und St stärkerer Befall.

Pflaumenwickler (*Grapholita funebrana*): 3/3 (im B bis 80% Befall!) 2. Brut.

Sägewespen an Apfel, Birne und Zwetschke (*Hoplocampa testudinea*, *H. brevis*, *H. minuta* bzw. *flava*). 3/2.

- San José-Schildlaus (*Quadraspidotus perniciosus*): 4/3, die zweite Generation ganz beachtlich.
- Säulchenrost (*Cronartium ribicola*): 3/3, wo nicht gespritzt.
- Septoria Blattfleckenkrankheit der Johannisbeere (*Septoria ribis*): 3/1 in K, OÖ, St und NÖ, T.
- Spinnmilben (*Metatetranychus ulmi* und *Bryobia rubrioculus*): 3/3.
- Schorf an Apfel (*Venturia inaequalis*): 3/2 in K, St, S, T und südliches B.
- Schorf an Birne (*Venturia pirina*): 3/1 W, NÖ.
- Schrotschußkrankheit (*Clasterosporium carpophilum*): 3/2 in den südlichen und westlichen Bundesländern. In der St an Pfirsich stärker als im Vorjahr.
- Sprühfleckenkrankheit der Kirsche (*Cylindrosporium padi*): 4/2 in niederösterreichischen Baumschulen und in der Süd- und Ost-Steiermark an alten Ertragsbäumen vorzeitiger Blattfall.
- Ungleicher Holzbohrer (*Anisandrus dispar*): 3/2 an frostgeschädigten und geschwächten Bäumen vor allem in der St.

Weinbau

- Bohnenspinnmilbe (*Tetranychus urticae*): 2/2 im B und NÖ (Wachau).
- Gall- und Kräuselmilben (*Phyllocoptes vitis*, *Ph. viticulus*, *Epitrimerus vitis*): 2/2 stärkeres Auftreten als im Vorjahr.
- Grauschimmel (*Botrytis cinerea*): 3/1 beachtliche Infektionen an Gescheinen in feuchten Lagen (Taulagen) in NÖ.
- Oidium (*Uncinula necator*): 3/1 in der St (Graz) Ende Juli stärkerer Befall.
- Peronospora (*Plasmopara viticola*): 2/1 Spätperonospora in NÖ und der St.
- Springwurm-Wickler (*Sparganothis pilleriana*): 3/2 im B und NÖ (Südbahngebiet).
- Wollige Rebschildlaus (*Pulvinaria betulae*): 3/2 im B und NÖ (Mistelbach).

3. Auffallend unterschiedliches Krankheits- und Schädlingsauftreten im Berichtsjahr in einzelnen Landesteilen

Die reiche Landschaftsgliederung Österreichs bedingt eine starke Differenzierung der klimatischen Verhältnisse und abhängig davon auch des Auftretens von Krankheiten und Schädlingen. Entsprechend dieser Situation sind Jahresübersichten hierüber in kurzer Form schwer zu geben. Hinzu kommt noch, daß in manchen Jahren stärkere regionale Abweichungen der Wettergestaltung eintreten können.

So fiel im abgelaufenen Jahr besonders auf, daß der an und für sich allgemein starke Vegetationsverzug in den südlichen Bundesländern Kärnten und Steiermark infolge tiefer Temperaturen und überdurchschnittlich hoher Niederschläge von Mai bis Juli relativ noch ausgeprägter war, als in den übrigen Bundesgebieten. (In der Steiermark waren am 3., 4. und 5. Juni Nachtfroste mit Temperaturen bis -3°C

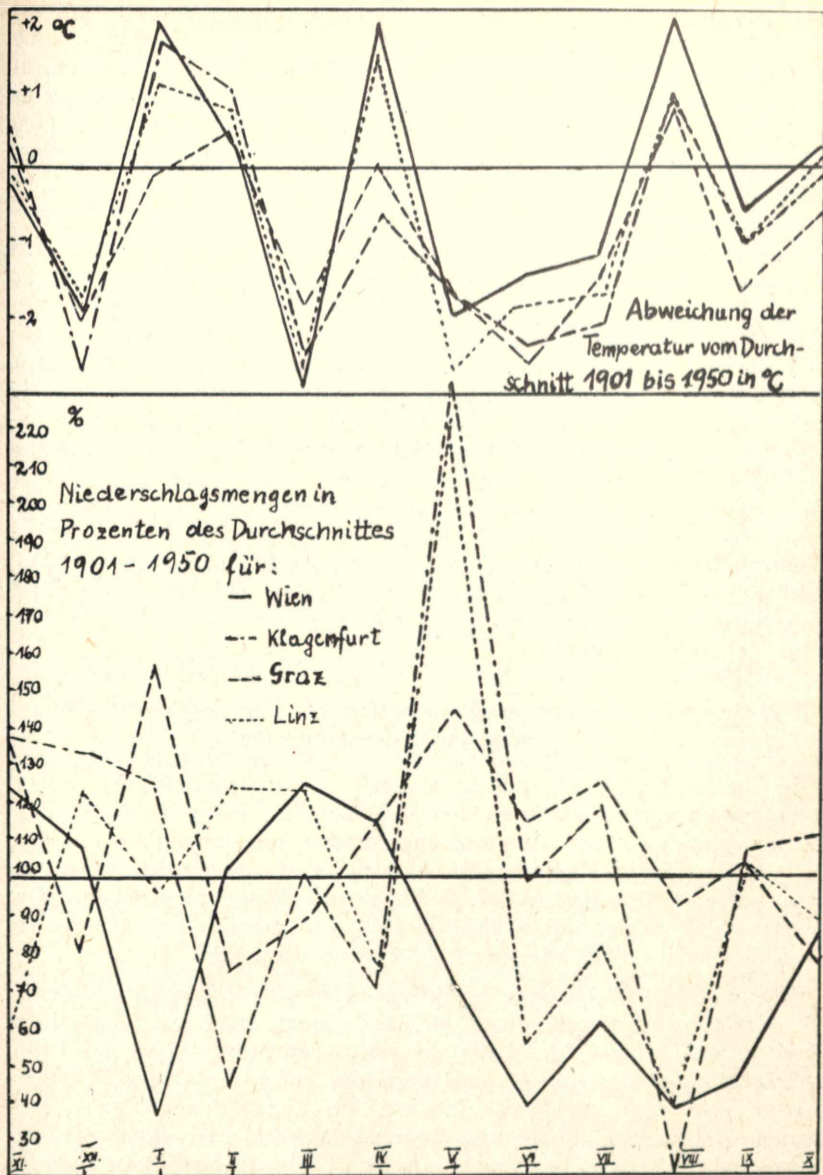


Abb. 1. Abweichungen der Temperatur und Niederschläge vom lang-jährigen Durchschnitt in verschiedenen Landesteilen im Jahre 1962

zu verzeichnen und in Kärnten wurde am 23. Juni der letzte Nachtfrost verzeichnet.) Wie aus Abb. 1 ersichtlich, waren in Wien ab Mai die Niederschlagsmengen schon unterdurchschnittlich, so daß es im Verlauf des Sommers bis zum Herbst zu großer Trockenheit kam, während es in Kärnten überdurchschnittlich viel regnete und dort erst im August ein Niederschlagsdefizit eintrat. Im Mai gab es auch in den westlichen Bundesländern überdurchschnittliche Regenmengen, doch blieben diese im Juni und Juli gegenüber denen im Süden Österreichs zurück.

Dementsprechend war auch das Auftreten der Pilzkrankheiten in den südlichen Landesteilen (wozu auch noch das südlichere Burgenland zu zählen ist) viel stärker als in den nordöstlichen. Der Schorf des Kernobstes trat hier stark bis gebietsweise sehr stark auf, während er in den übrigen Landesteilen nur mittelstark bis örtlich stark vorkam. Auch das Auftreten der Kraut- und Knollenfäule hat in den genannten Gebieten hohes Ausmaß erreicht, so daß in der Steiermark die Kartoffelbestände frühzeitig abgestorben sind. In der Steiermark machte sich auch die Sprühfleckenkrankheit an Kirsche, insbesondere an älteren Bäumen stark schädigend bemerkbar. In Kärnten war ein beachtlicher Befall durch Gurkenkrätze zu beklagen. In den nordöstlichen trockenen Landesteilen traten die tierischen Schädlinge mehr in Erscheinung. Auffallend häufig war die Rübenmotte anzutreffen und begünstigt durch den warmen Spätsommer und Herbst kam es zu einer Massenvermehrung der Wintersaateule.

4. Gegenüberstellung beachtenswerter Schadensursachen in den Berichtsjahren 1961 und 1962

In den beiden Berichtsjahren mangelte es in den östlichen Anbaugebieten an einer entsprechenden Schneedecke. Während es 1961 zu keinen nennenswerten Auswinterungsschäden kam, traten im Berichtsjahr infolge der im Dezember 1961 herrschenden strengen Kälte stärkere Schäden an Wintergerste, Winterraps und Wintergemüse auf. Der Witterungscharakter des Frühjahrs 1961 war gänzlich entgegengesetzt, dem des Jahres 1962, wie aus Abb. 2 zu erkennen ist.

Während es 1961 ein sehr zeitliches, warmes Frühjahr gab, hielt das Winterwetter im abgelaufenen Jahr sehr lange an. Durch den milden Winter und das zeitliche Frühjahr 1961 begünstigt, traten die Frühjahrsschädlinge des Rapses und Blattläuse auf ihren Überwinterungswirten sehr früh und zahlreich auf. Im abgelaufenen Berichtsjahr traten die Rapschädlinge nur kurze Zeit stark und dann mit verzetteltem Auftreten in Erscheinung und die frühen Blattlausarten mußten wegen der spät aufbrechenden Knospen praktisch verhungern. Aus den gleichen Gründen hatte der Traubenwickler 1961 einen sehr starken Flug und blieb 1962 praktisch aus. (Für die 2. Generation des Schädlings war es im August zu heiß, so daß die Eier abstarben.) Als

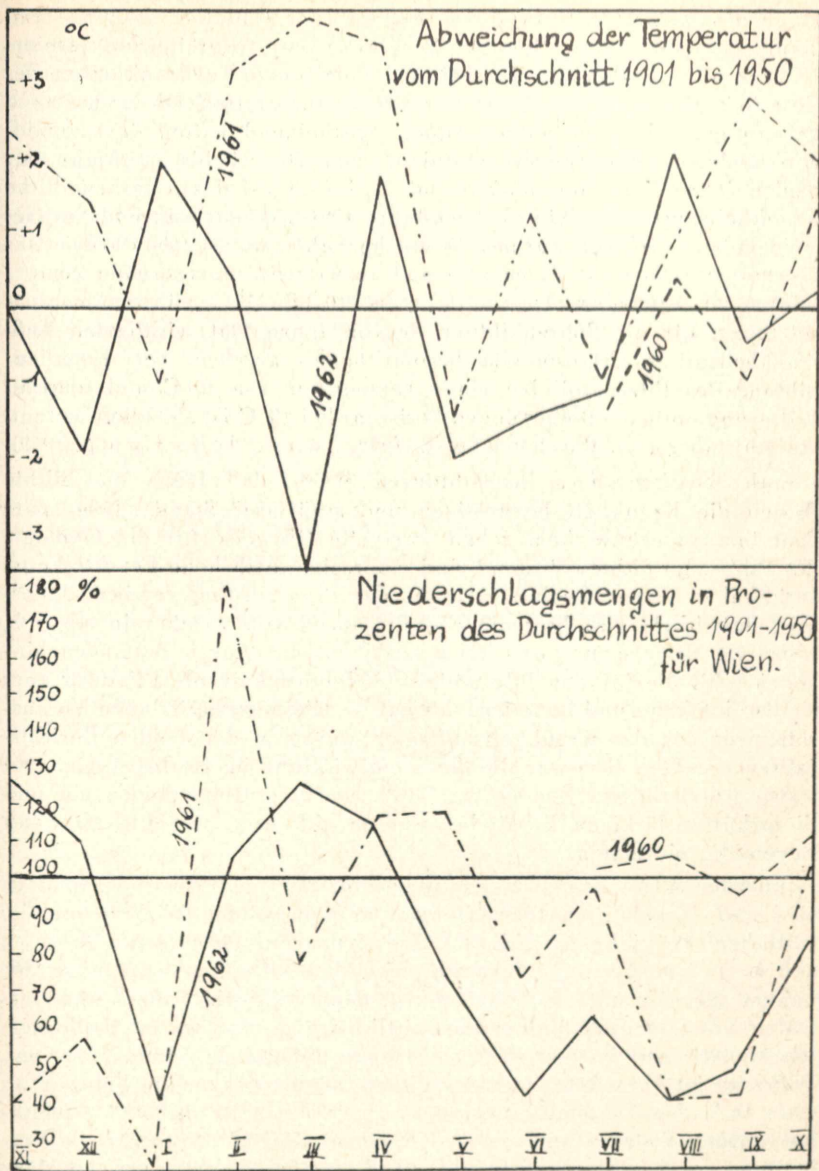


Abb. 2. Vergleich meteorologischer Daten der Berichtsjahre 1961 und 1962

Folge des naßkalten Frühjahres 1962 war das Umfallen an Rübe und diversem Gemüse, vor allem bei der Gurke sehr verbreitet aufgetreten.

Die 1961 auffallend in Erscheinung getretenen Fußkrankheiten des Getreides waren 1962 nur ganz geringfügig anzutreffen. Dieser Umstand gab zu einer kleinen Studie Anlaß. Anscheinend hatten die gänzlich verschiedenen Witterungsverhältnisse vom Herbst bis Frühjahr der beiden Jahre einen ausschlaggebenden Einfluß auf das unterschiedliche Krankheitsauftreten. Während im Jahre 1961 vor und während des Getreideanbaues trocken warmes Wetter herrschte, waren 1960 durch etwas übernormale Niederschlagsmengen und vorwiegend unternormale Temperaturen im September (Tagesmittel meist 10 bis 15° C) günstige Voraussetzungen für die Sporenbildung des im Jahre 1961 wichtigsten Fußkrankheitspilzes *Cercospora herpotrichoides* gegeben. Die Konidienbildung des Pilzes soll bei einer Temperatur von 10° C und feuchter Witterung optimale Bedingungen besitzen; bei 15° C ist sie schon wesentlich schwächer (vgl. Reinmuth, E. 1959, LangedelaCamp, 1959).

Auch Bockmanns Beobachtungen (1950), daß frühe und dichte Saaten die Krankheit begünstigen und schütterer Stand sowie späte Saat ihr entgegenwirken, geben wertvolle Hinweise für die Ökologie des Pilzes. Im dichten Bestand sind einerseits durch hohe Feuchtigkeitsverhältnisse bessere Bedingungen für das Pilzwachstum gegeben, andererseits entwickeln sich hier die Einzelpflanzen von vornherein schwach, wobei sie oftmals nur einen Trieb ausbilden. In dünnen Beständen hingegen fehlt die für den Pilz nötige Luftfeuchtigkeit, die Pflanzen aber werden kräftiger und bestocken sich gut. — Diese gegensätzlichen Voraussetzungen für das Krankheitsauftreten waren in den beiden Berichtsjahren gegeben: 1960 war die Saatenentwicklung im Herbst üppig, 1961 traten jedoch infolge von großer Dürre starke Auflaufschäden ein und die schütter lückigen Bestände erholten sich erst, als Mitte Oktober Regenfälle einsetzten.

Infektionen der Saaten treten aber nicht nur im Herbst auf, sondern sind nach Angaben aus der Literatur auch in milden Wintern und im zeitlichen Frühjahr möglich. (H. Bockmann, 1960, ferner J. Cox und L. J. Cock, 1962). Vergleicht man die Witterungsverhältnisse der beiden Jahre in diesem Zeitabschnitt, dann fällt wie früher schon erwähnt, vor allem das überdurchschnittlich frühzeitige, warme Frühlingswetter 1961 und im Gegensatz der lange anhaltende Winter 1962 auf. Während im März 1961 nach reichlichen Niederschlägen im Februar an etwa 14 Tagen Tagesmitteltemperaturen zwischen 10 bis 15° C verzeichnet werden konnten und auch im April vorwiegend diese für die Verbreitung des Pilzes günstigsten Temperaturen herrschten, waren im März 1962 im ganzen Bundesgebiet zumeist noch winterliche Verhältnisse und im April Tagesmitteltemperaturen zum Teil unter 10° C zum anderen Teil über 15° C (also teils zu kalt, teils zu warm für die optimale Konidienbildung). — Aus dem Dargelegten scheint das starke und schwache

Auftreten der Fußkrankheiten in den Jahren 1961 und 1962 durch die unterschiedlichen Witterungsbedingungen der beiden Jahre mit großer Wahrscheinlichkeit eine Erklärung gefunden zu haben. Zu weiteren Überlegungen über die Beziehungen zwischen Krankheitsauftreten und Witterungsablauf gibt das starke Vorkommen von Viruskrankheiten im Jahre 1961 und das schwächere im letzten Berichtsjahr Anlaß. Offenbar muß das frühzeitige Auftreten der Blattläuse 1961 und das spätere im Jahre 1962 damit im Zusammenhang stehen. Bekanntlich wirken sich Virusinfektionen in vorgeschrittenen Entwicklungsstadien der Pflanzen weniger aus als zu Beginn der Pflanzenentwicklung. Während die Vergilbungskrankheit der Rübe 1961 überaus stark auftrat, blieb das Auftreten im Berichtsjahr geringfügig. Von den Gemüseviren fielen im abgelaufenen Jahr nur die Salatviren stark auf, wozu aber bemerkt werden muß, daß das Salatmosaik zu einem hohen Prozentsatz durch das Saatgut und die Aderchlorose durch den Boden übertragen werden kann.

Zeitweise gleiche Witterungsbedingungen in beiden Jahren lösten aber auch einen gleichen Einfluß auf das Krankheits- und Schädlingsvorkommen aus: Das in beiden Jahren feuchtkühle Maiwetter rief an Gerste in Oberösterreich Vergilbungserscheinungen hervor; andererseits bremste es die Massenentwicklung der Kartoffel- und Maikäfer. Sowohl im Jahre 1961, als auch 1962 kam es wegen schlechter Witterungsverhältnisse während der Blütezeit des Weines zu stärkeren Verrieselungsschäden. Das schöne Spätsommer- und Herbstwetter begünstigte in beiden Jahren die Entwicklung der San José-Schildlaus, von Spinnmilben und Blattläusen.

Zusammenfassung

1. Infolge des kalten Winters ohne ausreichende Schneedecke im Osten des Bundesgebietes kam es an Wintergerste, Winterrap, Wintergemüse und überwinternden Zierpflanzen zu stärkeren Auswinterungsschäden und zu einem Zusammenbrechen der Feldmauskalamität des vergangenen Herbstes. Gebietsweise litten auch die Obstbäume unter der Kälte. — Das naßkalte Frühjahrswetter bedingte einen starken Verzug der Vegetationsentwicklung, ein verbreitetes Auftreten der Umfallkrankheit bei Rübe und Gemüse und verhinderte eine wesentliche Vermehrung früh auftretender Schädlinge. Im Spätsommer und Herbst hingegen machten sich einige, vor allem sonst selten auftretende Schädlinge durch Massenvermehrung bemerkbar. Die Pilzkrankheiten traten im Berichtsjahr in den niederschlagsreicheren westlichen und südlichen Landesteilen stark, in den trockeneren östlichen Gebieten — wo es im Herbst vielfach zu Trockenheitsschäden an verschiedenen Kulturen kam — nur mittelstark in Erscheinung.

2. Von den in Österreich verhältnismäßig selten vorkommenden Schädlingen und Krankheiten, die sich 1962 durch starkes Auftreten bemerkbar

machten, sind zu nennen: Die Kohlmotte (*Plutella maculipennis*), Rübenmotte (*Phthorimaea ocellatella*), Gammaeule (*Phytometra gamma*), die Alternaria-Blattfleckenkrankheiten im Gemüsebau (*Alternaria*-Arten) und die Birngallmücke (*Contarinia pirivora*) im Obstbau.

Im Vergleich zu 1961 wiesen folgende Schädlinge und Krankheiten stärkeren Befall auf: Schneeschimmel (*Fusarium nivale*), Flugbrand des Getreides (*Ustilago nuda*, *tritici* und *avenae*), Weizensteinbrand (*Tilletia tritici*), Zwergsteinbrand (*Tilletia brevifaciens*), Maiszünsler (*Pyrausta nubilalis*), Wintersaateule (*Agrotis segetum*), Kohl- und andere Gemüse-Eulen (*Barathra brassicae* und andere Arten), Kohlflyge (*Phorbia brassicae*), Kohlmottenschildlaus (*Aleurodes proletella*), Kohlweißling (*Pieris brassicae*), Johannisbeergallmilbe (*Eriophyes ribis*), Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata*) — aber nur im Wiener Befallsgebiet-, Pflaumenwickler (*Grapholitha funebrana*), Marssonina-Blattfleckenkrankheit der Walnuß (*Marssonina juglandis*), Sprühfleckenkrankheit der Kirsche (*Cylindrosporium padi*) und Sternrußtau der Rose (*Marssonina rosae*).

An Unkräutern nahmen überhand: Flughafener (*Avena fatua*), Ackersenf (*Sinapis arvensis*) und Hederich (*Raphanus raphanistrum*).

3. Erstmals wurde in Österreich die Brombeermilbe (*Eriophyes essigi*) nachgewiesen.

Summary

1. The hard winter without a cover of snow thick enough in the eastern part of Austria caused frost damages of winterbarley, rape, vegetables and perennial flowers there, further a break down of the mouse calamity of the preceding autumn too. Regionally, fruit trees suffered from the cold too. The cool, rainy spring weather considerably retarded the development of vegetation and of the early insects and favoured strangles of sugar beet and pythium-infections of vegetables. In the summer and autumn rare pests were particularly prevalent. — In the year of the review fungi diseases were more intensive in the western and southern parts of the country than in the eastern parts, where different cultures suffered as a result of the draught during late summer and autumn.

2. There is a list following of pests and diseases which normally are comparatively rare in Austria, but which this year have increased enormously: *Plutella maculipennis*, *Phthorimaea ocellatella*, *Phytometra gamma*, *Alternaria*-fungies in vegetable culture and *Contarinia pirivora* in fruit culture. In comparison with last year the following pests and diseases appeared more frequently: *Fusarium nivale*, *Ustilago nuda*, *tritici* and *avenae*, *Tilletia tritici*, *Tilletia brevifaciens*, *Pyrausta nubilalis*, *Agrotis segetum*, *Barathra brassicae* et all., *Phorbia brassicae*, *Pieris brassicae*, *Aleurodes proletella*, *Eriophyes ribis*, *Ceratitis capitata* (in the Vienna area only), *Marssonina juglandis*, *Cylindrosporium padi*

and *Marssonina rosae*. Specially these weeds were prevalent: *Avena fatua*, *Sinapis arvensis* and *Raphanus raphanistrum*.

3. For the first time *Eriophyes essigi* was stated in Austria.

Schriftennachweis

- Bockmann, H. (1950): Über die Halmbruchkrankheiten des Weizens und ihren Erreger *Cercospora herpotrichoides* Fron. *Phytopath. Ztschr.* **17**, 293—304.
- Cox, J. and Cock, L. J. (1962): Survival of *Cercospora herpotrichoides* on naturally infected straws of wheat and barley. *Plant Pathologie*, **11**, 65—66.
- Lange de la Camp, M. (1959): Gewächshausinfektionen mit *Cercospora herpotrichoides* Fron. *Ztschr. f. Pflanzenz.*, **41**, 294—304.
- Reinmuth, E. (1959): Fußkrankheiten und Wurzelkrankungen unserer Kulturpflanzen. *Wiss. Ztschr. d. Univ. Rostock.* 9. Jg. mat.-nat. Rh., H. 2, 199—205.

Referate

Sortenratgeber Futterhackfrüchte und Zuckerrüben. Herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft für landwirtschaftliches Sortenversuchswesen. 32 Seiten, DLG-Verlag, Frankfurt a. M., 1962, DM 5'80.

In der hochentwickelten Landwirtschaft ist die Sortenwahl zu einem wichtigen Produktionsfaktor geworden. Sowohl die in der Landwirtschaft tätigen Berater als auch die Landwirte selbst werden daher Sortenbeschreibungen dankbar begrüßen. Inhalt und Form solcher Veröffentlichungen müssen vor allem 2 Forderungen entsprechen: Kurzgefaßte Beschreibung der Sorten und übersichtliche Zusammenstellung bestimmter Merkmale, welche einen raschen Vergleich einzelner Sorten ermöglicht. Die vorliegende Broschüre entspricht nicht nur diesen beiden Anforderungen, sondern weist trotz der gedrängten Form der Zusammenstellungen auch noch weitere Vorzüge auf. Dies sind die allgemeinen Hinweise bei den einzelnen Pflanzenarten, ein Züchterverzeichnis und zeichnerische Darstellungen der Futterrübensorten. Solche Darstellungen sind sehr wertvoll, weil sie mit einem Blick sowohl die Form des Rübenkörpers als auch den „Sitz im Boden“ erkennen lassen. In den Texten und Tabellen, welche der Sortenbeschreibung dienen, sind die für die einzelnen Pflanzenarten wichtigen Merkmale für jede Sorte angegeben, wobei bei einzelnen Arten auch die Anfälligkeit gegenüber verbreiteten Krankheiten aufscheint, so ist z. B. für Futterrüben die Anfälligkeit gegenüber der Cercospora-Blattfleckenkrankheit, für Kohlrüben jene gegenüber der Kräuselmosaikkrankheit und dem Mehltau vermerkt. Leider fehlen für Zuckerrüben — mit wenigen Ausnahmen — Hinweise über die Cercospora-Anfälligkeit. Die allgemeinen Hinweise bei einzelnen Pflanzenarten sind sehr zu begrüßen; sie beziehen sich u. a. auf Ratschläge für das Ernteverfahren, die Einmietung und für die Nutzung der Früchte.

Die Broschüre spricht einen großen Kreis von Landwirten an, da außer Zuckerrüben 6 verschiedene Futterhackfruchtarten beschrieben sind, nämlich Futterrüben, Kohlrüben, Futtermöhren, Herbstrüben, Futterkohl und Topinambur. Auf Grund der Verbreitung der deutschen Hackfruchtarten kann man erwarten, daß der Sortenratgeber auch außerhalb Deutschlands Verwendung finden wird.

R. Krexner

Shepherd (A. M.): **The emergence of larvae from cysts in the genus *Heterodera*.** Techn. Communication Nr. 32, of the Commonwealth Bureau of Helminthology. 90 Seiten, 22 Abbildungen und 6 Tabellen im Anhang. Commonw. Agric. Bur. England, 1962.

Die kleine Abhandlung stellt eine Art Inventuraufnahme des bisher Bekannten und Erreichten aus einem zwar begrenzten aber sehr wichtigen Teilgebiet der Nematologie dar: dem Studium der Faktoren, welche den Vorgang des Larvenschlüpfens aus den Zysten auslösen bzw. beeinflussen. Allein die Tatsache, daß der zusammenfassenden Darstellung eines so kleinen Teilgebietes eine Publikation in Buchform gewidmet wird, beleuchtet deutlich, welches Ausmaß und welche Bedeutung die Erforschung der pflanzenparasitischen Nematoden in den am meisten von diesen Schädlingen betroffenen Ländern erlangt hat. In den einleitenden Kapiteln bespricht die Autorin die grundlegenden Voraussetzungen, auf welche die Erforschung der Schlüpfvorgänge aufzubauen hat: Struktur und Morphologie der Zysten, insbesondere Bau und Permeabilität der Kutikula, Aufbau der Vulva als Austrittspforte für die Larven. Unter den bei der Arbeit mit lebendem Zystenmaterial angewandten Versuchstechniken hat sich die Versuchsanlage mit je 100 Zysten in mehrfacher Wiederholung und mit anschließender statistischer Auswertung am besten bewährt. Der Be-

griff der Reifung der Zyste bzw. des Inhaltes wird näher definiert. Schlüpfbereitschaft tritt erst nach der ersten Larvenhäutung ein. Die Larven können jedoch schon vor der Bräunung der Zyste schlüpfen. In bezug auf die Schlüpfbereitschaft unterscheidet die Autorin innerhalb der Zyste vier Kategorien von Larven: Nicht schlüpfreife, nicht schlüpfbereite, in Wasser schlüpfbereite und Larven die schlüpfbereit sind, aber noch des Anstoßes durch irgend ein Stimulans bedürfen. Das Zahlenverhältnis der beiden letzten Kategorien variiert sehr stark von Spezies zu Spezies. Aus einer Zyste schlüpft im allgemeinen nur ein gewisser Prozentsatz der Larven zugleich; dann tritt eine Hemmung ein, von der man vermutet, daß sie durch Anhäufung der Ausscheidungsprodukte der geschlüpften Larven zustande kommt. Kurzfristiger Wechsel der Umweltbedingungen erhöht die Rate der je Zyste schlüpfenden Larven. Die beiden Kapitel über die Stimulation des Schlüpfens und die Chemie der Schlüpfaktoren in Wurzel-diffusaten stellen den Hauptteil der Abhandlung dar. Die Wirkungsweise der als „Schlüpfaktoren“ bezeichneten Agentien in den Wurzel-diffusaten der Wirtspflanzen erweist sich als sehr komplexer Art und ist bisher nicht voll geklärt. Drei Wirkungsmöglichkeiten werden aufgeführt: Einfache Auslöserwirkung auf das Hormonsystem des entwicklungsreifen Eies oder der Larven; Wirkung der Substanz als Ersatz für ein fehlendes Glied in der Kette des Hormonsystems der Larven; Wirkung durch Lösung (Mazeration) der Eischalen (Fermentwirkung). Die Schlüpfreaktion der Larven auf Wurzel-diffusate von Wirtspflanzen ist nach Spezies verschieden. Der Kartoffelnematode spricht auf Wurzel-sekrete besonders gut an (noch in Verdünnungen der Größenordnung 10^{-7}). Auch durch chemische Agentien konnten mehr oder weniger deutliche Schlüpfreaktionen erzielt werden. Durch Wurzel-diffusate in hoher Konzentration wurde im Versuch andererseits eine Hemmung der Schlüpfreaktion erzielt. Im Boden ergeben die ständig wechselnden Umweltbedingungen eine höhere Schlüpf-rate als im Laboratoriumsversuch. Umfangreiche Untersuchungen befaßten sich mit dem Chemismus des Schlüpfaktors in den Wurzel-diffusaten. Bisher konnte jedoch die Natur des Faktors nicht sicher geklärt werden. Vielseitig waren auch die Bemühungen aus den Versuchen mit Wurzel-diffusaten zu reproduzierbaren Ergebnissen zu gelangen, d. h. eine Standardisierung der Testung zu ermöglichen. Einige dieser Verfahren werden eingehend beschrieben. In den weiteren Kapiteln wird auch der Einfluß der Feuchtigkeit, Bodendurchlüftung, Temperatur, Jahreszeit, des Lichtes, des pH-Wertes des Bodens und der Strahlung auf das Ausschlüpfen der Larven aus den Zysten behandelt. Die letzten Kapitel beleuchten auch die praktische Bedeutung all dieser Untersuchungen. Neben einer weitgehenden Klärung der Artverhältnisse innerhalb des Genus *Heterodera*, die vor allem durch die Versuche mit Wurzel-diffusaten möglich wurde, zielte das Interesse hauptsächlich auf die Erarbeitung von Bekämpfungsmaßnahmen hin. Vier prinzipielle Möglichkeiten zeigt die Autorin auf: Behandlung von verseuchten Böden mit Substanzen, welche entweder abtötend wirken oder aber die Larven zum Schlüpfen veranlassen; der Anbau von Wirtspflanzen als Fangpflanzen; der Anbau von Feindpflanzen und schließlich als bisher aussichtsreichster Weg die Erarbeitung einer geeigneten Fruchtfolge, basierend auf der Kenntnis der Schlüpfreaktion der *Heterodera*-arten, der Wirtspflanzeigenschaften der Kulturpflanzen und der Befalls-abnahme unter Neutralpflanzen. In der Diskussion weist die Autorin mit Recht darauf hin, daß einerseits die größten Bemühungen zur Entdeckung eines als Schlüpfstimulans genügend wirksamen Stoffes unternommen wurden, daß aber andererseits im Hinblick auf die geringe Beständigkeit der Wurzel-diffusate im Boden die Aussicht auf die Auffindung eines genügend stabilen derartigen Stoffes gering seien. Im Anhang geben zwei Tabellen

(„Schlüpfreaktion der Arten der Gattung *Heterodera* auf verschiedene Wurzel diffusate“ und „Biologische Reaktionen von Zysten der Gattung *Heterodera* auf gewisse Umweltfaktoren“) einen anschaulichen Überblick über den Umfang der auf diesem Spezialgebiet bisher erzielten Ergebnisse. Auch die umfangreiche Literaturliste, die zum größten Teil Arbeiten aus den letzten zwei Jahrzehnten aufführt, gibt ein beredtes Zeugnis davon.

W. Faber

Fulmek (L.): **Parasitinsekten der Blattminierer Europas**, 203 Seiten. Verlag Dr. W. Junk, Den Haag, 1962.

Angeregt durch das Erscheinen von Hering's „Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa“ unternahm es der in der Fachwelt als Spezialist auf dem Gebiete der Insektenparasiten bestens bekannte Autor, aus seinem, wie er selbst mitteilt, im Manuskript vorliegenden „Weltwirte Index der Parasitinsekten von Insekten“ die Parasiten der heimischen Blattminierer herauszuziehen und gewissermaßen als Ergänzung zu oben genanntem Werk — gesondert zu veröffentlichen. Das umfangreiche zur Verfügung stehende Material bringt der Verfasser in Katalogform, d. h. in alphabetischer Reihenfolge der Speziesnamen, jedoch aufgeschlüsselt nach verschiedenen Gesichtspunkten. Den wichtigsten und umfangreichsten Teil des Werkes bildet die vierteilige Wirts- und Parasitenliste, die für die einzelnen Wirtsinsektenarten (geordnet nach den vier hier in Frage kommenden Insektenordnungen: *Coleoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera* und *Lepidoptera*) die bisher bekannt gewordenen Parasitinsekten mit Namen und Fundort bzw. Verbreitungsangabe aufführt. Mit der bloßen Aufführung dieser Fakten begnügt sich jedoch der Verfasser nicht, er untersucht das mannigfaltige Material von über 1.200 auf 680 Wirte verteilten Parasiten zahlenmäßig nach verschiedenen Richtungen, vor allem auf den Grad der Spezialisierung der Parasiten an die Wirte und findet, „daß die als eigentliche Parasiten der Blattminierer hervortretenden Parasitenarten nur in den wenigsten Fällen als typisch anzusehen sind, sondern daß ihre Wirtsbindung vielmehr — trotz gemeinsamen Biotops — auf die systematische Aufteilung ihrer Wirte im natürlichen Verhalten Bezug nimmt“. Den Benutzern der Blattminierbestimmungstabellen wird das vorliegende Werk eine willkommene Ergänzung sein, allen jenen aber, die sich mit Parasitenproblemen in besonderen befassen, wird es als eine bisher fehlende Grundlage für weitere Studien dienen können. W. Faber

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 226 und 228; Rubzow (J. H.): 14 Simuliidae (Melusinidae), Seite 305—336, Fig. 186—225; Seite 337—368, Fig. 226—264**. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), Stuttgart 1962. Preise: DM 39'40 (brosch.) und 55'80 (brosch.).

Besprechung der vorausgegangenen Lieferung zu dieser Familie siehe Pflanzenschutzber. 28, 1962, 141. In den beiden vorliegenden Lieferungen sind die Artbeschreibungen weiterer Spezies-Gruppen der Gattung *Eusimulium* Roub. enthalten. Die Angehörigen der *latipes*-Gruppe mit mehr als 50 sehr wenig erforschten Arten sind — so weit bekannt — entweder Quellenbewohner in der Waldsteppen-, Vorgebirgs- und Gebirgszone in verschiedenen Höhen bis 3000 m (*E. costatum*) oder Bewohner von kleinen Bächen in der Waldsteppe und in der Steppe der Vorgebirgs- und Gebirgsgegenden (*E. latipes*). Die Arten sind Blutsauger und in der Mehrzahl stenotop. Interessant ist die Interpretation der systematischen Stellung, die der Autor der Spezies *Eusimulium latipes* in ihren beiden ökologischen Formen *latipes latipes* (Meig.) und *latipes aestivale* Rubz. (= *Cnetha freyi* Enderlein) einräumt. Rubzow hält die blut-

saugende Stammform, deren Eier im Herbst schlüpfen und die nicht obligatorisch blutsaugende Sommerform, deren Eier überwintern und erst im Frühjahr schlüpfen, trotz gewisser morphologischer Unterschiede (die Mücken der Stammform sind größer als jene der Sommerform, auch bei den Larven bestehen Unterschiede in morphologischen Details) für möglicherweise taxonomisch identisch, das würde bedeuten, daß ein allerdings auf zwei getrennte Populationen fixierter Saisondimorphismus vorliegt. Von der folgenden *angustitarse*-Gruppe, deren Verbreitungszentrum in der äthiopischen Region liegt, sind in der Paläarktis gegenwärtig 10 Arten nachgewiesen, von denen die über die gesamte Paläarktis verbreitete Spezies *angustitarse* (Lundstr.) besonders stark variiert. Die *aurum*-Gruppe besitzt ihr Gebiet der größten Artenmannigfaltigkeit in den Berg- und der mediterranen Subregion, insbesondere in Mittelasien und zählt augenblicklich etwa 20 Arten, wohl nur ein kleiner Teil des Artbestandes dieser sehr wenig erforschten Gruppe. W. Faber

Orth (H.): **Chemische Unkrautbekämpfung im Gartenbau.** BLV-Verlagsgesellschaft München, 1962, 146 Seiten, 56 Abbildungen, DM 5'50.

Im Gartenbau sind die Verfahren der chemischen Unkrautbekämpfung vielfältig und im Vergleich zur Unkrautbekämpfung in Getreide und auf Grünland noch relativ wenig abgeklärt. Es ist daher sehr begrüßenswert, wenn die bisherigen Erfahrungen, die auf dem Gebiet der chemischen Unkrautbekämpfung im Gartenbau gemacht wurden, gesammelt, gesichtet und für den Praktiker interpretiert in Form eines Leitfadens allgemein zur Verfügung gestellt werden. Diese relativ schwierige Aufgabe hat der Verfasser in vorliegender Broschüre verwirklicht. Darin werden nicht nur die bereits amtlich geprüften und anerkannten Bekämpfungsverfahren aufgezeigt, sondern es finden auch eigene und fremde Arbeiten Berücksichtigung, die noch nicht zu einer abschließenden Beurteilung führten. Mit Recht vertritt der Verfasser die Ansicht, daß auch die amtliche Anerkennung eines Präparates nicht für einen hundertprozentigen Erfolg bürgen kann, da die Wirkung der Bodenherbizide von Faktoren abhängig ist, die zum Zeitpunkt der Applikation noch nicht berücksichtigt werden können (z. B. Niederschläge nach der Applikation).

Der spezielle Teil des gesamten Sachgebietes wird in 9 Abschnitten behandelt. An die Auszüge der amtlichen Pflanzenschutzmittelverzeichnisse der Bundesrepublik Deutschland, von Österreich und der Schweiz schließt die Besprechung des Einsatzes von Herbiziden in Gemüsearten, Kartoffeln, Erdbeeren, Blumen und Zierpflanzen sowie Obstbaumschulen und Ertragsanlagen an. Auch die chemische Eliminierung der Unkräuter in Kulturen unter Glas, in Wassergräben, Wasserbassins und Seen sowie auf Rasenplätzen und Gartenwegen findet Berücksichtigung. Da eine gezielte chemische Unkrautbekämpfung das Erkennen der Pflanzen voraussetzt, werden in einem gesonderten Abschnitt an Hand von Schwarz-Weiß-Abbildungen die wichtigsten Gartenunkräuter besprochen.

Im Abschnitt „Nachwirkung chemischer Unkrautbekämpfungsmittel“ werden die verschiedenen Faktoren, die für eine Inaktivierung der Präparate im Boden verantwortlich sind, aufgezeigt. Nähere Angaben über die nach Anwendung eines Bodenherbizids einzuhaltende Karenzfrist fehlen jedoch.

Eine kurze Übersicht über die Giftigkeit der Mittel und der bei ihrer Anwendung zu berücksichtigenden Vorsichtsmaßnahmen beschließen den speziellen Teil der Broschüre. Anschließend daran werden noch im allgemeinen Teil Betrachtungen über Wirtschaftlichkeit der chemischen Unkrautbekämpfung, zusätzliche Bestimmungen und polizeiliche Verordnungen sowie ein Literatur- und Sachverzeichnis gebracht. H. Nettrurer

Berge (H.): **Phytotoxische Immissionen (Gas-, Rauch- und Staubschäden)**. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 108 Seiten und vier Tafeln, mit insgesamt 26 Abbildungen, davon 20 farbig, Halbleinen, DM 26.—.

Dieser, als Monographie erschienene Sonderdruck, der vom Verfasser im „Sorauer'schen Handbuch der Pflanzenkrankheiten“ veröffentlichten Darstellung des „Rauchschadensproblems“, stellt eine kurze Systematik der durch industrielle Emissionen verursachten phytotoxischen Erscheinungen dar. Der bisher ohne Rücksicht auf die physikalische Natur der Emissionen verwendete Begriff „Rauchschäden“ weicht dem Ausdruck „Immissionsschäden“, der auch definitionsgemäß schädigende Auswirkungen aller pflanzenschädlichen gas- oder dampfförmigen, rauch- oder nebelartigen und/oder staub- oder aschenförmigen Anteile der Luft umfaßt.

In einem kurzen, einleitenden Kapitel, werden die Begriffe abgegrenzt, die verschiedenen Arten von Immissionen definiert und die Immissionsschäden beeinflussenden Faktoren dargestellt.

Im speziellen Teil werden die wichtigsten phytotoxischen Immissionen behandelt: Ihrem Vorkommen, den makroskopisch und mikroskopisch feststellbaren Schadenssymptomen, den Wirkungsmechanismen, der Empfindlichkeit verschiedener Pflanzen, der Diagnostik sind jeweils kurze Teilschnitte gewidmet. Den weitesten Raum in der Darstellung der gas- und dampfförmigen Emissionen nimmt naturgemäß entsprechend seines allgemeinen Vorkommens und damit seiner verbreiteten Schadensbedeutung die Besprechung des Schwefeldioxyds ein. Unter Berücksichtigung ausgewählter, vornehmlich neuerer wissenschaftlicher Arbeiten, wird ein guter Überblick über die SO₂-Schäden gebracht. Die Beschreibung der Schadenserscheinungen erfolgt unter ausdrücklichem Hinweis auf die Unspezifität der akuten Schadenssymptome. Reiche praktische Erfahrungen des Verfassers liegen der Behandlung der Faktoren zugrunde, die die SO₂-Toleranz der Pflanzen beeinflussen und die Festlegung von Verträglichkeitsgrenzen als nicht vertretbar erscheinen lassen.

Unter den diagnostischen Methoden mißt der Verfasser allgemein der Pflanzenanalyse besonderen Wert bei; er weist wohl darauf hin, daß die Differenzen zwischen den SO₂-Gehalten gesunder und kranker Blätter zum Teil nur sehr gering sind, ohne aber zu erwähnen, daß der Grad der Erhöhung des SO₂-Gehaltes kein Kriterium für die Schadenshöhe darstellt, da akute, durch SO₂ geschädigte grüne Pflanzen oft eine geringere Erhöhung des SO₂-Gehaltes aufweisen als solche, die unsichtbare (chronische) Schädigungen erlitten haben, so daß die Pflanzenanalyse wohl nicht mehr als eine qualitative Aussage gestattet. Von den Methoden, die der Bestimmung der SO₂-Konzentration in der Luft dienen, sind einige moderne gasanalytische Verfahren erwähnt, während bezüglich alter Methoden auf das einschlägige Schrifttum verwiesen wird.

Unter den sonstigen gas- und dampfförmigen Immissionen erscheinen noch Fluorverbindungen, Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Nitrose Gase, Salpetersäure, Chlor, Chlorwasserstoff, Brom, Jod, Cyanwasserstoff, Äthylen, Kohlenmonoxyd, Mercaptane, Leuchtgas, Asphalt- und Teerdämpfe, gesättigte Kohlenwasserstoffe, Essigsäure, 2,4-D, Quecksilber, Selen berücksichtigt.

In einem zweiten Teil der speziellen Beschreibung werden die rauch- und nebelartigen Exhalationen in der gleichen Gliederung behandelt. 4 Farbtafeln und eine Anzahl Schwarz-Weiß-Abbildungen veranschaulichen Schadensbilder und mikroskopische Wiedergaben pathologischer

Erscheinungen. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis bildet den Abschluß dieses Buches, das besonders als Einführung in das für die Pflanzenproduktion so wichtige Gebiet der phytotoxischen Immissionen Wertschätzung finden wird.

F. Beran

Gunther (F. A.): **Residue Reviews (Rückstands-Berichte)**. Springer-Verlag, Berlin, Göttingen-Heidelberg, 1962, in englischer Sprache, 22 Abbildungen, 162 Seiten, DM 22.—.

Die Ausbringung von mindestens 125 Millionen Tonnen biologisch hochwirksamer chemischer Pflanzenschutzmittel pro Jahr in der freien Natur hat das „Rückstandsproblem“ in den Vordergrund gerückt, das zwar so alt ist, wie die Anwendung humantoxischer Chemikalien zur Schädlingsbekämpfung überhaupt, das aber erst mit der Entwicklung einer großen Zahl hochwirksamer organischer Insektizide und durch deren breite Anwendung in der Landwirtschaft zu einem weltweiten Problem wurde.

Francis A. Gunther, dessen fachwissenschaftliche Zuständigkeit für die Beurteilung dieses Problems außer Zweifel steht, hat es unternommen, in Form periodisch erscheinender „Rückstands-Berichte“, deren erster Band nunmehr vorliegt, der Fachwelt einen Überblick über die internationale Situation nicht nur auf dem Gebiet der Pesticid-Rückstände, sondern darüber hinaus auch noch über sonstige Fremdstoffe in Nahrungsmitteln zu vermitteln und sie über die neuesten Arbeiten zu informieren.

Ein hohes Niveau dieser Neuerscheinung dürfte durch den Umstand gesichert sein, daß nur auf Einladung des Herausgebers vorgelegte Manuskripte zum Abdruck gelangen. Schon in diesem ersten Band behandeln namhafte Fachkollegen in neun Beiträgen analytische, chemisch-physikalische, physiologische und organisatorische Fragen des Rückstandsproblems.

Bernhard L. Oser berichtet über Fragen der chemischen Carcinogenese und befaßt sich vor allem mit den experimentellen Schwierigkeiten der Beurteilung carcinogener Wirkungen chemischer Stoffe, insbesondere chemischer Rückstände. Die wichtigsten Gesichtspunkte für eine internationale Vereinheitlichung der Bearbeitung dieser Fragen und vor allem der Deutung experimenteller Ergebnisse werden erörtert.

Die Qualitätsaspekte des Rückstandsproblems im Hinblick auf die mögliche Beeinflussung des Geschmackes von Obst und Gemüse bildet das Thema des Beitrages von Charles H. Mahoney. In diesem Übersichtsreferat wird gezeigt, daß von den vielen, als Schädlingsbekämpfungsmittel verwendeten Chemikalien eine kleine Anzahl, im Boden oder auf wachsende Kulturen angewendet, gewisse Geschmacksveränderungen, insbesondere im Falle einer Hitzeverarbeitung von Früchten und Gemüse hervorrufen kann. Andere Produkte verursachen Beeinträchtigungen der Qualität z. B. durch Veränderung der Reaktion, der löslichen Stoffe oder der Farbe.

D. MacDougall berichtet über die Anwendung fluorometrischer Methoden zur Rückstandsbestimmung. Diese Verfahren zeichnen sich durch hohe Empfindlichkeit aus. Ihre Anwendung begegnet aber der Schwierigkeit, daß störende fluoreszierende Verunreinigungen beseitigt werden müssen, eine Voraussetzung, die oft nur mit Hilfe umständlicher Reinigungsverfahren erfüllbar ist.

Mit einem sehr aussichtsreichen physikalisch-chemischen Verfahren zur Bestimmung schwefel- und halogenhaltiger Rückstände, der mikrocoulometrischen Gaschromatographie, befaßt sich der Beitrag von Caroll C. Cassil, in dem eine sehr eingehende Behandlung der Apparatur und der Arbeitsweise gebracht wird.

W. M. Hoskins widmet einen Aufsatz dem Rückstandsverhalten von Pestiziden auf verschiedenen Oberflächen. Bekanntlich hängt die Persistenz von Belägen, eine Eigenschaft, die sowohl vom Standpunkt des erstrebten biologischen Effektes, als auch vom toxikologischen Standpunkt von Interesse ist, stark von der Natur der Oberfläche ab. Oberflächenphänomene verschiedener physikalischer Rückstandssysteme werden besprochen.

Die mit der Bekämpfung der Olivenfliege in Zusammenhang stehenden Rückstandsprobleme macht M. E. Alessandrini zum Gegenstand einer Darstellung, aus der zu entnehmen ist, daß die Verwendung chlorierter Kohlenwasserstoffe zur Bekämpfung dieses Schädlings wegen der sich ergebenden großen Rückstandsgefahr nicht zu empfehlen ist. Verschiedene Phosphorinsektizide, von denen besonders Dimethoat als wenig rückstandsgefährlich hervorgehoben wird, ermöglichen die Bekämpfung der Olivenfliege unter Vermeidung von Rückstandsgefahren.

Für das Rückstandsgeschehen ist neben der chemischen Zusammensetzung und physikalischen Beschaffenheit des Bekämpfungsmittels die Natur der behandelten Pflanzenoberfläche von Bedeutung. Mit den physiologischen, biologischen und physikalischen Verhältnissen der Pflanzenoberfläche im Zusammenhang mit der Rückstandsbildung beschäftigen sich A. S. Crafts und C. L. Foy, während S. Dormal van den Bruel und H. Hurtig die Grundsätze diskutieren, nach denen Rückstandstoleranzen festgelegt werden sollen. Beispiele für die Regelung des Rückstandsproblems in einzelnen Ländern zeigen, wie wünschenswert eine internationale Vereinheitlichung der gegenständlichen Reglementierungen wäre.

Schließlich vermittelt D. J. Lisk Einblick in eine Methode der Rückstandsbestimmung, die auf der Verbrennung in einer mit Sauerstoff gefüllten Flasche, Absorption des Verbrennungsgutes und spektral-photometrischer Bestimmung beruht.

Dem Herausgeber ist für die Initiative zur Schaffung dieser Berichte, dem Springer-Verlag für die erstklassige Ausstattung der Neuerscheinung zu danken. Für jeden, der Rückstandsfragen wissenschaftlich zu bearbeiten hat, werden die „Rückstands-Berichte“ ein unentbehrlicher Ratgeber sein.

F. Beran

Behlen (W.): **Hochdruck-Nebel, insektizid, fungizid**. Verlag Max Lichtwitz, Berlin W 55, 1962, 35 S., 16 Übersichten u. 4 farb. Abb. auf 2 Tafeln (12×29" cm), Kart. DM 7'50.

Die wirksamste chemische Bekämpfung von Pflanzenschädlingen und -krankheiten ist heute kaum mehr ein toxikologisches, sondern vornehmlich ein applikationstechnisches Problem, dessen Schwierigkeit in der Notwendigkeit liegt, kleinste Wirkstoffmengen (bis zu 15 mg/m² herunter) auf große Flächen möglichst gleichmäßig zu verteilen. Um dies zu erreichen, erfolgte früher die Applikation durch Verspritzen wässriger Emulsionen oder Suspensionen des Bekämpfungsmittels mit einem Hektaraufwand bis zu 1.000 Liter Flüssigkeit. Zur Beseitigung dieses, eine schwere arbeitsmäßige Belastung darstellenden Mißverhältnisses zwischen Wirkstoff- und Flüssigkeitsaufwand (bis zu 1 : 2.000), wurden die Stäubeverfahren eingeführt, mit denen das Verhältnis Wirkstoff zu Verdünnungsmittel (Ballaststoff) von etwa 1 : 2.000 auf etwa 1 : 10 bis 1 : 100 herabgesetzt wurde. Die bekannten Nachteile der Stäubeverfahren (geringe Witterungsbeständigkeit, Windempfindlichkeit, Schwierigkeiten bei der Behandlung hoher Objekte) veranlaßten Entwicklungsarbeiten mit der Zielsetzung, die Vorteile der Spritzverfahren (gute Verteilung, ausgezeichnete Benetzungs- und Haftfähigkeit) mit jenen der Stäubeverfahren (wesentlich geringere Ar-

beitsbelastung), unter Vermeidung der Nachteile beider Wege, zu vermeiden. Durch feinere Verteilung der Bekämpfungsmittel mit Hilfe von Gebläse-Luft gelang es, mit dem sogenannten Sprühverfahren den Flüssigkeitsaufwand auf $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{10}$ herabzusetzen. Einen weiteren Schritt in gleicher Richtung stellt die Vernebelung dar, indem man Wirkstofflösungen durch Erhitzen verdampft oder die Stoffe gelöst in leichtflüchtigen Lösungsmitteln (wie Tetrachlorkohlenstoff oder Trichloräthylen) kalt vernebelt. Die Anwendung der Nebelverfahren erfolgte zunächst im Forstschutz gegen Goldafter und Maikäfer, später auch im Obstbau vor allem zur Bekämpfung der Kirschfliege.

Verfasser beschreibt zunächst die verschiedenen prinzipiellen Möglichkeiten der Vernebelung und befaßt sich dann unter Zugrundelegung eigener Erfahrungen eingehend mit der Technik des Hochdruck-Nebelns. Mit einem Hochdrucknebelgerät können Spezialnebelmittel sowie auch hochkonzentrierte Emulsionen und Suspensionen normaler Pflanzenschutzmittelformulierungen unter Drucken von 100 atü und darüber mit Hilfe einer Dieseleinspritzpumpe vernebelt werden. Die ausgestoßenen Nebelwolken werden durch den Luftstrom eines Gebläses an die Pflanzen gebracht. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß es nicht auf die Anwendung von Spezialnebellösungen (mit einem verhältnismäßig hohen Kostenaufwand für Lösungsmittel) beschränkt bleibt, sondern auch der Anwendung normaler Pflanzenschutzmittelzubereitungen zugänglich ist. Beispiele für die versuchsmäßige Anwendung des Vernebelungsverfahrens aus dem Obstbau (Kirschfliege, Rote Spinne, Obstmade und Schorf, Gespinnstmotte, Maikäfer), Zierpflanzenbau (Weiße Fliege an Rhododendronkulturen), Feldbau (Rübenblattlaus, Rapsglanzkäfer, Kohlschotenrüßler) und dem Forstschutz werden gebracht. Das Hochdruck-Nebelverfahren hat sich aber auch schon in der praktischen Großanwendung bewährt. Größere Erfahrungen liegen hinsichtlich der Bekämpfung von Kirschfliege, Apfelblattsauger, Gespinnstmotten, Obstmade, Roter Spinne, Schildläusen, Weißer Fliege, Kartoffelkäfer, Rübenblattlaus, Rapsglanzkäfer, Kohlschotenrüßler und Forstschädlingen vor. In der Übersicht über die gegen die Obstmade mit DDT-Vernebelung erzielten Bekämpfungserfolge fehlen allerdings Angaben über den Befall der „unbehandelten Kontrolle“, die im Hinblick auf die erfahrungsgemäß von Jahr zu Jahr und auch gebietsweise sehr unterschiedliche Befallsstärke für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Verfahrens von Interesse wären. Wichtig scheint die Feststellung, daß trotz der wiederholten DDT-Anwendung der Spinnmilbenbefall durch Gelböl-Vernebelung und zweimalige Kombination der DDT-Anwendung mit Schwefelkalkbrühe in bescheidenen Grenzen gehalten werden kann. Bemerkenswert sind die Ergebnisse mit der Vernebelung von Schwefelkalkbrühe in Kombination mit Insektiziden. Verfasser berichtet über ausgezeichnete Erfolge der Schwefelkalkbrühen-Vernebelung gegen Schorf in Jahren, in denen in unbehandelten Obstgärten diese Krankheit außerordentlich stark aufgetreten war. In einem Bekämpfungsplan wird für den Kernobstbau eine „Nebelfolge“ empfohlen, in der fungizide Behandlungen vor der Blüte fehlen und solche nur nach der Blüte vorgesehen sind (Schwefelkalkbrühe und Netzschwefel). Es ist unvorstellbar, daß mit dieser Bekämpfungsfolge in ausgesprochenen Schorfgebieten gesundes Obst erzielt werden kann.

Verfasser bezeichnet das Hochdruck-Nebelverfahren als praxisreif und beleuchtet abschließend die betriebswirtschaftlichen Aspekte dieses Verfahrens, das nach Auffassung des Autors eine Vereinfachung und Verbilligung der Schädlingsbekämpfung und eine Verminderung des Risikos
mit sich bringt.

F. Beran

Schmidt, H. A. und Kirchner H. A.: **Wegweiser für die Anwendung chemischer Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel**. 2. Auflage, 158 Seiten. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1962.

Diese nun in zweiter Auflage vorliegende Schrift soll vor allem den Mitarbeitern des Pflanzenschutzdienstes als Nachschlagewerk dienen, um eine erfolgreiche Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel zu gewährleisten. Einleitend werden die Maßnahmen gegen die häufigsten Schädlinge und Krankheiten der Kulturpflanzen, gegliedert nach den Produktionsparten Ackerbau, Gemüsebau, Sonderkulturen, Obstbau, Zierpflanzenbau, Vorräte, besprochen. Ein eigener Abschnitt ist der Anwendung chemischer Unkrautbekämpfungsmittel gewidmet, in dem zunächst die verschiedenen Gruppen der Herbizide und anschließend in tabellarischen Übersichten die Möglichkeiten der chemischen Unkrautbekämpfung in landwirtschaftlichen Kulturen, der Forstwirtschaft, im Obstbau, Zierpflanzenbau und in Sonderkulturen behandelt werden. Den Hauptinhalt des Büchleins stellen „Hinweise für die Planung und Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln“ dar. Sie enthalten für jede Pflanzenschutzmittelgruppe Angaben über Wirkstoff, Anwendungsweisen, Wirkungsumfang, besondere Eigenschaften der Bekämpfungsmittel und Kosten der Anwendung. In einem weiteren Abschnitt werden Hinweise für den Einsatz der Pflanzenschutzgeräte gebracht, die eine kurze Charakteristik der Geräte, deren Arbeitsweise, den Anwendungsbereich und die Leistung umfassen. Weitere Kapitel orientieren über die Gesetze und Anordnungen zur Durchführung von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen, über die Giftgesetzgebung, den Bienenschutz usw. sowie über die Zielsetzungen des Warnendienstes. Den Abschluß bildet ein Verzeichnis der Beratungsstellen der Deutschen Demokratischen Republik für Fragen des Pflanzenschutzes sowie der Institute der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, der Phytopathologischen Institute der Universitäten der DDR und ein kurzer Hinweis zur Einsendung von Schadensmustern.

F. Beran

Freitag (H.): **Einführung in die Biogeographie von Mitteleuropa unter besonderer Berücksichtigung von Deutschland**. Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart, 1962, 214 Seiten, 81 Abbildungen, DM 24.—.

Das Bestreben, die durch Technik und zunehmende Besiedlung gefährdete Natur zu schützen, setzt Verständnis für alle biologischen Zusammenhänge voraus. Mit dem vorliegenden Buch „Einführung in die Biogeographie von Mitteleuropa“ soll dem biogeographisch interessierten Biologen und Geographen sowie allen Studierenden dieser Disziplin eine Grundlage für das Studium der wichtigsten Lebensgemeinschaften geboten werden. In den 3 Teilen des Buches werden die Entwicklung der Vegetation und Tierwelt seit dem Tertiär, die Geoelemente der Flora und Fauna und die wichtigsten mitteleuropäischen Biozöosen behandelt. Wenn auch die Pflanzenwelt im Vordergrund steht, so war der Verfasser doch bestrebt, die von ihr abhängige Tierwelt mit zu berücksichtigen, damit möglichst die gesamte Biozönose erfaßt werden konnte.

Unsere heutige Kulturlandschaft ist das Ergebnis einer tiefgreifenden Umgestaltung des Landschaftsbildes durch den Menschen. Vielfach bieten nur mehr die Naturschutzgebiete, die als lockeres Netz über ganz Mitteleuropa verteilt sind. Möglichkeiten zum Studium natürlicher Verhältnisse, obgleich auch sie infolge der isolierten Lage innerhalb der Kulturlandschaft unnatürlichen Einflüssen unterworfen sind.

Die mitteleuropäischen Biozöosen, die als biogeographische Raumeinheit in Anlehnung an Thienemann und Tüxen behandelt werden,

erfahren eine Aufgliederung in natürliche Lebensgemeinschaften, Schlußgesellschaften, Sukzessionsreihen und Ersatzgesellschaften. Die Ersatzgesellschaften stellen Biozönosen dar, die durch menschliche Einwirkung (Bodenkultur) an Stelle von Schlußgesellschaften getreten sind. Trotz menschlichen Eingriffes wirken sich aber die natürlichen Standortfaktoren auf die Prägung bestimmter Kulturformationen entscheidend aus.

H. Neururer

Kiffmann (R.): **Illustriertes Bestimmungsbuch für Wiesen- und Weidepflanzen des mitteleuropäischen Flachlandes; Teil A, Echte Gräser (Gramineae)**. Freising-Weihenstephan, 1962, 3. Auflage, 51 Seiten, 109 Abbildungen, S 24'—.

Das Bestimmungsbüchlein für die echten Gräser im nichtblühenden, blühenden und fruchtenden Zustand liegt nunmehr in der 3. unverändernden Auflage vor. Die Wertschätzung dieses Bestimmungsbüchleins geht allein daraus hervor, daß in der kurzen Zeit, seit dem Erscheinen der 1. Auflage 1956, bereits 3 Auflagen erforderlich waren. Zur Bestimmung loser Spelzfrüchte von echten Gräsern muß, wie bereits bei Besprechung der 1. und 2. Auflage des Büchleins in dieser Zeitschrift erwähnt wurde, der Bestimmungsatlas für Sämereien der Wiesen- und Weidepflanzen verwendet werden.

H. Neururer

Frömming (E): **Das Verhalten unserer Schnecken zu den Pflanzen ihrer Umgebung**. 348 S., 47 Abb., Vlg. Duncker und Humblot, Berlin, 1962, DM 72'60.

Das vorliegende Buch ist getragen von dem Gedanken von der zentralen Bedeutung der Pflanzenwelt für das gesamte tierische Leben. Es bietet daher auch wesentlich mehr als nur etwa eine Ernährungsbiologie der Schnecken. Es stellt die Bedeutung der Schnecken dar, speziell für den Menschen als Kulturpflanzenfeinde, für den Gesamthaushalt der Natur im positiven Sinn als Zersetzer der Laubstreu, Pflanzenverbreiter und Pflanzenbestäuber, mit negativem Vorzeichen als Pflanzenfeinde. Eine Übersicht über die Ernährungsgruppen erläutert die mannigfaltigen Möglichkeiten von Schneckenfraß. Es werden dabei unterschieden: Grünblatt-, Welkeblatt- und Wurzelfresser, Moderfresser, Pilz-, Flechten- und Algenfresser, Allesfresser und mannigfache Kombinationen dieser Typen. Die Einteilung basiert auf der bisherigen Kenntnis der Ernährungsphysiologie von rund 38% der bekannten mitteleuropäischen Landschneckenarten, größtenteils nach eigenen Erfahrungen des Autors. Die weitere Abhandlung der Ernährungsphysiologie befaßt sich mit dem Geruch und dem Geschmack der Schnecken sowie mit dem Einfluß des Alters der Pflanzenteile und der Art der Nährstoffe nach Chemismus und Farbe für die Aufnahme oder Ablehnung einer Nahrung. Weitere Kapitel besprechen die Wirkung der Nahrung auf die Schnecken: Auf die Gehäuse- und Körperfarbe, auf die Gehäusegröße, auf Alter und Nachkommenschaft und schließlich die Wirkung einseitiger Ernährung. Oft holt der Autor weiter aus und erläutert einzelne Kapitel auch durch zahlreiche Beispiele aus anderen Tiergruppen, teils, um das Bild der Erkenntnis abzurunden, teils aber auch aus Mangel an einschlägigen malakologischen Kenntnissen (vgl. beispielsweise die Kapitel über Sortenwahl und über den Einfluß der Nahrung auf die Entstehung von Rassen), womit gleichzeitig bestehende Wissenslücken der Wissenschaft aufgezeigt und Nährböden für weitere Forschungsarbeiten bereitet werden. Der Abschnitt über die Pflanze als Deckung für die Schnecke enthält gleichzeitig eine allgemeine Einführung in die Ökologie. Mit der Abhandlung der mechanischen und

chemischen Schutzmittel der Pflanzen gegen Tierfraß und der Schutzmitteltheorien schließt sich der oben angedeutete Kreis über die Stellung der Schnecken im Haushalt der Natur. Die anhangsweise Darstellung des Verhaltens der Schnecken einigen Pflanzengruppen gegenüber reicht von den Algen bis zu den Coniferen. Das posthum herausgegebene Buch endet mit einer 833 Zitate umfassenden Literaturübersicht. Es fehlen ein Stichwortverzeichnis (auf das laut Vorwort bewußt verzichtet wurde) und — unter besonderer Berücksichtigung der zahlreichen wörtlich übernommenen Zitate — ein Autorenindex. Der vorliegende dritte (allgemeine) Band des Frömming'schen Gesamtwerkes, das allerdings manche vermeidbare Wiederholungen einschließt, ist dadurch unübersichtlicher und als Nachschlagewerk schwerer benützlich geraten als seine zwangsläufig systematisch geordneten Vorgänger. Unter Berücksichtigung der dort gewählten breiten Darstellungsform hätte der vorliegende Band als wissenschaftliche Publikation durch Konzentration gewonnen, denn der Fachmann ist in einer Zeit, die auf dem Gebiet der Phytopathologie alle 40 Minuten eine neue Arbeit liefert, mit Lektüre überhäuft, überfordert, mit Literatur erschlagen. Für Lehrer, Naturfreunde und Schneckenliebhaber bildet er zweifellos eine Fundgrube von Wissen und Anregungen zu eigenen, mit einfachen Mitteln durchführbaren und auch wissenschaftlich noch aussichtsreichen Beobachtungen.

O. Böhm

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 227 und 229**; Hennig (W.): **63b Muscidae, Seite 673—720, Fig. 263—305 und Taf. XXXII—XXXIII; Seite 721—768, Fig. 306—313**. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), Stuttgart 1962, Preise: DM 20'40 (brosch.) und 16'60 (brosch.).

Hinweis auf die Besprechung der vorausgegangenen Lieferungen dieser Familie: Pflanzenschutzberichte 28, 1962, 142. Die beiden vorliegenden Lieferungen enthalten die weitere Bearbeitung der als heterogene „Restgruppe“ bezeichneten *Phaoniinae*, deren 20 Gattungen in vier Tribus aufgegliedert sind. Die zur Tribus *Hydrotaeini* gehörenden, einander sehr nahe stehenden Genera *Ophyra* Rob.-Desv. und *Hydrotaea* Rob.-Desv. leben in Dünger, Abfallstoffen, Kadavern und Vogelnestern. Ihre Larven dürften sich zumindest im letzten Entwicklungsstadium räuberisch von anderen in diesen Biotopen lebenden Insekten ernähren. Durch ihre Lebensweise — die Fliegen kommen auch in die menschlichen Wohnungen und setzen sich auf Nahrungsmittel — haben die Arten dieser Gruppe eine nicht zu unterschätzende hygienische Bedeutung als potentielle Seuchenverbreiter. Die frühere Einschätzung dieser Arten (bes. von *Hydrotaea dentipes*) als natürliche Feinde von Stuben- und Stechfliegenlarven gilt als überholt. Andere Spezies der beiden Genera bevorzugen wiederum die Nähe von Wäldern und Gebüsch und werden dort sowohl dem Menschen als auch dem Weidevieh lästig. Lieferung 229 enthält auch noch einen Teil der dritten Tribus *Phaoniini* mit der ebenfalls hygienisch bedeutungsvollen Gattung *Muscina*.

W. Faber

Schmidt (M.): **Landwirtschaftlicher Pflanzenschutz**. 3. Aufl., 603 Seiten, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin, DM 16'60.

Gegenüber der zweiten, im Jahre 1955 erschienenen Auflage ist der vorliegende Band wesentlich erweitert und spiegelt die Fortschritte des Pflanzenschutzes wider, indem speziell die Darstellung jener Sparten umfangreicher geworden ist, in welchen wesentliche neue Erfahrungen gewonnen werden konnten, unter anderen die Unkrautbekämpfung und der Warndienst. Auch das Kapitel über Bekämpfungsmaßnahmen hat

eine eingehendere Behandlung erfahren als in den beiden vorausgegangenen Auflagen.

Der allgemeine Teil umfaßt die Darlegung der Krankheitsursachen samt einer kurzen systematisch-morphologischen Gliederung der pilzlichen Krankheitserreger und der tierischen Schädlinge sowie die Maßnahmen des Pflanzenschutzes, welche nach Pflanzenhygiene, Pflanzentherapie, biologische Schädlingsbekämpfung und Unkrautbekämpfung gegliedert sind. Das Kapitel Pflanzentherapie umfaßt eine Übersicht über die chemischen Pflanzenschutzmittel, die Anwendungsverfahren und die Pflanzenschutzgeräte, wobei die Bekämpfung von Krankheitserregern und Schädlingen am und im Boden sowie die Verfahren zur Anlockung und Abschreckung von Schädlingen gesondert hervorgehoben sind. Auch die toxikologische Seite des Pflanzenschutzes ist berücksichtigt.

Die Spezialdarstellung ist nach Wirtspflanzen gegliedert. Es sind sämtliche landwirtschaftlichen Kulturpflanzen Mitteleuropas berücksichtigt, einschließlich Grünland, Tabak, Hopfen und Korbweide. Für die Darstellung der Krankheitserreger und Schädlinge war für den Verfasser der Grundsatz maßgeblich, nicht nur alle in Deutschland vorkommenden einzubeziehen, sondern auch die im übrigen Europa vorkommenden zu berücksichtigen, soweit mit deren Ausbreitung nach Mitteleuropa gerechnet werden muß. Krankheiten und Schädlinge sind gruppenweise zusammengefaßt, teilweise nach dem Entwicklungsstadium der Wirtspflanzen oder den betroffenen Pflanzenteilen, teils aber nach der Art der Schädigungen. Mittels Zahlen und Buchstaben, die den einzelnen Abschnitten am Rand beigesetzt sind, wird diese Gliederung kenntlich gemacht.

Die Zahl der Abbildungen wurde im Vergleich zur zweiten Auflage vermehrt und eine Reihe weniger guter durch bessere ersetzt; diesbezüglich sind jedoch noch Wünsche offen geblieben, insbesondere einzelne Strichzeichnungen wären zu ersetzen, so z. B. „Zwiewuchs der Kartoffelknollen“ (Seite 443). Da das Werk speziell als Lehrbuch für Schulen gedacht ist, wäre stellenweise eine ausgeprägtere, im Druckbild zum Ausdruck kommende Gliederung erwünscht. Die Literaturhinweise beschränken sich bewußt auf deutschsprachige Publikationen: das Verzeichnis umfaßt über 900 Titel.

H. Wenzl

Schuster (G.): **Methoden und Wege zur physiologisch-chemischen Virusdiagnostik bei Kartoffelknollen.** Wissenschaftl. Abhandl. Nr. 50, Deutsche Akad. Landwirtschaftswiss. Berlin, Akademie-Verlag Berlin 1962, 249 S., 24 Abb., 59 Tab., Preis 42⁵⁰ DM.

Die Publikation bringt eine Zusammenfassung der Ergebnisse 10jähriger Untersuchungen über den Virusnachweis in Kartoffelknollen mittels physiologisch-chemischer Diagnoseverfahren; auch der Kallosetest (Igel-Lange-Test), der eigentlich auf histologisch-mikroskopischer Basis arbeitet, wurde berücksichtigt. Der Vergleich verschiedener bekannter Methoden (Stärkegehaltsbestimmung, Alkoholprobe, Pufferungstest, Biuretreaktion Eisen(III)sulfat-Potentialtest, Potentialfarbstest und Kupferprobe) ergab, daß jene Verfahren, welche die besten Ergebnisse bringen (Biuretreaktion, elektrometrische Pufferungsbestimmung und Eisen(III)sulfat-Potentialtest) einen hohen Arbeitsaufwand benötigen, während mit den einfacher durchzuführenden die Ergebnisse unbefriedigend waren.

Die Untersuchungen des Verfassers galten vorwiegend der Ausarbeitung eines einfach durchzuführenden Testes, wobei auf den bis-

herigen Erfahrungen über Unterschiede in der Permeabilität und im Reduktionsverhalten gesunder und virusinfizierter Gewebe aufgebaut wurde. Im Vergleich von Kaliumpermanganat, Wismutnitrat und Fehling'scher Lösung erwies sich letztere am geeignetsten. Der Test wird in folgender Weise durchgeführt: Mit einem Korkbohrer werden vom Kronenende zum Nabelende der zu prüfenden Kartoffelknolle reichende Stanzstücke von 8 mm Durchmesser hergestellt, die Schale an beiden Enden entfernt, die zylindrischen Stücke mit dem Kronenende voran in Reagenzgläser von 14 mm Durchmesser gebracht und mit Reagenzlösung versetzt, so daß diese 2 mm über den oberen Stanzstückrand reicht. Die Reagenzlösung besteht zu gleichen Teilen aus 1%iger wässriger Kupfersulfatlösung und 2%iger Lösung von Seignettesalz in n-Natronlauge; anstelle von 2 Teilen Seignettesalz kann auch 1 Teil Glycerin verwendet werden. Die Proben werden bei 20° gehalten und nach 24 Stunden beurteilt: Eine rein gelbe Farbe zeigt starke Reduktion an und ist für gesunde Knollen charakteristisch, stark viruskranke geben eine violette Färbung. Die Reaktion ist nicht für bestimmte Viren charakteristisch, sondern hängt hauptsächlich vom Grad der Schädigung ab. Da die für „gesund“ charakteristische gelbe Färbung durch Reduktion des Kupfers bedingt ist und — wie die weiteren Untersuchungen zeigten — auf Hexosen zurückgeht, ist es verständlich, daß diese Reaktion von den Umweltsverhältnissen sehr stark abhängig ist. Unmittelbar nach der Ernte gibt die Prüfung keinen Anhaltspunkt für den Gesundheitszustand der Knollen; alle reagieren wie schwer erkrankte, erst anfangs November hat bei den gesunden das Reduktionsvermögen soweit zugenommen, daß eine Differenzierung möglich ist. Während der Keimung tritt zunächst eine Erhöhung der Reduktionskräfte ein, später aber zeigt sich wieder ein Absinken, so daß bei fortgeschrittener Keimung alle gesunden Knollen als krank erscheinen. Im Hinblick auf diese Verhältnisse muß eine vorübergehende Lagerung bei Temperaturen unter 4° vermieden werden, da ansonsten auch stark kranke Knollen die Reaktion gesunder geben. Frühernte wirkte sich in einer Verzögerung des Eintrittes der Untersuchungsfähigkeit aus. Vergleichende Prüfungen ergaben, daß die verschiedenen Sorten sehr ungleich zur Testung mit Fehling'scher Lösung geeignet sind. Starke einseitige Stickstoffdüngung hatte eine Verschiebung des Reaktionsverlaufes in den Bereich gesunder Knollen zur Folge, es trat somit auch in der Testung eine „Maskierung“ ein. Auch die Witterungsverhältnisse während des Wachstums der Kartoffeln waren von Einfluß auf das Ergebnis. Insgesamt beurteilt Verfasser den Fehling-Test zur Erfassung stark befallener Partien geeignet. In vergleichenden Untersuchungen mit dem Kallosetest wurde etwa die gleiche Testsicherheit hinsichtlich des Blattrollvirus erzielt, wie sie für den Fehling-Test hinsichtlich aller schweren Viren beschrieben wird.

Die vorliegende Mitteilung berichtet weiters über Arbeiten zur Schaffung von Kombinationsverfahren, wobei insbesondere auch das Selenverfahren nach Eidmann und Fluoreszenz-Prüfungen berücksichtigt wurden. Für 26 Sorten wird eine Übersicht der Eignung der Untersuchungsverfahren gegeben, wobei Fehling-Test, Pufferungsfarbttest, Potentialmessung, Potentialfarbttest, Selenprobe und Kallosetest einbezogen sind.

Was die praktische Anwendung der berücksichtigten Testverfahren betrifft, ist festzustellen, daß man von einer solchen bisher lediglich beim Kallosetest (Igel-Lange-Test) sprechen kann. Obwohl Verfasser bereits 1955 auf dem Pflanzenschutzkongreß Berlin 1955 über günstige mit dem Fehling-Test erzielte Ergebnisse der Kartoffeltestung berichtete, ist einer jüngsten Zusammenstellung der EPPO (1962) zu ent-

nehmen, daß in Ostdeutschland, wo der Verfasser seine Untersuchungen durchführte, neben dem Stecklingstest serologische Methoden und Testpflanzen verwendet werden, während irgend welche chemisch-physikalische Methoden nicht angeführt sind.

Auch wenn man die Anwendbarkeit chemisch-physikalischer Methoden einschließlich des Fehling-Testes noch zurückhaltender einschätzt als es der Verfasser tut, ist die vorliegende umfangreiche Arbeit sehr wertvoll; sie enthält eine Fülle von Ergebnissen, die im Referat auch nicht andeutungsweise erwähnt werden können. Besonders in Belangen der Versuchsauswertung und der Beurteilung von Testverfahren verdient die Publikation volle Beachtung. II. Wenzl

Lindner (E.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 230, 231 und 232; Rubzow (J. H.): 14. *Simuliidae (Melusinidae)*, Seite 369—400, 401—432 und 433—464, Fig. 298—362. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), Stuttgart 1962. Preise: DM 28'20. 32"— und 33'80. alle brosch.

Die vorliegenden Lieferungen schließen die Gattung *Eusimulium* Roub. mit der *aureum*-Gruppe ab und behandeln die Genera *Schönbaueria* End., *Wilhelmia* End., *Obuchovia* Rubz., *Byssodon* End., *Boophthora* End., *Gnus* Rubz. und *Odagmia* End. (letztere nur z. T. enthalten). Die Gattung *Schönbaueria* weist 15 schwer zu trennende Arten auf, die vorwiegend in großen Flüssen (Wolga, Dnjepr u. a.) vorkommen und in kleinen Bächen und Quellen fehlen. Das Genus *Wilhelmia* ist mit der größten Arten- und Individuenzahl im Vorgebirge der großen Gebirgssysteme der mediterranen Subregion (Krim, Kaukasus, Mittelasien, Südeuropa) vertreten. Die gut abgetrennte Gattung wird in drei deutliche Artengruppen geteilt. Einzelne Vertreter kommen selbst in stark verschmutzten Gewässern noch vor. Die kleinere Gattung *Obuchovia* ist mit ihren zehn bekannten Arten in den Gebirgsgegenden der Krim, des Kaukasus und Mittelasiens verbreitet. Die Entwicklungsstadien leben dort in kleinen und mittleren, schnell fließenden, kalten Gebirgsflüssen. In systematischer Hinsicht steht das Genus isoliert da und kann nur nach einigen Merkmalen in die Nähe der Gattung *Wilhelmia* gebracht werden. Die Gattung *Byssodon* weist nur eine paläarktische Art auf, deren Weibchen bösartige Blutsauger sind, die auch den Menschen befallen. Die Gattung *Boophthora* ist ebenfalls artenarm und in der Paläarktis nur mit 14 Spezies vertreten. Diese sind ökologisch meist an kleine Bäche der Wald- und Waldsteppenzone gebunden, einzelne kommen auch in größeren Flüssen vor. Die Gattung *Gnus* stellt wiederum eine größere Zahl von Arten, die durchwegs bösartige Blutsauger sind und die sich vorzugsweise in großen und mittelgroßen Flüssen entwickeln. Der größte Artenreichtum ist in der sibirischen Nadelwaldzone zu finden. Der Autor teilt die Gattung in vier Gruppen auf, von denen die *decimatum*-Gruppe die zudringlichsten und in großen Massen vorkommenden Blutsauger stellt. Die Gattung *Odagmia* ist in Lieferung 232 zum Teil noch enthalten. Das sehr große Genus weist über 30 in der Paläarktis verbreitete Arten auf. Die größte Artenmannigfaltigkeit ist in der mediterranen Subregion zu finden. Die einzelnen Arten kommen unter den verschiedensten ökologischen Bedingungen vor, von den allerkleinsten Quellen bis zu den größten Flüssen, manche gehen sogar ins Gebirge bis zu 3000 m Seehöhe. Wie die vorgenannte Gattung stellt auch die Gattung *Odagmia* die gefürchtetsten Blutsauger des Menschen und der Tiere. Die Abbildungen, die für jede Art wichtige morphologische Details wiedergeben, sind wieder von einmaliger, zeitloser Qualität. W. Faber

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
DIREKTOR DR. F. BERAN
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXIX. BAND	MAI 1963	Heft 9/10
------------	----------	-----------

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Ein Beitrag zur Abhängigkeit von *Cercospora beticola* von Temperatur und Niederschlägen

Von

Hans Wenzl

In einer früheren Veröffentlichung (Wenzl 1959) war über die Witterungsabhängigkeit des Besatzes von Rübensaatgut mit *Cercospora beticola* Sacc. berichtet worden. Aus dem Vergleich des Cercospora-Befalles von 997 österreichischen Zucker- und Futterrübensamen-Herkünften der Ernten 1951 bis 1954 mit den Witterungsverhältnissen der Herkunftsgebiete ergaben sich positive Zusammenhänge mit der Höhe der Niederschläge; auch die hemmende Wirkung niedriger Sommertemperaturen in höheren Lagen auf die Entwicklung von *Cercospora beticola* kam klar zum Ausdruck.

Wie die nähere Prüfung ergab, liefern die in der genannten Publikation bekanntgegebenen Zahlen noch weitere Informationen, die im folgenden dargelegt werden.

In Tabelle 1 wird die Verseuchung durch *Cercospora beticola* einerseits durch die durchschnittliche Zahl der Konidien pro Gramm lufttrockene Knäuel und andererseits durch den Anteil von Partien mit mehr als 1.400 Konidien pro Gramm charakterisiert. Da die Untersuchungen ergeben hatten, daß die Witterungsverhältnisse der Monate Juni und Juli in Österreich für die Entwicklung dieses Pilzes an Samenträgern entscheidend sind, wurden die mittlere Temperatur und die durchschnittlichen Niederschläge dieser beiden Monate je Herkunftsgebiet zur Charakterisierung der Witterungsverhältnisse verwendet. Es sei ausdrücklich vermerkt, daß nur die Daten der in den einzelnen Gebieten liegenden Wetterbeobachtungsstellen herangezogen wurden, nicht etwa alle Stationen des betreffenden Bundeslandes, das in der letzten Spalte von Tabelle 1 angegeben ist. Herkünfte, die nur eine einzige Partie umfassen, wurden unberücksichtigt gelassen.

Tabelle 1.

Die Abhängigkeit des Besatzes von Rübenknäueln mit Konidien des Pilzes *Cercospora beticola* von Temperatur und Regenmenge der Monate Juni und Juli.

964 Saatgutpartien der Ernten 1951 bis 1954 aus verschiedenen Gebieten Österreichs.

Sorte	Fortlaufende Nummer	Zahl Proben	Anteil Proben mit mindestens 1.400 Konidien pro g Knäuel %	Konidien pro g Knäuel, Durchschnitt	Temp. °C	Durchschnittswerte für Juni und Juli Regen mm	Herkunftsgebiete
Ernte 1951							
Beta 242/53	1	19	32	890	17'7	123	Steiermark
Busz. CLR	2	47	15	550	17'6	111	Oberösterreich
	3	66	6	60	18'3	92	N.-Ö. u. Bgld.
	4	6	0	30	18'1	80	Amstetten, N.-Ö.
stark anfällige Sorten	5	8	38	1.420	17'6	111	Oberösterreich
	6	32	6	360	18'7	96	Niederösterreich
Ernte 1952							
Rosa Beta	7	221	83	20.500	18'4	↑ **)	90 Oberösterreich*)
	8	32	50	8.050	17'2	↑	101 Mühlv., O.-Ö.
	9	24	20	560	19'0	↑	52 N.-Ö. u. Bgld.
Beta 242/53	10	110	83	9.450	18'2	↑	93 Oberösterreich
	11	24	0	135	19'5	↑	47 Niederösterreich
Busz. CLR	12	22	18	1.480	18'4	↑	93 Steiermark
	13	7	14	830	18'7	↑	88 Amstetten, N.-Ö.
stark anfällige Sorten	14	26	96	17.400	18'2	↑	103 Oberösterreich
	15	40	15	800	19'0	↑	51 Niederösterreich
Ernte 1953							
Rosa Beta	16	15	53	8.200	18'6	↑ **)	151 N.-Ö. u. Bgld.
	17	122	23	1.250	17'9	↑	158 Oberösterreich*)
	18	5	0	540	16'7	↑	171 Mühlv., O.-Ö.
Beta 242/53	19	7	100	14.100	18'2	↑ **)	144 Oberösterreich
	20	13	54	1.700	18'0	↑	148 Steiermark
	21	38	11	600	19'4	↑	115 N.-Ö. u. Bgld.
stark anfällige Sorten	22	40	72	8.400	18'2	↑	145 Oberösterreich
	23	24	12	1.390	19'1	↑	130 N.-Ö. u. Bgld.
Ernte 1954							
stark anfällige Sorten	24	4	100	17.000	17'2	↑	155 Steiermark
	25	10	80	13.400	16'6	↑	154 Oberösterreich
	26	2	0	630	17'4	↑	91 Niederösterreich

*) Oberösterreich südlich der Donau.

**) Pfeile (—>) weisen auf steigenden *Cercospora*-Besatz bei zunehmenden Temperaturen und abnehmenden Niederschlägen hin.

Wie Tabelle 1 zeigt, steigt mit zunehmendem Anteil von Partien mit zumindest mäßigem Konidienbesatz (über 1.400 Konidien pro Gramm Knäuel) auch die durchschnittliche Konidienzahl. In der Regel nimmt das Ausmaß der Cercospora-Verseuchung mit der Niederschlagsmenge zu. Die Temperaturen sind im Rahmen der Gruppenvergleiche in Gebieten mit höheren Niederschlägen fast ausnahmslos niedriger als in denen mit geringeren Regenmengen.

Die Ausnahmen von der Regel, daß der Cercospora-Besatz der Knäuel mit steigenden Regenmengen beträchtlicher wird, sind in Tabelle 1 durch Pfeile angedeutet. Es ist bemerkenswert, daß in allen diesen Fällen

Ernte 1952: Rosa Beta in Oberösterreich (südl. d. Donau) und	(7)
im Mühlviertel (O.-Ö. nördl. d. Donau),	(8)
Ernte 1953: Rosa Beta in Niederösterreich und Burgenland,	(16)
in Oberösterreich (südl. d. Donau) und	(17)
im Mühlviertel (O.-Ö. nördl. d. Donau),	(18)
Beta 242/53 in Oberösterreich und	(19)
in Steiermark	(20)

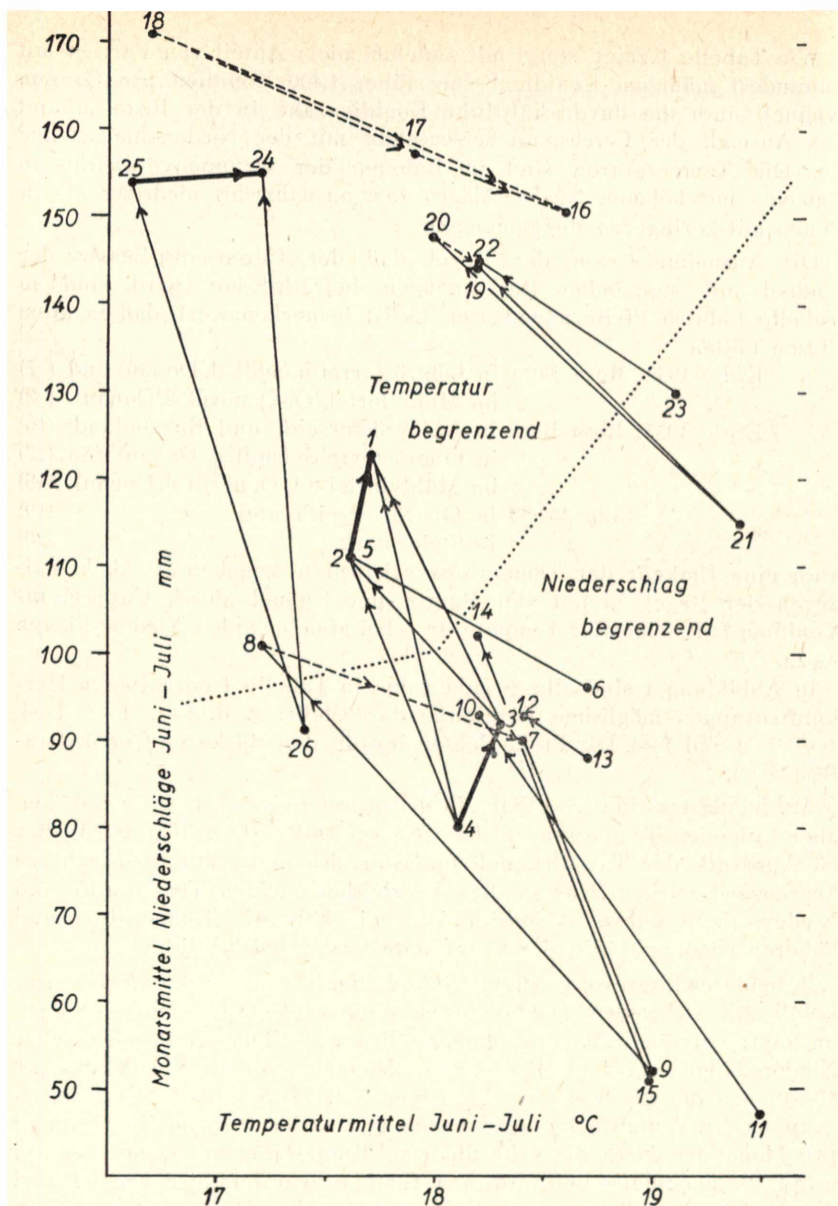
auch eine Umkehr der Temperaturverhältnisse gegeben ist, d. h. entgegen der Regel nimmt der Besatz der Knäuel durch Cercospora-Konidien mit steigender Temperatur — bei abnehmenden Niederschlägen — zu.

In Abbildung 1 sind alle zwischen den in Tabelle 1 enthaltenen Herkunftsgruppen möglichen Vergleiche dargestellt: z. B. 1—2, 1—3, 1—4, 2—3, 2—4 und 3—4. Die Pfeile deuten jeweils den stärkeren Cercospora-Besatz an.

Am häufigsten sind jene Fälle, in denen mit steigenden Niederschlägen, aber fallenden Temperaturen der Cercospora-Besatz größer wird; dies ist Ausdruck der Tatsache, daß in Österreich meist die Niederschläge begrenzend wirken. Nur in drei Vergleichen steigen Temperatur und Niederschlag; selbstverständlich ist bei höherer Temperatur und höheren Niederschlägen der Cercospora-Besatz beträchtlicher.

Besonderes Interesse verdienen jene Fälle, in welchen der Cercospora-Befall mit steigenden Temperaturen, aber verringerten Niederschlägen ansteigt; verständlicherweise kommt dies vor allem im Bereich hoher Niederschläge — 144 bis 171 mm pro Monat — vor (Nr. 16—17, 16—18, 17—18, 19—20). Ein weiterer derartiger Fall (Vergleich der Herkunftsgruppen Nr. 7 und 8) im Bereich von nur 90 bis 101 mm Niederschlag pro Monat ist durch die sehr niedrige Temperatur bei Gruppe 8 von nur 17°2', den relativ beträchtlichen Temperaturunterschied von 1°2' und die verhältnismäßig geringe Differenz in den Niederschlagsmengen (11 mm) zu erklären.

Daß im Bereich geringer Regenmengen von etwa 50 mm pro Monat und relativ hoher Temperaturen (um 19°) eine Zunahme der Niederschläge trotz Rückganges der Temperatur ein verstärktes Cercospora-



(Abb. 1: Vergleich der Herkunftgruppen nach Tabelle 1. Die Pfeile \longrightarrow) zeigen in Richtung des stärkeren Cercospora-Besatzes der Rübenknäuel. **—** = stärkeres Cercospora-Auftreten mit Zunahme von Niederschlag und Temperatur; **—** = stärkeres Cercospora-Auftreten mit steigenden Niederschlägen und fallender Temperatur; **- - - -** = stärkeres Cercospora-Auftreten mit steigender Temperatur und abnehmendem Niederschlag. **.....** = Grenze zwischen den Bereichen, in welchen die Temperatur bzw. die Regenmenge begrenzend wirkt. — Die Ziffern bedeuten die Nummern der Herkunftgruppen entsprechend Tabelle 1.

Auftreten bewirkt, ist unmittelbar einleuchtend. Aber auch noch im Bereich von 130 bis 145 mm Niederschlag und Temperaturen von 18² und 19¹° wirkte sich eine Erhöhung der Niederschläge bei Abnahme der Temperatur in einem verstärkten *Cercospora*-Besatz der Knäuel aus (Nr. 22—23).

Aus den mitgeteilten Ergebnissen ist abzuleiten, daß im Bereich hoher Niederschläge — etwa ab 150 mm — bei Temperaturen bis 18⁵° diese letzteren auf die *Cercospora*-Entwicklung begrenzend wirken. Ebenso eindeutig ist die begrenzende Wirkung geringer Niederschläge um etwa 50 mm bei Temperaturen von 19 bis 20°.

Versucht man die Grenze zwischen den Bereichen, in welchen die Temperatur bzw. die Niederschläge im Minimum sind, näher festzulegen, so gelangt man zu einer Linie, welche etwa durch folgende Werte bestimmt ist: 17° und 95 mm, 18° und 100 mm sowie 19⁵° und 150 mm. Die Lage dieser Grenze ergibt sich aus der Zu- oder Abnahme des *Cercospora*-Besatzes in den durchgeführten Vergleichen.

Selbstverständlich handelt es sich um einen ersten Versuch zur Charakterisierung der Abhängigkeit von *Cercospora beticola* von Niederschlag und Temperatur; zur endgültigen Festlegung dieser Grenzlinie sind selbstverständlich umfangreichere Erfahrungen notwendig, als sie in der vorliegenden Studie geboten werden konnten. Auch ist zu beachten, daß die mitgeteilten Zahlen für Samenträgerbestände gelten und daß bei Ertragsrübe die Verhältnisse etwas verschieden sein können, da in 10 bis 50 cm Höhe über dem Boden, in einem Ertragsrübenfeld andersartige mikroklimatische Verhältnisse herrschen als in 50 bis 150 cm Höhe, in einem Samenträgerbestand.

Zusammenfassung

Aus den Veränderungen des Besatzes von 964 Herkunftsn von Rübensaatgut der Ernten 1951 bis 1954 mit *Cercospora beticola* in Abhängigkeit von Temperatur und Niederschlagsmengen der für die Krankheitsentwicklung an Samenträgern entscheidenden Monate Juni und Juli ergaben sich Hinweise auf die jeweils begrenzenden Faktoren der *Cercospora*-Entwicklung.

Summary

The development of *Cercospora beticola* Sacc. on beet seed in relation to temperature and precipitations.

The degree of infestation by *Cercospora beticola* on 964 lots of beet seed, 1951 to 1954 crop, originating from Austrian areas with different climatic conditions has been compared with the temperature and the precipitations of the places of origin in June and July of these four years; the weather during these two months is decisive for the development of *Cercospora beticola* on beet seed clusters in Austria.

When rainfall is 150 mm and more, at temperatures up to 18.5° C the temperature limits the growth of *Cercospora beticola*. If precipitations are low, about 50 mm per month, rain limits the infestation of beet seed by this fungus, at least at temperatures of 19 to 20° C. The border line between the two ranges (Figure 1), where temperature and rainfall respectively limit the development of *Cercospora beticola* is approximately given by the following points: 17° — 95 mm, 18° — 100 mm and 19.5° — 150 mm.

Literatur

Wenzl, H. (1959). Untersuchungen über den Besatz von Rübensaatgut mit *Cercospora beticola* Sacc. in Abhängigkeit von Witterung und Klima. Pflanzenschutzberichte **23**, 97—116.

(Institut für Pflanzenschutz der Landwirtschaftlichen Hochschule
Stuttgart-Hohenheim)

Kreuzungsversuche zur Klärung der Artenfrage im *Tetranychus urticae-telarius*-Komplex (Acarina: Tetranychidae)

Von

Gudo D o s s e und Karl N u b e r*)

In zunehmendem Maße machen sich in Deutschland Tetranychiden als Pflanzenschädlinge breit, sowohl im Gewächshaus an Gemüse und Zierpflanzen als auch im Freiland an den verschiedensten Kulturen. In den Gewächshäusern treten zwei verschieden gefärbte Formen auf, eine grüne und eine rote, während an den Kulturpflanzen des Freilandes nur die erstere zu finden ist. Wegen ihrer großen morphologischen Ähnlichkeit wurde die Farbe bisher außer acht gelassen und beide bei uns mit dem Namen *Tetranychus urticae* Koch bezeichnet.

Als Gründe, die für die starke Vermehrung dieser Spinnmilben verantwortlich zu machen sind, kommt neben anderem der Einsatz von Insektiziden und Akariziden über längere Zeiträume in Betracht. Eine intensive Spritzfolge führte zu Resistenzerscheinungen und damit zu einem teilweisen oder völligen Versagen einiger Mittel. Wegen der großen Unsicherheit bezüglich der systematischen Einordnung wird heute in der Literatur wie in der Praxis von einem *Tetranychus urticae*-Komplex gesprochen.

Bevor jedoch Untersuchungen über die Ursachen und Zusammenhänge der Resistenzerscheinungen gegen Insektizide und Akarizide angestellt werden können, ist zunächst die Frage zu prüfen, ob es sich bei *T. urticae* um eine äußerst variable Art, infolge des von Z a c h e r (1922) und L i n k e (1953) erwähnten großen Wirtspflanzenkreises handelt, oder ob wir es mit verschiedenen Species zu tun haben und damit die unterschiedliche Empfindlichkeit erklärt werden kann.

Auch die Amerikaner haben es mit diesem Komplex zu tun. Bis 1955 betrachteten sie in Anlehnung an P r i t c h a r d und B a k e r beide Farb-

*) Die Untersuchungen wurden mit dankenswerter Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt.

varianten als ein und dieselbe Art, die den Namen *Tetranychus telarius* trug. Die genannten Autoren (1955) berichten, daß *T. telarius* äußerst variabel ist und daß die morphologischen und biologisch-physiologischen Merkmale, wie Entwicklungsdauer, Fertilität und Lebenslänge stark von der Wirtspflanzenart, dem Entwicklungszustand der Pflanzen, d. h. dem physiologischen Zustand der gebotenen Nahrung und auch der Jahreszeit beeinflußt werden. Fritzsche (1960) weist ebenfalls auf die außerordentlich große Variabilität von *T. urticae* hin. Er konnte nachweisen, daß eine Reihe morphologischer und biologischer Bestimmungsmerkmale großen Schwankungen unterworfen sind, die jedoch innerhalb der Variationsbreite für *T. urticae* liegen und durch Wirtspflanzenart oder Jahreszeit modifiziert werden können und daher alle vorkommenden Varianten im *Tetranychus urticae*-Komplex als zu einer Art gehörend angesehen werden müssen. Diese Ansicht kann durch die folgenden Ausführungen widerlegt werden.

Boudreaux (1956) ist der erste, der eine Aufteilung der amerikanischen *T. telarius* vorgenommen hat. Er bezeichnete die grüne Species als *T. telarius* und belegte die rote mit dem Namen *T. cinnabarinus*. Im Gegensatz zu dem Auftreten in Deutschland kommt die rote Art im Süden der USA sowohl im Gewächshaus als auch im Freiland vor. Die in Deutschland lebende „grüne“ hielt Boudreaux für ein Synonym der amerikanischen *T. telarius* und unsere „rote“, einschließlich der von Dosse beschriebenen *T. urticae* forma *dianthica* für ein Synonym von *T. cinnabarinus*.

Auf Grund der erwähnten Unsicherheiten im *Tetranychus urticae-telarius*-Komplex versuchte Boudreaux (1956), durch Kreuzungsversuche der Frage der Artzugehörigkeit näher zu kommen. Er zieht daneben die Färbung und Fleckung der adulten Tiere und die Farbe der Eier zur Artdifferenzierung heran. Alle grün aussehenden Milben und auch die roten lassen sich nach seiner Ansicht jeweils untereinander fruchtbar weitervermehren, während bei gegenseitigen Kreuzungen die Tiere nur in der F₁-Generation sich normal entwickeln. Der Aufbau einer Population über die erste Generation hinaus erscheint jedoch ausgeschlossen.

Hussey und Parr (1958) erhielten in England und van de Bund und Helle (1960) in Holland bei entsprechenden Versuchen ähnliche Ergebnisse.

Da solche Untersuchungen in Deutschland mit den bei uns zum *Tetranychus urticae*-Komplex gehörenden Formen fehlten, wurden mit der Gemeinen Spinnmilbe von den verschiedensten Herkunft in den Jahren 1959 bis 1962 Kreuzungsversuche angestellt, um von der biologischen Seite her die verwandtschaftlichen Beziehungen zu ermitteln und vielleicht dadurch einer Artenabgrenzung näher zu kommen. Die Ergebnisse dieser Versuche werden erst jetzt veröffentlicht, da bisher nur die Tatsachen hätten wiedergegeben werden können und eine Deutung noch nicht mög-

lich war. Dies ist erst durch die neuesten Arbeiten von Boudreaux und Dosse (1962) gegeben.

Methodik

In Vorversuchen wurden die in der Literatur bekannten Milben-Zuchtmethoden auf ihre Eignung zu Kreuzungsversuchen getestet, wobei folgende Forderungen erfüllt werden sollten: 1. das Halten und genaue Überwachen eines Spinnmilbenpärchens während seiner ganzen Lebenszeit auf einer bestimmten Nahrungspflanze, 2. die Erfassung der gesamten Eiablage und eine möglichst lückenlose Aufzucht der Nachkommenschaft, und 3. sollte der Verlust von Kreuzungspärchen gering und vor allen Dingen eine Durchmischung der einzelnen Linien ausgeschlossen sein.

Bei der von Löcher (1957) beschriebenen Methode wurden die Bohnenpflanzen beim Kontrollieren unter dem Binokular häufig geschädigt. Außerdem konnten die Tiere verloren gehen. Eine genaue Überwachung der Aufzucht war nicht gut möglich und auch ein Abspinnen der Milben von den Pflanzen nicht ausgeschlossen.

Die Verwendung von Klemmkäfigen zeigte, daß diese nicht so stark angedrückt werden können, um auf der Blattunterseite dicht zu schließen. Wird ein kleiner Schaumgummibelag an den Käfigrändern angebracht, so entstehen Schlupfwinkel, die das Kontrollieren erschweren. Auch diese Methode hat fast die gleichen Nachteile bei der Überwachung der Aufzucht wie die oben erwähnte.

Das Ankleben von entsprechenden Käfigen (Dittrich 1959) führte nach unseren Erfahrungen nicht zu dem geforderten Ziel, da durch den verwendeten Klebstoff oft Blattnekrosen hervorgerufen wurden. Andererseits löste sich der Käfig durch das Wachsen der Blätter stellenweise ab, wodurch ein Entweichen, vor allen Dingen der Larven, möglich war.

Die von Fritzsche (1955) angewandte Methode hatte für die Kreuzungsversuche den großen Nachteil, daß die Tiere auf der Blattoberseite gehalten werden müssen. Dies führt vor allem bei den Junglarven auf den Blättern mit dicker Cuticula (Erdbeeren) zu großen Verlusten.

Bei Kreuzungsversuchen hielt Keh (1952) die Tiere auf Einzelpflanzen, die in Wasserschalen im Gewächshaus standen. Da hier das Zu- oder Abwandern oder auch Verschleppen von Spinnmilben beim Gießen und der übrigen Kontrollarbeit nach unseren Erfahrungen nicht zu vermeiden ist, wurde von einer ähnlichen Versuchsanordnung abgesehen.

Die großen Vorteile dieser Methoden bestehen darin, daß sie das Halten der Spinnmilben unter möglichst natürlichen Bedingungen auf lebenden Pflanzen gestatten, was für bestimmte biologisch-physiologische oder sogar Bekämpfungsversuche unabdingbare Voraussetzung ist. Die Anforderungen für Kreuzungsversuche sind jedoch nach unseren Erfahrungen bei den bisher geschilderten Methoden nicht hinreichend erfüllt.

Hussey und Parr (1958) hielten die Tiere bei ihren Kreuzungsversuchen auf Blattstückchen, die in Schalen auf einer Nährlösung schwam-

men. Auf ähnliche Weise, nur auf feuchtem Quarzsand führten auch van de Bund und Helle (1960) ihre Kreuzungsversuche durch. Bei diesen Methoden ist es ausgeschlossen, daß Vermischungen der Milben stattfinden, außerdem ist eine genaue Überwachung der Versuchsanordnungen unter dem Binokular beliebig oft möglich. Da in beiden Fällen die Blattstückchen dauernd von Wasser umspült sind, faulten diese in unseren Testen relativ rasch, so daß die Larven nach dem Schlüpfen häufig starben; außerdem ist das Einwandern der Jugendstadien in die Flüssigkeit nicht zu vermeiden.

Die eigenen Kreuzungsversuche wurden nach der von Dosse (1957) beschriebenen „Kammermethode“ durchgeführt, da diese eine einwandfreie Kontrolle eines jeden Pärchens sowie der gesamten Nachzucht unter dem Binokular zuläßt und eine Vermischung der Spinnmilben ausschließt. Die Feuchtigkeit läßt sich nach einiger Erfahrung durch Naßhalten des Filterpapiers gut regulieren. Voraussetzung ist jedoch, daß im Gewächshaus genügend einheitliches Pflanzenmaterial angezogen wird, von dem die Blätter abgenommen werden können. Diese lassen sich bei der Methode 2 bis 10 Tage, je nach Pflanzenart, frisch halten. Bei den Kreuzungsversuchen wurden jedoch die Eier legenden Alttiere alle 2 bis 3 Tage umgesetzt, um die Blattstücke bis zum Schlüpfen der Larven nicht zu stark austrocknen zu lassen. Die heranwachsenden Tiere wurden alle 3 bis 4 Tage umgesetzt, damit den Milben ständig frisches Blattmaterial zur Verfügung stand. Die Käfige wurden auf Tischen unter Laboratoriumsbedingungen und Zusatzlicht (16 Stunden) ausgelegt. Die Temperaturen schwankten um 20° C herum.

Vor dem Besetzen erfolgte eine Kontrolle der Blätter auf irgendwelchen Fremdbesatz. Bei der Elterngeneration wurde das letzte weibliche Ruhestadium einer Herkunft jeweils mit dem Männchen einer anderen zusammengebracht und bis zum Absterben weitergehalten. Bei den folgenden Generationen wurden Geschwister untereinander angesetzt.

Die von uns verwandte „Kammermethode“ ist äußerst arbeitsaufwendig und dadurch langwierig. Ein Vergleich mit den anderen Zuchtmethoden zeigte jedoch, daß sie für diese Untersuchungen mit den weitaus kleinsten Unsicherheitsfaktoren behaftet ist. Wenn andererseits auch das Verfahren nicht ganz den natürlichen Verhältnissen entspricht, so scheint ein Vergleich der einzelnen Generationen und Kreuzungskombinationen durchaus gerechtfertigt, da alle Versuche auf die gleiche Art und Weise durchgeführt wurden.

Untersuchungsmaterial

In die Kreuzungsversuche wurden 7 verschiedene Herkünfte der Gemeinen Spinnmilbe *T. urticae* einbezogen. Der Einfachheit halber werden diese im folgenden als „Formen“ bezeichnet.

Eine grüne Freilandform wurde von Brennesseln (*Urtica dioica*) entnommen, die eine starke Besiedlung aufwiesen. Aus verschiedenen Hopfen-

anlagen des Tettlinger Gebietes (Bodensee) wurden Winterweibchen gesammelt und an Hopfenpflanzen eine Zucht damit aufgebaut, aus der dann die Versuchstiere wahllos eingetragen wurden. Auch diese Milben hatten eine grüne Farbe.

Von der Erdbeere (*Fragaria* sp.) wurden aus einem Feld in Südbaden Milben eingetragen und in den erwähnten Käfigen auf der gleichen Brutpflanze in Kultur genommen, so daß jederzeit die erforderlichen Tiere zur Verfügung standen. Zuerst waren die von Erdbeeren stammenden Exemplare nicht einheitlich, sowohl in der Grundfarbe als auch bezüglich der Flecken an der Dorsalseite. Diese Unterschiede verschwanden bereits in der nachfolgenden Generation. Alle Weibchen waren jetzt einheitlich grün in der Färbung und glichen völlig den Adulten von Hopfen und Brennnesseln.

Eine weitere, für die Kreuzungsversuche benutzte grüne Form stammte aus einem Chrysanthemgewächshaus in der Nähe von Hamburg. Als diese Milben im Dezember 1959 übersandt wurden, konnten an den welken Blättern sowohl grüne Sommer- als auch charakteristisch orange gefärbte Winterweibchen sowie alle Übergänge gefunden werden. Auf Brennnesselblättern wurde eine entsprechende Zucht angelegt, aus der Tiere für die eigentlichen Kreuzungsversuche herangezogen wurden. Auch diese Form stimmte in Farbe und Aussehen mit den oben genannten überein.

Aus einem Gurkenhaus (von *Cucumis sativus*) in Geisenheim/Rhein erhielten wir die fünfte, ebenfalls grüngefärbte Tetranychide, die für die Kreuzungen Verwendung fand.

Mit bloßem Auge und auch unter dem Binokular ließen sich zwischen diesen 5 Tetranychiden keine Unterschiede feststellen. Sowohl die Weibchen als auch die Männchen schienen völlig gleich zu sein. Die Weibchen waren gelblich grün mit dunklen Flecken an der Seite, die Eier weiß und durchscheinend. Alle Formen bildeten charakteristische orange-gelbe Winterweibchen aus, die keine Eier ablegen und Monate hindurch bei tiefen Temperaturen ohne Nahrung am Leben bleiben können. Unter zusagenden Bedingungen erfolgt dann eine Umwandlung zu Sommerweibchen, bei denen die Eiablage einsetzt (Nuber 1961). Die Männchen der oben genannten Milben sterben alle im Herbst ab und überdauern unter Freilandbedingungen den Winter nicht.

Außer diesen 5 „grünen“ Formen wurden auch Milben aus einer Hohenheimer Gewächshauszucht, die bereits über 12 Jahre auf Bohnen gehalten wird und unter dem Namen *T. urticae* forma *dianthica* Dosse (1952) beschrieben wurde, in die Kreuzungsversuche einbezogen. Diese Form ist rötlich-braun in ihrer Grundfarbe, mit ebenfalls dunklen Flecken an den Dorsalseiten. Die charakteristische Ausfärbung ist jedoch erst bei 4 bis 5 Tage alten Weibchen völlig ausgeprägt, während die verschiedenen Entwicklungsstadien nicht von denen der früher erwähnten „grünen“ Formen zu unterscheiden sind. Mit zunehmendem Alter ist häufig ein langsames

Nachdunkeln zu dunkelbraun festzustellen. Die adulten Tiere legen gelblich-braunrötliche Eier ab. Die Männchen sind gelblich-grün, mit Flecken an den Dorsalseiten.

Bei dieser Form sind den ganzen Winter über legebereite Tiere vorhanden, es ist auch kein Farbumschlag durch weniger zusagende Bedingungen (alte Blätter, niedrigere Temperatur, Kurztag) zu erreichen, dann findet lediglich eine Verringerung der Eiablage und eine Verkürzung der Lebensdauer statt. Linke (1953) weist ebenfalls auf diese Besonderheiten einer Gewächshausform hin, die er als „Höfchenpopulation“ bezeichnet, ohne jedoch näher auf dieses Problem einzugehen. Er sieht die rote Gewächshaus- und die grüne von Hopfen stammende Milbe als Farbvarianten ein und derselben Art an. Daß dies ein Irrtum ist, beweisen die in der Literatur vorliegenden Unterlagen von van de Bund und Helle (1960) und Hussey und Parr (1958, 1960 und 1961), sowie die hier zu besprechenden Kreuzungsversuche und die neuesten morphologischen Untersuchungen von Boudreaux und Dosse (1962).

Van de Bund und Helle haben mit *T. cinnabarinus* aus dem Gewächshaus gearbeitet und gefunden, daß bei dieser Art im Herbst ein Farbumschlag von carmin nach orange stattfindet, also eine Diapause vorliegt, die aber unter günstigen Bedingungen sofort wieder gebrochen werden kann.

In den vorliegenden Kreuzungsversuchen wurde eine zweite rotbraun gefärbte Milbe aus einem Nelkengewächshaus in der Nähe von Trier verwandt. Diese „Trierer Form“ stimmt in Farbe und Eigenarten völlig mit unserer Hohenheimer Gewächshausform überein. Die Männchen der beiden roten Formen lassen sich von den Männchen der 5 grünen nicht unterscheiden.

Kreuzungen der grünen Formen untereinander

In den ersten Versuchen wurden mit den genannten 5 Formen von grüner Grundfarbe Kreuzungen der verschiedensten Kombinationen auf unterschiedlichen Nahrungspflanzen angestellt. Das letzte Ruhestadium einer Herkunft kam mit einem Männchen einer andern Wirtspflanze zum Ansatz. Dabei wurden die Tiere sowohl auf der Nahrungspflanze des Weibchens als auch auf der des Männchens gezogen. Die Lebenslänge und die Gesamteiablage wurden festgehalten. Die Eier wurden im Thermostaten bei 25° C aufbewahrt, bis die Larven geschlüpft waren, dann wurde die Nachkommenschaft im Laboratorium bei Temperaturen um 20° C herum großgezogen. In der F₁-Generation fanden von jedem Elternpärchen eine entsprechende Anzahl von Geschwisterkindern einzeln wiederum zur Weiterzucht Verwendung, und ebenso in der zweiten, dritten und vierten Generation. Tabelle 1 bringt die Ergebnisse der angesetzten Kreuzungen. Es soll aber nur auf die ersten vier Kombinationen eingegangen werden.

Bei der Kombination 1 (Brennessel-Weibchen × Hopfen-Männchen auf Brennessel) betrug die mittlere Lebensdauer von 9 Elternpärchen 30 Tage

Tabelle 1: Kreuzungsversuche mit verschiedenen Herkünften von *Tetranychus urticae* in den Jahren 1959 und 1960

Kreuzungs- kombination	Nahrungs- pflanze	P - Eltern- generation		F ₁ -Generation		F ₂ -Generation		F ₃ -Generation		F ₄ -Generation							
		Anzahl der an- gesetzten Pärchen	Mittlere Lebens- dauer in Tagen	Mittlere Eizahl	Anzahl der an- gesetzten Pärchen	Mittlere Lebens- dauer in Tagen	Mittlere Eizahl	Anzahl der an- gesetzten Pärchen	Mittlere Lebens- dauer in Tagen	Mittlere Eizahl	Anzahl der an- gesetzten Pärchen	Mittlere Lebens- dauer in Tagen	Mittlere Eizahl				
1. Freilandform ♀ Hopfenform ♂	× Brennessel	9	30	125	58	28	115	65	28	129	17	30	111	—	—	—	—
2. Freilandform ♀ Hopfenform ♂	× Hopfen	18	29	108	38	39	170	14	42	170	14	42	145	11	41	134	—
3. Hopfenform ♀ Freilandform ♂	× Hopfen	6	20	57	21	20	74	18	22	70	8	28	92	—	—	—	—
4. Hopfenform ♀ Freilandform ♂	× Brennessel	10	35	107	6	41	157	5	32	156	6	37	118	5	29	90	—
5. Erdbeerform ♀ Freilandform ♂	× Erdbeere	8	31	83	14	36	102	12	35	87	4	34	99	—	—	—	—
6. Erdbeerform ♀ Hopfenform ♂	× Erdbeere	5	32	75	6	36	76	8	38	66	5	35	65	—	—	—	—
7. Erdbeerform ♀ Hopfenform ♂	× Hopfen	2	39	88	3	40	105	4	29	44	—	—	—	—	—	—	—
8. Freilandform ♀ Erdbeerform ♂	× Brennessel	5	38	117	9	33	101	12	35	117	—	—	—	—	—	—	—
9. Chrysanthem- form ♀ Hopfenform ♂	× Brennessel	5	24	72	15	27	64	33	27	89	14	27	90	11	25	85	—
10. Gurkenform ♀ Hopfenform ♂	× Hopfen	5	29	46	5	28	62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

und deren Eiablage im Mittel 125 Eier. Diese waren hell glasig durchscheinend, und die Larven schlüpften nach der üblichen Zeit.

Die F_1 -Generation entwickelte sich normal, und die ausgewachsenen Weibchen glichen voll und ganz den Muttertieren, die aus dem Freiland von Brennesseln stammten. In der F_1 -Generation wurden insgesamt 58 Pärchen angesetzt, sie lebten im Durchschnitt 28 Tage und legten während dieser Zeit im Mittel 113 Eier ab. Auch bei der Heranzucht der F_2 -Generation zeigten sich keine Besonderheiten. Hier wurden 65 Pärchen weitergehalten, die bei einer durchschnittlichen Lebensdauer von 28 Tagen im Mittel 129 Eier hervorbrachten.

In der F_3 -Generation wurden nochmals 17 Pärchen zur Weiterzucht verwendet. Deren mittlere Lebensdauer betrug bei durchschnittlicher Eiablage von 111 Eiern 30 Tage. Bei allen Generationen unterliegt die Lebensdauer und auch die Eiablage keinen großen Schwankungen, so daß durchaus von einer normalen Weiterentwicklung gesprochen werden kann.

Hielten wir die Kreuzung Brennessel-Weibchen \times Hopfen-Männchen auf Hopfen, so zeigte sich, daß die Tiere der 1., 2. und 4. Generation eine längere Lebensdauer aufwiesen und auch mehr Eier produzierten. Die maximale mittlere Eiablage war über 30% erhöht gegenüber der Kombination 1. In den beiden ersten Kombinationen stammten die Weibchen von Brennessel. Aus Tabelle 1 läßt sich schließen, daß sie, auf Hopfen verbracht, sich erst an diesen anpassen mußten, denn die mittlere Eizahl lag bei der Elterngeneration tiefer als auf der ursprünglichen Brutpflanze. Die Nachkommen dagegen wurden, wie aus den Versuchsergebnissen hervorgeht, durch den Hopfen bei längerer Lebensdauer zu einer größeren Fertilität angeregt.

Auffallend war das Resultat der Kreuzung Hopfen-Weibchen \times Brennessel-Männchen auf Hopfen (Kombination 3). Hier lebten die Weibchen in allen Generationen eine durchschnittlich kürzere Zeit und ihre Eiablage war erheblich geringer, etwa die Hälfte der auf Brennesseln lebenden und auf Hopfen gezogenen. Im Gegensatz dazu tendierte das Hopfen-Weibchen auf Brennessel nach den ersten beiden Kombinationen.

Die Versuche zeigen, daß bei allen Kreuzungsansätzen eine gegenseitige Befruchtung stattgefunden hat, und daß innerhalb der einzelnen Kreuzungen keinerlei Unterschiede im Aussehen der Milben zu verzeichnen war. Es kann in keinem Fall von einem Nachlassen der Fertilität oder einer Vitalitätsschwächung gesprochen werden. Die Entwicklung der Tiere verlief in allen Generationen ohne irgendwelche Besonderheit, und das Verhältnis Weibchen Männchen ist als normal anzusehen. Auf Grund dieses biologischen Testes muß es sich bei all diesen grünen Milben verschiedener Herkünfte um ein und dieselbe Art handeln. Außerdem zeigen die Versuche, daß keine echte Spezialisierung auf eine bestimmte Nahrungspflanze vorliegt, sondern daß alle, wenn auch mit Schwankungen in der Fertilität und Lebensdauer auch auf den andern gebotenen Wirten eine Population aufbauen können.

Auch Boudreaux (1956), van de Bund und Helle (1960) und Hussey und Parr (1958, 1960 und 1961) ziehen den von ihnen vorgenommenen Kreuzungsversuchen mit grünen Formen von verschiedenen Brutpflanzen den Schluß, daß es sich stets um Angehörige der gleichen Art handeln muß, die einen großen Wirtspflanzenkreis besitzt und nicht in Unterarten aufzuteilen ist. Nach den neuesten Untersuchungen von van Eynhoven (1962) und Boudreaux und Dosse (1962) muß diese Art nach den Nomenklaturregeln den Namen *Tetranychus urticae* Koch tragen, die ursprüngliche Wirtspflanze ist *Urtica dioica*. Diese Art ist weltweit verbreitet, sie kommt in Mitteleuropa sowohl Freiland als auch in Gewächshäusern vor, in letzteren in Deutschland vor allen Dingen an Gurken. In Amerika wurde diese Species bisher, bereits gesagt, mit dem Namen *Tetranychus telarius* belegt, von jetzt an muß sie in allen Ländern einheitlich *T. urticae* heißen.

Die Weibchen dieser Art gehen regelmäßig in eine Winterdiapause, die Männchen sterben vor der kalten Jahreszeit ab. Es überwintern die Weibchen, die vorher befruchtet worden sind.

Hohenheimer Untersuchungen zeigten, daß Winterweibchen, die nach einer längeren Kälteperiode ins Warme verbracht worden waren, mit der Eiablage begannen, und daß die Nachkommenschaft sowohl Weibchen wie Männchen aufwies. Dies wurde an Populationen von Hopfen und Brennnesseln geprüft und beweist, daß nur befruchtete Weibchen überwintern, da ohne Ausnahme in unsern Testen jedes heringeholte Winterweibchen Männchen und Weibchen hervorbrachte.

Kreuzungen der grünen *T. urticae* verschiedener Herkünfte mit der roten Gewächshausspinnmilbe

In einigen deutschen Nelkengewächshäusern (z. B. Stuttgart-Waiblingen, Tamm, Trier) kommt auf der genannten Zierpflanze eine rote Tetranychide vor, die, wie bereits ausgeführt, als *T. urticae* forma *dianthica* beschrieben wurde. Mit dieser Art wurden die behandelten 5 grünen *T. urticae* gekreuzt, und zwar wiederum auf den verschiedensten Nahrungspflanzen. Dabei wurde sowohl die Brutpflanze des angesetzten Weibchens als auch die Bohne verwendet. In Tabelle 2 sind die Ergebnisse dieser Kreuzungen aufgeführt.

Zunächst läßt sich aus der Tabelle ablesen, daß bei allen Kombinationen in der Elterngeneration eine Befruchtung stattgefunden hat, denn es entwickelten sich Weibchen und Männchen. Die Eier glichen in der Farbe jeweils denjenigen aus der Population der Mutter, d. h. sie waren bei einem grünen Weibchen glasig hell und bei einem rotbraunen gelblich-bräunlich. Die Aufzucht der Milben verlief ohne Störungen im gewohnten Rahmen.

Die letzten Ruhestadien der F₁-Generation sahen grünlich aus mit den charakteristischen dunklen Flecken an den Seiten. Nach der Häutung ver-

Kreuzungskombination	Nahrungspflanze	P-Elterngeneration			F ₁ -Generation				
		Anzahl der an- gesetzten Pärchen	Mittlere Lebens- dauer in Tagen	Mittlere Eizahl	Anzahl der an- gesetzten Pärchen	Mittlere Lebens- dauer in Tagen	Anzahl der Tiere, die Eier legten	Mittlere Eizahl, bezogen auf die Anzahl der legenden Tiere	
1. Freilandform ♀ × Gewächshausform ♂	Brennessel	5	53	105	35	45	4	8	2 Larven geschl.
2. Gewächshausform ♀ × Freilandform ♂	Brennessel	10	31	62	29	37	9	8	—
3. Freilandform ♀ × Gewächshausform ♂	Bohne	8	17	49	21	35	9	9	7 Larven geschl.
4. Gewächshausform ♀ × Freilandform ♂	Bohne	15	18	46	49	22	20	38	—
5. Gewächshausform ♀ × Freilandform ♂	Bohne	6	18	46	58*)	43	18	6	4 Larven geschl., 2 ♂
6. Hopfenform ♀ × Gewächshausform ♂	Hopfen	17	28	109	120	41	18	8	—
7. Gewächshausform ♀ × Hopfenform ♂	Hopfen	5	27	46	20	52	9	9	1 Larve geschl.
8. Hopfenform ♀ × Gewächshausform ♂	Bohne	28	21	48	68	31	11	12	—
9. Gewächshausform ♀ × Hopfenform ♂	Bohne	5	17	54	30	24	17	16	—
10. Chrysanthem- form ♀ × Gewächshausform ♂	Brennessel	20	27	71	22	36	4	8	4 Larven geschl., F ₁ nur Männchen
11. Erdbeerform ♀ × Gewächshausform ♂	Bohne	4	19	22	5	26	—	—	—
12. Gurkenform ♀ × Gewächshausform ♂	Bohne	3	13	35	16	37	5	12	—

*) F₁-Generation auf Brennessel gehalten.

färbten sich die Weibchen jedoch zu Feldmohnrot (nach Biesalski Taf. 7, E 7 7 15). Diese Farbe überdeckte den ganzen Körper sehr gleichmäßig, und sogar die Flecken an den Dorsalseiten verschwanden. Die Farbveränderung war äußerst auffällig, und die Tiere der F₁-Generation deutlich von ihren Eltern verschieden. Bei den Männchen dagegen war in keinem Fall ein Farbumschlag festzustellen. Die Lebensdauer dieser Hybriden war auffallend verlängert, sie war häufig doppelt so lang und mehr, als die der entsprechenden Elterngeneration.

Während bei den Ausgangsweibchen jedes einzelne befruchtete Eier ablegte und diese sich alle entwickelten, trat bei den umgefärbten Hybriden der F₁-Generation eine Störung im Eiablageprozeß ein. Ein großer Teil der Weibchen der angesetzten Geschwisterpärchen legte überhaupt keine Eier. Ein anderer brachte rötlichgefärbte hervor, die durchschnittliche Eiablage dieser Tiere war äußerst gering und die Eigröße sehr uneinheitlich und meistens kleiner als normal. Aus den Eiern dieser mohnroten Milben schlüpften nur in ganz wenigen Fällen Larven, die meisten Eier vertrockneten nach 2 bis 3 Wochen. Die tatsächlich geschlüpften Larven waren jedoch nicht lebensfähig und starben nach 2 bis 3, spätestens 7 Tagen ab. Die normale Arrhenotokie war ebenfalls gestört. Ob eine Befruchtung der mohnroten Weibchen überhaupt stattgefunden hat, kann nicht gesagt werden, da aus den geschlüpften Larven sich nur ein einziges Weibchen zu entwickeln begann. Es ist anzunehmen, daß der Genitalapparat nicht mehr intakt ist. Sobald also ein roter Partner mit einem grünen zusammenkommt, entwickelt sich wohl eine F₁-Generation, die unabhängig von der Nahrungspflanze immer rot aussieht, so daß dieser Faktor dominant ist.

Da die Eigröße der legenden mohnroten Weibchen so sehr variabel war, wurde sie durch Messungen festgehalten. Zu diesem Zweck wurden die Eier in einen flach ausgestrichenen Glyzerintropfen gebracht und dann anschließend sofort gemessen, um Einflüsse durch das Glycerin auszuschließen. Die Ergebnisse der mikroskopischen Messungen zeigt Tabelle 3.

Tabelle 3:

Eimessungen

	Anzahl der gemessenen Eier	durch- schnittliche Eigröße in μ	Größe mini- maxi- mal mal in μ
Eier der Gewächshausform	26	144	135—157
Eier der F ₁ von Kreuzungen: Hopfen ♀ × Gewächshaus ♂	113	117	82—142
Eier der F ₁ von Kreuzungen: Freiland ♀ × Gewächshaus ♂	58	117	83—142
Eier der F ₁ von Kreuzungen: Gewächshaus ♀ × Freiland ♂	86	120	93—142

Wie man der Tabelle entnehmen kann, sind die Schwankungen in der Eigröße beträchtlich. Während die durchschnittliche Größe bei der Gewächshausform 144 μ beträgt, ist ihr Durchmesser bei den F₁-Weibchen der verschiedenen Kreuzungen nur 117 bis 120 μ .

Bei den Kreuzungsversuchen war bereits aufgefallen, daß die Lebenslänge der Elterngeneration und entsprechend auch die Anzahl der abgelegten Eier auf Bohnen bedeutend niedriger waren als auf den übrigen Nahrungspflanzen. Auch bei den mohnroten Tieren war die Lebenslänge auf Bohnen am niedrigsten im Vergleich zu den andern Wirtspflanzen. Der prozentuale Anteil der Tiere, die Eier legten und die Zahl der abgelegten pro Tier waren jedoch höher. Dem gegenüber stehen die Ergebnisse der Versuche 4 und 5 (Tab. 2), bei den in beiden Fällen die Elterntiere auf Bohnen gehalten wurden und dieselbe Lebensdauer aufwiesen. In der F₁-Generación des Versuchs 4 verblieben die Milben auf Bohnen, während sie im Fall 5 auf Brennesseln weiterlebten und hier eine fast doppelt so hohe Lebenslänge erreichten. Ein Einfluß der gebotenen Nahrung auf die Lebenslänge ist daher anzunehmen. Die genaue Klärung, welche physiologischen Komponenten dabei eine Rolle spielen, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

T. urticae läßt sich nach diesen Versuchsbefunden mit der roten Gewächshausspinnmilbe wohl fruchtbar kreuzen, aber die F₁-Tiere sind nicht mehr normal entwickelt. Sie unterscheiden sich von den Eltern in Farbe, Aussehen und Verhalten bezüglich der Fertilität und Lebensdauer.

Damit ist sicher, daß es sich bei der roten Gewächshausspinnmilbe um eine andere Art handelt als bei der grünen *T. urticae*. Die neuesten Untersuchungen von Boudreaux und Dosse (1962) machen es wahrscheinlich, daß die Gewächshausspinnmilbe ein Kreuzungsprodukt aus einem grünen Partner von *T. urticae* und einem roten von *T. telarius* (= *cinnabarinus*) darstellt. Es handelt sich also um eine dritte Art, die sich im Laufe der Zeit immer weiter von den Ausgangstieren entfernt hat und zu einer selbständigen geworden ist. Sie unterscheidet sich aber von *T. telarius* (= *cinnabarinus*) bei gleicher Färbung durch ihre Rückenstruktur. Während *T. telarius* auseinanderliegende, spitz ausgezogene Loben besitzt, hat die Gewächshausspinnmilbe dicht aneinanderstehende breite und zum Teil doppelzipfelige. Die bisher von uns durchgeführten Kreuzungsversuche unserer Gewächshausmilbe mit einer *T. telarius* deuten weiter darauf hin, daß wir es in diesem Falle mit zwei getrennten Arten zu tun haben. Da die rote Gewächshausspinnmilbe nicht mehr mit dem Namen *T. urticae* belegt werden und außerdem nicht mehr als „forma“ gelten kann, muß sie den Namen *Tetranychus dianthica* tragen.

Zur Prüfung der Frage, ob auch unter natürlichen Bedingungen eine Kreuzung zwischen *T. urticae* und *T. dianthica* erfolgt, wurde im Gewächshaus auf Bohnen mit der von Brennessel, Hopfen, Chrysanthemen und Gurken stammenden *T. urticae* je eine kleine Zucht aufgebaut. Zu diesen Zuchten wurden jeweils mit *T. dianthica* besiedelte Bohnen ge-

stellt, damit die Tiere Gelegenheit hatten, überzulaufen und sich zu vermischen. Nach 3 bis 4 Wochen waren in allen Fällen eine Anzahl der charakteristischen mohnroten Tiere zu finden, und nach 6 bis 8 Wochen war der größte Teil der vorhandenen Weibchen rotgefärbt. Das Verhältnis der braunroten zu mohnroten zu grünen Tieren war 15 : 2 : 15. Daraus ist zu schließen, daß bei den einzelnen Arten kein Wahlvermögen besteht und die Partnerschaft rein zufällig getroffen wird. Von allen Kombinationen wurden je über 12 Tiere von den Pflanzen entnommen und in Käfigen unter ständiger Kontrolle weitergehalten. Die unter freien Bedingungen entwickelten mohnroten Kreuzungstiere verhielten sich bezüglich der Lebenslänge und Fertilität ebenso wie die in Käfigen gehaltenen. Auf Bohnenpflanzen, die nur mit diesen mohnroten Milben besiedelt waren, fanden sich noch nach 4 bis 5 Wochen ausschließlich solche Weibchen, eine Weitervermehrung und ein Populationsaufbau waren auch unter diesen Bedingungen ausgeschlossen.

Rückkreuzungen

Um festzustellen, ob lediglich die Weibchen in der F₁-Generation bei den Kreuzungen zwischen grün und rot ihre Fertilität verloren haben, oder ob auch die Männchen in ihrer Geschlechtsfunktion gestört sind, wurden F₁-Männchen mit Tieren der Ausgangsform rückgekreuzt. Die entsprechenden Kombinationen sind in Tabelle 4 zusammengestellt, wobei immer über 20 Pärchen angesetzt wurden. Bei den Rückkreuzungen 1 bis 4 wurde das aus einer Kreuzung hervorgegangene F₁-Männchen mit einem Weibchen der mütterlichen Linie zusammengebracht, in den Fällen 5 und 6 dagegen mit einem Weibchen der väterlichen Linie.

Bei den Rückkreuzungen 1 bis 4 fand stets eine Befruchtung der Weibchen durch die verwandten Männchen statt. Die Eiablage und Aufzucht verlief ohne irgendwelche Besonderheiten. Bei den Kreuzungen 1, 2 und 3 glichen die Tiere mit ihrer grünen Farbe der Ausgangsmutter, eine Entwicklung war auch über weitere Generationen möglich.

Tabelle 4:

Übersicht über die durchgeführten Rückkreuzungen

1. Freilandform	♀ × ♂ aus Kreuzung	Freiland ♀ × Gewächshaus ♂
2. Hopfenform	♀ × ♂ aus Kreuzung	Hopfen ♀ × Gewächshaus ♂
3. Chrysanthemenform	♀ × ♂ aus Kreuzung	Chrysanthemen ♀ × Gewächshaus ♂
4. Gewächshausform	♀ × ♂ aus Kreuzung	Gewächshaus ♀ × Freiland ♂
5. Gewächshausform	♀ × ♂ aus Kreuzung	Hopfen ♀ × Gewächshaus ♂
6. Gewächshausform	♀ × ♂ aus Kreuzung	Chrysanthemen ♀ × Gewächshaus ♂

Im Verhalten ebenso zeigten sich die Nachkommen im Fall 4, nur daß sie der braunroten Gewächshausform voll und ganz entsprachen. Dagegen entwickelten sich bei den Rückkreuzungen 5 und 6, bei denen das Weib-

den der väterlichen Linie entnommen war, die charakteristischen, mohnrot gefärbten unfruchtbaren Weibchen, die keinerlei Eiablage tätigten. Dieses Ergebnis macht es sicher, daß die Männchen nur aus unbefruchteten Eiern hervorgehen. In den vorliegenden Fällen stammten die Männchen von einer grünen Mutter und wurden mit einem Weibchen der Gewächshausform gekreuzt.

Die Versuche zeigen, daß die Männchen der Kreuzungskombination von grünen und roten Formen funktionstüchtig und befruchtungsfähig sind und in ihrer Anlage voll und ganz der betreffenden Mutter gleichen. Aber immer entstehen unfruchtbare Weibchen, wenn ein grüner und ein roter Partner zusammenkommen. Der andersartige Partner muß eine Störung des weiblichen Genitalapparates bewirken, da auch die normale arrhenotokische Eiablage ausbleibt.

Je über 30 mohnrote, unfruchtbare F₁-Weibchen wurden nicht mit Geschwistermännchen, sondern mit Männchen aus der entsprechenden Zucht der mütterlichen Linie rückgekreuzt (Tab. 5). Auch die normalen Männchen waren ohne Einfluß auf die Fertilität dieser Weibchen, die auch jetzt keine Eier hervorzubringen imstande waren.

Table 5:

Kreuzungsversuche von unfruchtbaren Hybriden mit normalen Männchen der mütterlichen Linie

1. Unfruchtbare Hybride F₁ aus Kreuzung:
Gewächshaus ♀ × Freiland ♂ × Männchen aus Gewächshauszucht
2. Unfruchtbare Hybride F₁ aus Kreuzung:
Hopfen ♀ × Gewächshaus ♂ × Männchen aus Hopfenzucht

Als Gesamtergebnis der besprochenen Kreuzungsversuche ist festzuhalten, daß alle grünen Stämme von *Tetranychus urticae* als zu ein und derselben Art gehörig sich im Freiland untereinander fruchtbar vermehren und mehr oder minder starke Populationen auf vielen Wirtspflanzen aufbauen können. Dasselbe trifft für das Gewächshaus zu. Diese Tatsache gibt uns einen Anhaltspunkt dafür, auf welche Weise eine unterschiedliche Empfindlichkeit innerhalb einer Spinnmilbenpopulation gegen Insektizide und Akarizide entstehen könnte. Denken wir nur an besiedelte Unkräuter am Rande von Kulturpflanzen (wie z. B. Brennesseln in der Nähe von Hopfenanlagen), die bei einer Bekämpfungsaktion nicht miterfaßt werden, von denen aber jederzeit ein Nachschub auf die Kulturen erfolgen kann, und ebenso liegt die Wahrscheinlichkeit einer umgekehrten Wanderung nahe.

Zusammenfassung

In die Kreuzungsversuche wurden 7 verschiedene Herkünfte einbezogen. Nach Farbe und Aussehen ließen sich die Milben in zwei Gruppen aufteilen, die erste mit grüner Grundfarbe und dunklen Flecken an den Sei-

ten, helle, glasige Eier legend. Bei diesen konnte eine deutliche Umwandlung zum orange-gelben Winterweibchen beobachtet werden. Die zweite wies eine rötlich-braune Grundfarbe auf, besaß ebenfalls dunkle Seitenflecken und legte rötliche Eier ab. Winterweibchen sind nicht vorhanden.

Die grüne *Tetranychus urticae* findet sich bei uns sowohl im Freiland als auch in Glas- und Gewächshäusern, während die rote hier nur in letzteren vorkommt.

Die 5 grünen *T. urticae* lassen sich untereinander fruchtbar kreuzen. Die Nachkommenschaft entwickelt sich in allen Generationen gut, so daß ein normaler Populationsaufbau möglich ist. Eine obligate Nahrungsanpassung besteht nicht.

Die grüne *T. urticae* aller Herkünfte kreuzt sich mit der roten Gewächshausspinnmilbe *T. dianthica*. Die Weibchen der F₁-Generation gleichen jedoch nicht mehr den Eltern, sie sind alle einheitlich mohnrot gefärbt ohne dunkle Flecken an den Seiten. Die Lebensdauer dieser Tiere ist stark verlängert, die Fertilität praktisch gleich null. Eine Vermehrung über die erste Generation hinaus ist ausgeschlossen. Ebenso unterbleibt die arrhenotokische Eiablage.

Die Männchen aus solchen Kreuzungen sind durchaus funktionstüchtig und befruchtungsfähig, sie besitzen voll und ganz den Charakter des mütterlichen Ausgangselters.

Die Möglichkeit der fruchtbaren Vermischung der einzelnen Populationen von *T. urticae* im Freiland gibt uns einen Hinweis auf die Entstehung der verschiedenen Empfindlichkeit gegen Insektizide und Akarizide.

Summary

Seven strains of *Tetranychus urticae* from different host plants were crossed. The mites could be divided in two groups according to their colour and their appearance. The first type was green with dark spots on both sides, the eggs are clear and bright. The females change to an orange-yellowish winterform. The other type is brown-reddish with the same dark spots on the sides, the eggs are reddish. Winter-females do not exist.

The green *T. urticae* is to be found in our country outside and in the greenhouses, the red one only in the glasshouses.

Crossings between the 5 used green strains of *T. urticae* were successful, the offspring is developing in a normal way in all generations, of course a population can be built up. There is no obligate host plant.

The green *T. urticae* from all hosts can be crossed with the red mite from the greenhouse, *T. dianthica*, too. But the females of the F₁-generation look not like the mother, all are reddish coloured without the two spots. These mites are living longer but they are unfertile and do not lay any eggs. Only the F₁-generation is possible but not the next.

The males developed after crossing like that are quite alright, possessing the character of their mother.

Literatur

- Biesalski, E.: Pflanzenfarbenatlas für Gartenbau, Landwirtschaft und Forstwesen mit Farbzeichen DIN 6164. — Musterschmidt-Verlag Göttingen, Berlin, Frankfurt 1957.
- Boudreaux, H. B.: Revision of the two-spotted spider mite (*Acarina, Tetranychidae*) complex, *Tetranychus telarius* (Linnaeus). — Ann. ent. Soc. Amer. **49**, 43—48, 1956.
- Boudreaux, H. B. und Dosse, G.: The Usefulness of new taxonomic characters in females of the genus *Tetranychus* Dufour (*Acari: Tetranychidae*). — *Acarologia* 5 (in press).
- Boudreaux, H. B. und Dosse, G.: Concerning the names of some common spider mites. — Recent advances in Acarology, a conference held at Ithaca, New York, March 26—29, 1962. (In press)
- Dosse, G.: Arbeitsmethoden zu morphologischen und biologischen Untersuchungen von räuberischen Milben. — *Z. angew. Ent.* **40**, 155—160, 1957.
- Dosse, G.: Die Gewächshausspinnmilbe *Tetranychus urticae* Koch forma *dianthica* und ihre Bekämpfung. — *Höfchenbriefe* **5**, 238—267, 1952.
- Dosse, G. und Boudreaux, H. B.: Some Problems of Spider Mite Taxonomy Involving Genetics and Morphology. — Recent advances in Acarology, a conference held at Ithaca, New York, March 26—29, 1962. (In press)
- Fritzsche, R.: Morphologische, biologische und physiologische Variabilität und ihre Bedeutung für die Epidemiologie und Bekämpfung von *Tetranychus urticae* Koch. — *Biol. Zbl.* **79**, 521—576, 1960.
- Fritzsche, R.: Zur Problematik der Spinnmilbenbekämpfung. — *Nachrichtenbl. Dtsch. PflSchDienst* (Berlin) **10**, 230—234, 1956.
- Fritzsche, R.: Zur Methodik von Laboratoriumsuntersuchungen an Spinnmilben (*Tetranychidae*). — *NachrBl. Dtsch. PflSchdienst* (Berlin) **9**, 199—203, 1955.
- Hussey, N. W. u. Parr, W. J.: A genetic study of the colour forms found in populations of the greenhouse red spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. — *Ann. appl. Biol.* **46**, 216—220, 1958.
- Keh, B.: Mating experiments with the two-spotted spider mite complex. — *J. Econ. Ent.* **45**, 308—315, 1952.
- Liesering, R.: Zur Kenntnis der Spinnmilbe *Tetranychus althaeae* v. Hanst. sowie ihrer Wechselbeziehungen zur Pflanze. — Auszug aus Dissertation Julius-Maximilian-Universität Würzburg, 1958.
- Linke, W.: Untersuchungen über Biologie und Epidemiologie der Gemeinen Spinnmilbe, *Tetranychus althaeae* v. Hanst., unter besonderer Berücksichtigung des Hopfens als Wirtspflanze. — *Höfchenbriefe* **6**, 185—238, 1953.

- Löcher, F. J.: Der Einfluß von Dichlordiphenyltrichlormethylmethan (DDT) auf einige Tetranychiden (*Acari: Tetranychidae*). *Z. angew. Zoologie*, **45**, 201—248, 1958.
- Nuber, K.: Zur Frage der Überwinterung der Gemeinen Spinnmilbe *Tetranychus urticae* Koch im Hopfenbau (*Acari: Tetranychidae*). Höfchenbriefe 1961.
- Parr, W. J. u. Hussey, N. W.: Further studies — the reproductive Isolation of geographical strains in the *Tetranychus telarius* complex. — *Ent. exp. & appl.* **3**, 137—141, 1960.
- Parr, W. J. u. Hussey, N. W.: The specific status of some European strains of the glasshouse red spider mite. *Rep. Glasshouse Crops Res. Inst.* 91—93, 1960.
- Pritchard, A. E. u. Baker, E. W.: A revision of the spider mite family *Tetranychidae*. — *Pacif. Coast Ent. Soc. Mem.* 2, 1955.
- Pritchard, A. E. u. Baker, E. W.: A guide to the spider mites of cotton. — *Hilgardia* **22**, 203—234, 1953.
- Pritchard, A. E. u. Baker, E. W.: A guide to the spider mites of deciduous fruit trees. — *Hilgardia* **21**, 253—287, 1952.
- Smith, F. F. u. Fulton, R. A.: Strains of red spiders are resistant to some insecticides. — *Florists Exchange* **113**, 51—59, 1949.
- Thill, H.: Mündliche Mitteilung anlässlich eines Besuches bei der Außenstelle Bühl des Pflanzenschutzamtes Freiburg, Sommer 1959.
- Van de Bund, C. F. und Helle, W.: Investigations on the *Tetranychus urticae* complex in north west Europe. — *Ent. exp. & appl.* **3**, 141—156, 1960.
- Zacher, F.: Biologie, wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung der Spinnmilben. — *Verh. Dtsch. Ges. angew. Ent.* **5**, 5—10, 1922.

Referate

Linskens (H. F.) und Tracey (M. V.): **Moderne Methoden der Pflanzenanalyse. (Modern Methods of Plant Analysis.)** V. Band. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1962, 535 S., 228 Abb., öS 705.—.

Die analytische Chemie im allgemeinen, die von Naturstoffen im besonderen, hat im Verlaufe der letzten Dezennien, vor allem durch Heranziehung verschiedener physikalisch-chemischer Verfahren, in methodischer Hinsicht wertvolle Bereicherungen erfahren. Mit dieser Entwicklung konform stieg das Bedürfnis nach analytischer Bearbeitung biologischer Probleme, insbesondere zur Verfolgung biochemischer Vorgänge durch Erfassung von Pflanzeninhaltsstoffen. Da die grundlegenden Arbeiten teils im analytischen Schrifttum, teils im Rahmen biochemischer Publikationen niedergelegt und damit nicht in zusammenfassender Form zugänglich sind, entstand der Gedanke der Herausgabe eines Handbuchs, in dem zuverlässige Methoden der Pflanzenanalyse übersichtlich zusammengefaßt sind.

Die Realisierung dieses Gedankens erfolgte durch den Initiator des Werkes K. Paech gemeinsam mit M. V. Tracey ab 1954 mit der Herausgabe von 4 Bänden, die nun durch 3 weitere Bände (V—VII) ergänzt werden, von denen jetzt Band V vorliegt. An Stelle des verstorbenen Begründers K. Paech ist nunmehr als Mitherausgeber H. F. Linskens getreten.

Der nun vorliegende Band V ist als Ergänzung zu Band I gedacht, der der Behandlung allgemeiner Maßnahmen und Bestimmungen bei der Aufarbeitung von Pflanzenmaterial, allgemeinen Trennungsmethoden, der multiplikativen Verteilung, chromatographischen Verfahren, der Kolorimetrie, Absorptometrie, Fluorimetrie, Refraktometrie, Interferometrie, Polarimetrie, Nephelometrie, den Grundlagen der Bioteste, den Methoden der Anwendung radioaktiv markierter Atome, den Methoden der pH-Bestimmung, Redox-Potential-Bestimmungen, gasanalytischen Verfahren, zytochemischen Methoden und der Mineralstoffanalyse gewidmet war.

Der neue Band umfaßt verschiedene in neuer Zeit besonders in den Vordergrund getretene Verfahren zur Pflanzenanalyse, die von berufenen Autoritäten vermittelt werden.

D. J. David behandelt spektrochemische Bestimmungsmethoden, die auf der Exposition des Bestimmungsgutes unter Temperaturbedingungen beruhen, die eine Dissoziation der Stoffe in freie Atome oder eine Umwandlung in temperaturstabile Moleküle herbeiführen. Es gehören dazu die Flammen-, Bogen-, Funken-Emissions- und Atomabsorptionsmethoden. Die apparativen Voraussetzungen und die prinzipielle Vorgangsweise werden für jede Methode erläutert. Die Massenspektroskopie bildet das nächste von K. Biemann bearbeitete Kapitel. Diese Methode, die zur Bestimmung organischer Stoffe, zur Ermittlung bestimmter Gruppen, die zu biologischen Leistungen befähigt sind, z. B. von Seitenketten, zur Namhaftmachung von Heteroatomen, prädestiniert erscheint, bildet eine wertvolle Ergänzung z. B. zur UV- und IR-Spektroskopie. Voraussetzung für die Anwendung ist die zersetzungsfreie Verflüchtigbarkeit der zu bestimmenden Stoffe.

W. L. Butler und K. H. Norris bearbeiten die Methoden der „in vivo“-Spektroskopie pflanzlichen Materials. Viele biochemische Prozesse können durch Verfahren der Lichtabsorption studiert werden. Aktionspektren gewähren Einblick in die energetischen Vorgänge, die unter Lichtwirkung ablaufen.

Eine besonders für die Mikrobiologie wichtige Methode, die Gefrier-trocknung, bildet den Inhalt eines von H. Moor verfaßten kurzen Kapi-

tels. Es handelt sich um ein Verfahren, das verschiedenen Zwecken, nicht nur der Pflanzenanalyse, dienlich ist und das den Vorteil bietet, daß erstens die chemische Zusammensetzung eines biologischen Objektes naturgetreu erhalten, daß zweitens auch noch seine Struktur gewahrt bleibt und daß schließlich drittens Zellen, Gewebe und ganze Organismen für beinahe unbegrenzte Zeit in lebensfähigem Zustande konserviert bleiben. Verfasser behandelt die theoretischen und apparativen Grundlagen der Gefriertrocknung und zeigt die Möglichkeiten ihrer Anwendung auf. Eine ausführliche Monographie über die Gaschromatographie bietet S. P. Burg. Dieses insbesondere auch für die Erfassung von Pflanzenschutzmittelspuren in Pflanzenmaterial (Pflanzenschutzmittelrückstände) gut geeignete Verfahren wird in seinen theoretischen Grundlagen erörtert; bemerkenswert ist die besonders reiche Schrifttumssammlung dieses Kapitels.

Die Kapitel Ionenaustausch-Chromatographie (N. K. Boardman), Dünnschichtchromatographie (E. Stahl) und Papierchromatographie (F. A. Hommes und H. F. Linskens) vermitteln einen guten Überblick über die neuesten Entwicklungen chromatographischer Verfahren sowie über deren vielseitige Anwendungsmöglichkeiten und bilden damit eine notwendige Ergänzung zu den Kapiteln über Chromatographie des I. Bandes.

N. K. Boardman befaßt sich in einem Abschnitt mit den Methoden der Molekularsiebung unter Ausschluß der Dialyse. Ionenaustauscher zur Isolierung von Ionen, Molekülsiebung durch fraktionierte Penetration durch Absorbentien wie Stärke, Dextringele werden kurz besprochen. Die Bestimmung der Größe, Form und Homogenität von Makromolekülen in Lösungen ist ein von I. J. O'Donnell und E. F. Woods bearbeitetes Kapitel, dessen Aufnahme in diesen Band besonders zu begrüßen ist, besitzt doch gerade die Makromolekularchemie für das biochemische Geschehen größte Bedeutung. Die Anwendung und Bestimmung des optischen Drehvermögens in der Eiweißchemie (E. F. Woods und I. J. O'Donnell) und des Verfahrens der diffusen Röntgenkleinwinkelstreuung (O. Kratky) zum Studium der Größe, Gestalt, Anordnung und des Gewichtes von Kolloidteilchen und Makromolekülen und Methoden der Kalorimetrie (Henri Prat) zur Pflanzenanalyse bilden den Gegenstand weiterer Kapitel.

Mit Oberflächenfaktoren, die das Eindringen von Stoffen in Pflanzen beeinflussen, befaßt sich ein Beitrag von A. E. Diamond, der insbesondere auch für phytopathologische Fragestellungen im Hinblick auf die Bedeutung von Oberflächenphänomenen für Infektionsvorgänge und Pflanzenschutzvorkehrungen von Interesse ist.

Technik und Grundlage der Gewebe- und Einzelkultur höherer Pflanzen vermittelt A. C. Hildebrandt; Kapitel über immunologische Methoden, Polarographie und Tensometrie und über Fallout-Kontamination von Pflanzen und deren Bestimmungsmethoden bilden den Abschluß dieses Bandes. Jedes Kapitel ist mit einem mehr oder minder ausführlichen Schrifttumsnachweis ausgestattet, ein sehr umfassendes Sachregister erleichtert die Benutzung des Buches, das nicht nur dem Analytiker und Biochemiker, sondern vor allem auch Wissenschaftlern der benachbarten naturwissenschaftlichen Disziplinen, als wertvoller Wegweiser für ihre Arbeit nützlich sein wird. Die gelungene Gestaltung dieses Bandes erweckt in besonderem Maße das Interesse an den angekündigten Bänden VI und VII, die der Enzymchemie und den einzelnen Enzymgruppen der Pflanzen gewidmet sein werden.

F. Beran

Kreisel (H.): Die phytopathogenen Großpilze Deutschlands (Basidiomycetes mit Ausschluß der Rost- und Brandpilze). 284 S., 111 Abb. VEB Gustav-Fischer-Verlag, Jena, 1961. Preis geb. DM 33'20.

Das vorliegende Werk verdient von seiten der Phytopathologen umso größere Beachtung als ein mitunter etwas stiefmütterlich behandeltes bzw. hauptsächlich nur in der forstlichen Phytopathologie berücksichtigtes Gebiet eine zusammenfassende Bearbeitung erfährt. Der Kern des Buches ist ein dichotom angelegter Bestimmungsschlüssel, der nicht nur die in Deutschland vorkommenden Arten phytopathogener Großpilze, genauer phytopathogener Basidiomycetes mit Ausnahme der Rost- und Brandpilze berücksichtigt, sondern auch die in angrenzenden Ländern auftretenden, wobei neben den eigentlichen Krankheitserregern auch viele Arten behandelt werden, die nur gelegentlich oder unschädlich an Gehölzen auftreten, bzw. leicht mit pathogenen Arten verwechselt werden können: die Unterscheidung zwischen den wichtigen phytopathogenen Arten und den sonstigen wird durch Verwendung von Kleindruck für die letzteren kenntlich gemacht. Die lediglich an lagerndem oder verarbeitetem Holz auftretenden Pilze sind nur teilweise berücksichtigt.

Einleitend werden die pilzmorphologischen Fachausdrücke, die im Bestimmungsschlüssel Verwendung finden, an Hand von instruktiven Strichzeichnungen erklärt. Ebenso werden die phytopathologischen Begriffe, vor allem die verschiedenen Holzfäulen, beschrieben. Kurze Kapitel beschäftigen sich mit den Unkrautpilzen (Hexenringe), dem Wirtsspektrum der Pilze, der geographischen Verbreitung und den Bekämpfungsmöglichkeiten. Im Abschnitt über „System und Bestimmungsschlüssel“ betont Verf., daß für diesen aus praktischen Gründen vielfach Merkmale herausgezogen werden, die taxonomisch, im Hinblick auf ein natürliches, die phylogenetischen Zusammenhänge berücksichtigendes System, belanglos sind.

Die Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen gehen von der wie Verf. betont — keineswegs modernen taxonomischen Erkenntnissen entsprechenden Gliederung der Großpilze in Blätter-, Röhren-, Stachel- und Faltenpilze, krustenförmige und sonstige Pilze aus. Die Bestimmungsschlüssel für die Arten sind dem umfangreichen systematischen Abschnitt dieses Werkes eingebaut, der nach unseren jetzigen Kenntnissen über das natürliche System der Pilze geordnet ist. In diesem Teil findet sich eine Charakteristik der einzelnen Ordnungen und Familien wie auch der behandelten Arten. In der Nomenklatur folgt der Verfasser — entgegen der vorwiegenden Praxis in phytopathologischen Veröffentlichungen — den neueren Erkenntnissen, daneben werden auch die Synonyme wiedergegeben. Neben der morphologischen und allgemein biologischen Beschreibung der einzelnen Pilzarten finden sich auch Hinweise auf phytopathologische Bedeutung, Wirtspflanzenkreis und geographische Verbreitung; auch sonstige Einzelheiten, wie z. B. Eßbarkeit der Fruchtkörper sind berücksichtigt.

Das Verzeichnis der Pilze, nach Wirtspflanzen geordnet, ist in die Gruppen Gehölze und Kräuter unterteilt; die letzteren gehören nicht weniger als 23 Familien an. Unter den Gehölzen sind neben forstlich wichtigen Arten vor allem auch Obstbäume und -sträucher vertreten. Dem Literaturverzeichnis folgen die alphabetischen Register der lateinischen und der deutschen Pilznamen und der deutschen Ausdrücke für die behandelten Krankheiten und Fäulen. Der Bildanhang bringt 66 sehr gute photographische Abbildungen im Text behandelte Pilze.

Besondere Erwähnung verdient die mustergültige äußere Form dieser Publikation, die klare Gliederung und die ausgezeichnete drucktechnische

Differenzierung; damit ist diesem Werk nicht nur ein entsprechender Rahmen geschaffen, sondern auch dessen Gebrauch wesentlich erleichtert.
H. Wenzl

Schaede (R.): **Die pflanzlichen Symbiosen**. Dritte Auflage, neu bearbeitet von Dr. Franz H. Meyer, 238 S., 165 Ab., Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart, 1962. Preis DM 29'50.

Unter Symbiose versteht man bekanntlich ein Miteinanderleben ungleichartiger Organismen. Grundlage der gegenseitigen Beziehungen ist dabei stets der Parasitismus. Ist derselbe intolerant, liegt eine bösertige Symbiose — eine sog. Dissymbiose — vor (Beispiel: Die parasitären Krankheiten). Ist er hingegen tolerant, d. h. fehlt der Schaden oder ist die Schädigung unbedeutend, dann spricht man von einer Eusymbiose. Das 1942 von Prof. Schaede herausgegebene, nunmehr in seiner 3. Auflage in Form einer von F. H. Meyer vorgenommenen Neubearbeitung vorliegende Buch beschäftigt sich ausschließlich mit derartigen Eusymbiosen. Es umfaßt alle bisher bekannt gewordenen Pflanzensymbiosen, und zwar sowohl hinsichtlich ihrer Morphologie und Anatomie als auch Physiologie und Ökologie. Das Gebiet der Symbiosen ist besonders reizvoll, umfaßt es doch einerseits die verschiedensten Disziplinen der Botanik und gewährt andererseits Einblick in oft bis vor kurzem noch rätselhafte Vorgänge. Aber auch heute noch sind manche, das Zusammenfinden oft weit auseinanderliegender systematischer Einheiten betreffende Fragen, weitgehend ungeklärt. Sowohl der botanischen als besonders auch der biochemischen Forschung würde sich deshalb hier ein noch reiches und fruchtbares Gebiet der Tätigkeit eröffnen. Das vorliegende Buch behandelt im speziellen die Symbiosen der Bakterien, der Actinomyceten, der Blaualgen und Flechten sowie die verschiedenen Mykorrhizen in einer eingehenden und sehr übersichtlichen Darstellung, wobei darauf Bedacht genommen wurde, in der Mannigfaltigkeit der Erscheinungen stets den inneren Zusammenhang aufzuzeigen. Durch die Beigabe zahlreicher sauberer Zeichnungen und instruktiver Mikrophotos wurde ein hoher Grad an Anschaulichkeit erreicht. Durch ein am Ende jedes Abschnittes angeführtes Literaturverzeichnis, welches jeweils eine Auswahl moderner Arbeiten enthält, wird ein tieferes Eindringen in die Materie ermöglicht. Für den Landwirt ist die sich über 26 Seiten erstreckende Besprechung der Symbiosen der Leguminosen (Knöllchenbakterien) von besonderer Bedeutung. Den Forstwirt werden vor allem die Mykorrhizen der Holzgewächse und den Gärtner jene der Orchideen interessieren, die in dem Buch ebenfalls eine sehr ausführliche Behandlung erfahren. Darüber hinaus ist diese Neuerscheinung aber für alle auf dem Gebiet der Botanik Tätigen erfreulich, gibt sie doch einen umfassenden Überblick über ein bisher — sehr zu Unrecht — etwas stiefmütterlich behandeltes Thema. Wer Sinn für die Wunder der Natur hat, dem sei das Buch bestens empfohlen!
G. Vukovits

Krankheiten und Schädlinge an Futtergräsern. Schriftenreihe der Karl-Marx-Universität Leipzig zu Fragen der sozialistischen Landwirtschaft, Heft 8, 173 S. Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin, 1962. DM 8'— brosch.

An dem im Juni 1961 im Institut für Phytopathologie der Karl-Marx-Universität Leipzig abgehaltenen Symposium nahmen Wissenschaftler aus der CSSR, BRD, DDR, Finnland, Rumänien und der UdSSR teil. Die Tagung, die E. Mühle leitete, beschäftigte sich mit Fragen der Weißährigkeit, den tierischen Schädlingen, Virose und mit den pilzlichen Krankheitserregern der Futtergräser. Im Einleitungsreferat von Mühle

wurde auf viele noch offene Fragen hingewiesen, deren wirtschaftliche Bedeutung nicht übersehen werden darf und welche in den folgenden Referaten im Detail behandelt wurden. Nach einem Überblick über die an Futtergräsern bisher beobachteten wesentlichen pathologischen Erscheinungen, folgt eine Zusammenstellung der an 14 Futtergräsern festgestellten Krankheiten und Schädlinge. Aus drei Vorträgen zur Frage der Weißährigkeit von Futtergräsern (Pohjakallio, Wagner, Wetzeli) geht deutlich hervor, daß die Bekämpfung dieser Krankheit besonders großen Schwierigkeiten begegnet, da parasitologische und in noch viel größerem Maße physiologische und physiogene Faktoren zu berücksichtigen sind. Die pflanzenparasitären Nematoden an Futtergräsern wurden in zwei Vorträgen von Goffart und Wetzeli besprochen. Goffart gab einen Überblick über wichtige Nematodenarten an Grasarten, während Wetzeli die vorläufigen Untersuchungsergebnisse über die große Schadwirkung von *Pratylenchus neglectus* (Rensch) an Glatthafterschlägen bekanntgab. Aus beiden Arbeiten geht hervor, daß dieser Tiergruppe im Grassamenbau bisher viel zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Fröhlich und Frank berichten über Fragen der Gallmückenbekämpfung. Für die Wirksamkeit der Bekämpfung dieser Schädlinge ist nicht so sehr die Art des Wirkstoffes, als die Wahl des geeigneten Bekämpfungstermines maßgebend. Jamalainen berichtete über die Auswinterung von Futtergräsern und ihre Verhütung in Finnland. Neben Futtergrassorten bildeten auch Wintergetreide und Klee Objekte für Versuche zur Bekämpfung von Auswinterungspilzen. Wie aus den Versuchsergebnissen ersichtlich ist, konnten durch Fungizidbehandlung von Rotklee Mehrerträge bis zu 25% erzielt werden. Einem von Klinkowski erstatteten Bericht konnte entnommen werden, daß von den in Europa festgestellten 11 Gramineenvirosen bisher keine in Österreich nachgewiesen werden konnte.

Die Schrift vermittelt Hinweise und Anregungen, die für jeden, der mit dem Grassamenbau befaßt ist, von Wert sein werden. H. Schönbeck

Schmidt (H.): **Tierische Schädlinge im Bau- und Werkholz.** 35 Seiten, 57 Abbildungen auf 16 Tafeln und im Text. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1962. Preis DM 9'80 geb.

„Ein Taschenbuch zur Bestimmung und Verhütung von Fraßschäden“ besagt der Untertitel dieses sehr hübsch und in allen Belangen solide ausgestatteten Wegweisers für den Holzfachmann. Der Verfasser, selbst ein mit der Praxis sehr verbundener Experte, war bemüht, durch Beschränkung des Stoffes auf die wirtschaftlich wichtigsten Schädlinge einen engeren, aber umso übersichtlicheren Rahmen zu schaffen, in dem es auch den entomologisch nicht vorgebildeten Benützern möglich ist, die Schadensursache allein an Hand der ausgezeichneten Fotoabbildungen von Fraßbildern in natürlicher Größe, der Strichzeichnungen von den Schädlingen und ihrer Larven, sowie der Textangaben über morphologische und biologische Charakteristika, also ohne umständliches Bestimmen mittels Tabellen, eindeutig zu ermitteln. Sehr oft bekommt man den Schädling selbst nicht in die Hand und ist dann genötigt, aus den hinterlassenen Spuren, dem sogenannten Fraßbild, zu Rückschlüssen auf den Urheber zu gelangen. Dieser Tatsache trägt der Autor Rechnung und gibt einleitend Hinweise zur Bestimmung des Schädlings nach seinem Fraßbild, wobei die Holzart, die Fluglöcher und die Fraßgänge mit Inhalt (Bohrmehl, Kotballen) berücksichtigt werden. Im Anschluß an die 16 Fraßbildtafeln, deren ausgezeichnete Qualität schon hervorgehoben wurde, und die mit den Bildtafeln abwechselnden erklärenden Textseiten — insgesamt der „Bestimmungsteil“ — folgen Bemerkungen zum Holzschutz (Bekämpfung, Verhütung) gegen die vorher

berücksichtigten Schädlinge. Das umfangreiche Literaturverzeichnis enthält nicht nur zusammenfassende Darstellungen, sondern auch — gruppiert nach den Schädlingen — Spezialarbeiten. Ein Sächverzeichnis macht das kleine Taschenbuch vollständig. Zu der Auswahl der berücksichtigten Schädlinge sei bemerkt, daß zwar einerseits die immerhin nur sehr lokal auftretenden Termiten aufscheinen, die besonders in den Landbezirken überall wichtigen holzerstörenden Ameisen (vor allem die Rostameise), deren Bekämpfung überdies in vielen Punkten von jener der übrigen Schädlinge differiert, aber fehlen. Diese kleine Lücke sollte bei einer späteren Neuauflage geschlossen werden. W. Faber

Giban (J.): **Colloque sur les moyens de protection contre les espèces d'oiseaux commettant des dégats en agriculture. (Kolloquium über die Möglichkeiten der Abwehr von Vogelschäden in der Landwirtschaft).** Annales des épiphyties. Vol. 13. Institut National de la recherche Agonomique, 1962, 249 S., 53 Abb.

Der mehrsprachig vorliegende Band, der mit guten Illustrationen ausgestattet ist, gibt einen Überblick über den derzeitigen Stand der Schadvogelabwehr. In diesem Symposium, das vom 9. bis 11. Oktober 1961 in Versailles stattfand und an dem Fachleute aus fünf europäischen Staaten (Frankreich, Deutsche Bundesrepublik, England, Holland und der Schweiz) teilnahmen, behandelt im wesentlichen 5 Themenkreise: 1. Schutzmethoden gegen Schadwirkungen gewisser kleiner Sperlingsvögel (Przygodda, Wright, Aubry); 2. Schutzmethoden gegen Stare (Murbach, Schmitt, Bruns, Frings); 3. Akustisches Aufschrecken von Krähen (Murbach, Gramet); 4. Anwendung der akustischen Schreckmethode auf Flugplätzen (Hardenberg, Brown); 5. Verschiedene Schreckmethoden gegen Vögel (Büttiker, Tutman, Keil, Leclercq, Morel, Creutz) und abschließend zwei weitere Arbeiten, die außerhalb der Themenkreise stehen, von Gasow und Spitz. Im folgenden sei vor allem auf die Arbeiten eingegangen, die vom landwirtschaftlichen Standpunkt aus von Interesse sind. Hervorgehoben seien die Arbeiten aus dem 2. und 3. Themenkreis. Wie bereits im abgehaltenen Symposium des Jahres 1958 nahm auch diesmal die phonoakustische Abwehrmethode den breitesten Raum ein. Das Referat von Bruns zeigt uns deutlich, daß alle bisher durchgeführten Methoden zur Starenabwehr zum Teil Erfolge, zum Teil Mißerfolge brachten. Aus einer Anzahl aufgeworfener Fragen wird ersichtlich, daß das Starenproblem so lange nicht als gelöst angesehen werden kann, als nicht die Lücken in der Grundlagenforschung geschlossen sind.

Wie aus den einzelnen Arbeiten jedoch zu entnehmen ist, sind mit der phonoakustischen Methode wohl die besten Abwehrrfolge erzielt worden. Gegenüber den früher verwendeten Angst- und Todesrufen werden heute mit viel größerem Erfolg die Warnrufe des jeweiligen Vogels zur Vertreibung verwendet. Die beiden Arbeiten von Murbach und Gramet zeigen aber, daß die phonoakustische Abwehr gegenüber Krähenvögeln wesentlich komplizierter ist, als gegen Stare. Zur Vertreibung der Stare vom Schlaf- und Futterplatz wurden von Schmitt im rheinischen Weinbaugebiet auch pyroakustische und Räuchermitelverfahren, sowie Hub-schrauber zur Anwendung gebracht. Mit allen diesen Verfahren konnten positive Ergebnisse erzielt werden, während Attrappen, Netze und Viskosefasern zum Teil recht unterschiedliche Versuchsergebnisse zeigten. Die gleichen Resultate zeigten auch die Untersuchungen von Przygodda und Aubry. Die Verwendung von Viskosefasern kommt praktisch nur für niederwüchsige und besonders wertvolle Kulturen in Betracht. Dabei

muß aber noch Rechnung getragen werden, daß die Anwendung dieser Schutzmethode zeitlich beschränkt und sehr von Witterungsverhältnissen abhängig ist. Besonders interessant sind die von S c h m i t t erstmals durchgeführten Versuche mit Räuchermitteln. Dieses Verfahren hat den Vorzug der Einfachheit und einer gewissen Dauerwirkung (4 Wochen). Wenn auch durch das Nebelpulver keine Schädigungen an Vögeln verursacht werden, so werden erst weitere Untersuchungen zeigen, ob dadurch nicht auch die übrige Vogelfauna in Mitleidenschaft gezogen wird, was besonders bei Schlafplätzen in Naturschutzgebieten zu beachten wäre. Abschließend seien noch die beiden Arbeiten von B ü t t i k e r und T u t m a n erwähnt, die die SchADVogelabwehr in Asien (Afghanistan, Ceylon, Burma, Cambodien, Thailand) und in Jugoslawien (Umgebung von Dubrovnik) behandeln.

Der Wert vorliegenden Werkes wird für den angewandten arbeitenden Ornithologen noch dadurch erhöht, daß den einzelnen Arbeiten Literaturhinweise und interessante Diskussionen der Tagungsteilnehmer angehängt sind.

II. Schönbeck

Carson (R.): **Silent Spring. (Frühling des Schweigens.)** The Riverside Press Cambridge, Mass., USA, 1962, 368 Seiten, 5 Dollar.

Über „Silent Spring“ lag schon zum Zeitpunkt seines Erscheinens eine ungewöhnlich reiche Dokumentation vor, auf Grund derer die Diskussion über die Neuerscheinung entbrannt war, ehe noch alle an ihr Beteiligten das Buch überhaupt zur Verfügung hatten.

An den Anfang des Buches, das dem Vergiftungsproblem und dem Chemismus im allgemeinen, dem Problem pestizider Rückstände und deren Allgegenwart im besonderen, gewidmet ist, wird eine Fabel gesetzt. „ein Märchen von morgen“: „Es war einmal“ — so fängt auch dieses Märchen an — „eine Stadt im Herzen Amerikas. Das Leben in der Natur, die jubelnde Vogelwelt, die bunte Welt wildwachsender Pflanzen, die klaren, von Fischen reich bevölkerten Flüsse, gehörten mit einem Mal der Vergangenheit an. Ein seltsamer Dunst strich über das Gelände und alles begann sich zu verändern. Geflügel und andere Haustiere wurden von geheimnisvollen Krankheiten befallen und siechten dahin. Überall lag der Schatten des Todes, viele Krankheiten brachen aus, eine unheimliche Stille verbreitete sich. Vögel verschwanden, Bienen starben aus, es gab keine Früchte, die Vegetation schien von Flammen versengt, die Fischer und Jäger suchten vergeblich nach ihrer Beute.“ „Diese Stadt existiert nicht“ schließt die Verfasserin dieses Märchen, „obwohl die geschilderten Übelstände nicht in ihrer Gesamtheit in einem Gebiet, aber doch vereinzelt da und dort wahrzunehmen sind. Die aufgezeichnete Fabel kann aber zu jeder Stunde Wirklichkeit werden“, meint Rachel Carson.

Das Buch stellt einen Versuch zur Beantwortung der Frage nach den Ursachen des Verstummens der Stimmen in der Natur dar. An die Beantwortung der Frage tritt die Verfasserin mit der Feststellung heran, daß die Geschichte des Lebens auf der Erde die Geschichte der Wechselwirkungen zwischen „Leben“ und seiner Umgebung ist. Dieser Feststellung folgt die Hypothese, daß die gefährlichste Komponente dieses Wechselspiels der Chemismus ist, vor allem die Pestizide, die als „Biozide“ bezeichnet werden müssen, mit denen die Menschen eine Giftbarriere über der Erdoberfläche errichten, die diese für jegliches Leben unbewohnbar macht.

Die chemischen Schädlingsbekämpfungsmittel werden nach Meinung von Rachel Carson ohne ausreichende Kenntnis der Auswirkungen auf den Boden, das Wasser, auf Tiere und Menschen eingeführt. Die dominierende Industrie ist an diesem Übelstand maßgeblich beteiligt, ihr kommt es nur darauf an, Dollars zu machen, ohne Rücksicht auf Verluste. Diese Arbeits-

hypothese läßt keinen Raum auch nur für Erwähnung der Forschungsarbeiten, die gerade den Fragen der unerwünschten Nebenwirkungen der Anwendung chemischer Schädlingsbekämpfungsmittel gewidmet werden, und zwar auch im besonderen Maße seitens der Industrieforschung, der sorgfältigen Vorkehrungen zur Vermeidung solcher Wirkungen und der Erfolge auf diesem Gebiete. Alle Äußerungen über diese Tatsachen werden als „Beruhigungspillen mit halben Wahrheiten“ bezeichnet.

Dem Märchen folgt eine Elementarlektion in organischer Chemie, mit der zu den „Todeselixieren“, den organischen Pestiziden übergeleitet wird, von denen vor allem dem DDT — „einem ihrer gefährlichsten“ — besonders breiter Raum gewidmet wird. Die bekannten Tatbestände — Persistenz, Speicherung — werden in den Dienst des Antichemismus gestellt, der nicht nur die Insektizide, sondern auch die chemischen Herbizide wegen der ihnen eigenen toxischen, carcinogenen und genetischen Effekte zu den „Todeselixieren“ zählt. Dem zweifellos wichtigen Problem der Kontamination von Oberflächen-, und Grundwasser und von Böden durch Schädlingsbekämpfungsmittel widmete die Autorin besondere Kapitel, in denen vor allem auch das Phänomen der Anreicherung von Wirkstoffen über die Nahrungsmittelkette beleuchtet wird.

Rachel Carson spricht Tatsachen aus, wenn sie die toxischen, pharmakologischen Eigenschaften der chlorierten Kohlenwasserstoffe und der Phosphorinsektizide bespricht, wenn sie berichtet, wie ein deutscher Forscher an einem mit E 605 durchgeführten Selbstversuch zugrunde ging, daß auch 2,4-D-Herbizide, wie jeder chemische Stoff, Giftwirkungen auslösen können. Sie verschweigt nur die Tatsache, die schon Paracelsus offenbarte, daß jeder chemische Stoff giftig, aber jeder chemische Stoff auch harmlos sein kann, da nämlich die Dosis maßgebend für die Wirkung ist, und sie gelangt dadurch zu einem düsteren Bild der Zukunftsaussichten der Menschheit, das nur durch die außerordentlich optimistische Beurteilung der Aussichten der biologischen Schädlingsbekämpfung etwas erhellt wird, in der sie unsere Errettung vor dem Vergiftungstod sieht.

Warum wir der Besprechung dieses Buches in unserer fachwissenschaftlichen Zeitung Raum geben? Weil aus der wissenschaftlichen Vorbildung der Autorin auf deren fachliche Zuständigkeit für die Behandlung des biologisch und technologisch so komplizierten Spezialproblems der Pestiziden Rückstände geschlossen wird.

Wiederholt haben schon Dichter ihre Kunst naturwissenschaftlichen Themen gewidmet, zur Freude der Menschen; Naturwissenschaftler als Dichter hingegen, müssen Bedenken begegnen, wenn die Dichtung nicht für eine solche, sondern für eine wissenschaftlich einwandfreie Darstellung, untermauert durch Zitierung wissenschaftlicher Autoritäten, gehalten wird.

„Silent Spring“ ist als dichterische Bearbeitung des Rückstandsproblems, als dichterische Zukunftsvision erträglich, als naturwissenschaftliche Darstellung aber abzulehnen, denn die Autorin hat ihr Material nur an den Schattenseiten des modernen Pflanzenschutzes gesucht und die Sonnenseiten gemieden und verschwiegen. Selbstverständlich besitzt eine so junge Wissenschaft wie der Pflanzenschutz auch Schwachpunkte, die zu mindern und zu beseitigen sich alle auf diesem Gebiet Arbeitenden und große internationale Organisationen redlich bemühen. „Silent Spring“ kann hingegen nicht als Beitrag zum Gelingen dieser Bemühungen angesehen werden.

F. Beran

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
DIREKTOR PROF. DR. F. BERAN
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXIX. BAND

JUNI 1963

Heft 11/12

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz)

Zur Kenntnis der Bienentoxizität von 1-naphthyl-N-methylcarbammat (Sevin)

Von

Ferdinand Beran

1. Allgemeines

Im Laufe der letzten Jahre wurde unsere Auswahl an Insektiziden durch einen Vertreter einer Körperklasse — der Carbamate — bereichert, die bis dahin für die Insektenbekämpfung noch keine große Bedeutung erlangt hatte. Mit dem 1-naphthyl-N-methylcarbammat, das unter der Allgemeinbezeichnung Sevin rasch Eingang in die Pflanzenschutzpraxis fand, wurde ein Insektizid mit mäßiger Warmblüttoxizität (LD 50 per os Ratte = 500—700 ppm), aber hoher insektentötender Wirkung und beachtlicher Persistenz gefunden. Unter anderem erwies sich Sevin als sehr vorteilhaft zur Bekämpfung von *Carpocapsa pomonella*, *Clysia ambiguella* bzw. *Polychrosis botrana*, da es eine kürzere Wartezeit (2 Wochen*) als DDT (5 Wochen) und Parathion (3 Wochen) zuläßt, diese Insektizide aber in der Wirkung gegen die genannten Schädlinge zumindest erreicht, in vielen praktischen Fällen sogar übertrifft.

Obwohl gerade die genannten Bekämpfungsmaßnahmen zu einer Zeit erfolgen, zu der eine Bienengefährdung nicht in so hohem Maße möglich ist wie etwa zur Zeit der Kurz-, Vor- und Nachblütenspritzungen, gab es bald Klagen über durch Sevin verursachte Schäden. Es dürften daher die Ergebnisse eigener bienentoxikologischer Untersuchungen sowie mit diesem Insektizid durchgeführte Freilandversuche, die hiermit mitgeteilt werden, Interesse beanspruchen.

2. Schrifttum

Über die Bienentoxizität von Sevin liegen bisher nur spärliche quantitative Angaben vor; auch mit der Beobachtung der Bienengefährlichkeit

*] In Österreich gültige Wartezeit.

von Sevin in Feldversuchen befaßten sich bisher verhältnismäßig wenige Autoren.

C. A. J o h a n s e n (1961) führte Laboratoriumsversuche u. a. mit Sevin durch, in denen er die LD 50- und LD 95-Werte (Konzentrationen) im Sprühkammerverfahren ermittelte. Für Sevin stellt er eine Konzentration von 0'020% als LD 50 (im Vergleich DDT 0'029% und Parathion 0'002%) und 0'028% als LD 95-Wert fest (DDT 0'048%, Parathion 0'002%). L. D. A n d e r s o n und E. L. A t k i n s (1958 a) testeten eine Reihe von Insektiziden, darunter Sevin, im Laboratorium nach einer früher beschriebenen Bestäubungsmethode, wobei sie die Bienentoxizität von DDT sozusagen als Gefahrgrenze annahmen und Stoffe mit höherer Toxizität als hoch bienengefährlich, DDT und gleich wirksame Stoffe als mäßig bienentoxisch und Produkte mit noch geringerer Bienentoxizität als praktisch bienenungefährlich bezeichnen. Sevin lag in der Skala der Bienengiftigkeit innerhalb der höchst giftigen Stoffe. R. A. M o r s e (1961) berichtete über schwere Bienenverluste, die nach Sevin-Applikation aus der Luft zu beobachten waren. Die über der Normalrate liegende Mortalität hielt 3 Wochen nach der Behandlung an. A. M a u r i z i o (1962) stellte fest, daß „die LD 50 von Sevin u n g e f ä h r der von DDT entspricht“, ohne daß sie zahlenmäßige Angaben machte oder auch nur erwähnt, ob es sich um per os- oder Kontaktwerte handelt. Die Autorin bemerkt weiter, daß die Bienengefährlichkeit von Sevin „weniger auf der direkten Giftwirkung als auf der lang andauernden Wirksamkeit“ beruht. Mit dieser Charakteristik der Bienengiftigkeit könnte gemeint sein, daß die Vergiftung nicht in der Hauptsache durch direkten Kontakt der Bienen mit dem Insektizid zustande kommt, sondern vor allem durch Vergiftung des Pollens, der dann als Giftüberträger in Funktion tritt. C. A. J o h a n s e n (1960) berichtet über einen interessanten Versuch, die Bienengefährlichkeit von Sevin durch Zugabe eines Repellents (R 874) herabzusetzen; tatsächlich konnte eine gute Repellent-Wirkung des genannten Produktes festgestellt werden.

3. Eigene Untersuchungen

3.1) Toxizitätsbestimmungen

Die Toxizitätsbestimmungen wurden nach den früher, beschriebenen Verfahren an Flugbienen durchgeführt (siehe F. B e r a n und J. N e u r u r e r 1955 und F. B e r a n 1958). Als Prüfstoff diente Sevin techn. (95% ig).

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse dieser Untersuchungen im Vergleich zu den für DDT und Parathion ermittelten Werten zusammengestellt.

3.2) Glashaussprüfungen

In einem früher beschriebenen Versuchsglashaus (F. B e r a n und J. N e u r u r e r 1956) wurden in zwei Versuchen je 5 m² blühende *Phazelia* (*Phacelia tanacetifolia*) mit einem Sevin-Spritzpulver (50% Aktivsubstanz)

Tabelle 1

Bientoxizität von Sevin im Vergleich zu DDT und Parathion

Produkt	LD 50-Werte	Regressions- gleichung	Chi ² -Test p =	Gef. Ind. per os J	Gef. Ind. Kontakt Jk	Gef. Su. Ind. Js
Sevin	O = 0'149 ± 0'016 mcg/Biene	4'27x + 0'0002	> 0'50			
	D = 260'8 ± 56'3 mcg/100 cm ²	3'28x + 2'92	> 0'10	100	1'5	101'5
	A = 3'39 ± 0'291 mcg/Biene	3'02x + 3'40	> 0'30			
DDT	O = 10'264 ± 1'532 mcg/Biene	2'64x + 2'33	0'50			
	D = 971'98 ± 90'09 mcg/100 cm ²	2'72x - 3'11	> 0'05	0'97	0'5	1'47
	A = 9'192 ± 0'791 mcg/Biene	3'09x + 2'01	> 0'90			
Parathion	O = 0'050 ± 0'007 mcg/Biene	2'57x + 3'21	> 0'30			
	D = 16'08 ± 0'78 mcg/100 cm ²	5'50x - 1'63	0'50	28	4'4	32'4
	A = 0'111 ± 0'007 mcg/Biene	4'74x + 0'04	> 0'30			

Tabelle 2

(Versuch 1)

Zeit der Beobachtung in Bezug zur Behandlung	Temperatur °C innen	Temperatur °C außen	Flugdichte je Quadratmeter	Totenfall auf Tracht oder in deren Nähe	Sonstige Beobachtungen
Tag der Behandlung					
8.00 Uhr	21	19	3	2	0
(Beh.) 11.15 Uhr	26	25.5	7	10	0
15.30 Uhr	25	23	0	71	51
					Kreisellbewegungen, Tremor, tote Bienen werden aus dem Stock getragen
14.00 Uhr	26.5	23	0	3	12
14.30 Uhr	27	23	0.5	14	26
15.00 Uhr	28	23	2	11	18
15.30 Uhr	26	23	0.5	30	0
16.00 Uhr	26	23	1	11	4
1 Tag nach Beh.					
9.30 Uhr	22	23	1.5	365	207
13.15 Uhr	29	27	6	222	153
2 Tage nach Beh.					
10.00 Uhr	22.5	21	3	350	498
16.15 Uhr	26.5	23	3	148	723
					Davon 620 tote Bienen im Stock
S u m m e				1.237	1.692

Tabelle 3
(Versuch 2)

Zeit der Beobachtung in Bezug zur Behandlung	Temperatur °C innen außen	Flugdichte je Quadratmeter	Totenfall auf Tracht oder in deren Nähe	Sonstige Beobachtungen
Tag der Behandlung				
8.00 Uhr	21	5	23	0
10.30 Uhr	26	12	0	0
(Beh.) 11.00 Uhr	26	12	0	0
12.00 Uhr	28	—	28	3
				Sehr starke Kreisel- bewegungen. Tremor. tote Bienen werden aus dem Stock geworfen
13.00 Uhr	30	2	67	12
14.00 Uhr	31	3	90	22
15.00 Uhr	30	2	69	29
16.00 Uhr	30	1	206	25
17.00 Uhr	28	0	92	24
1 Tag nach Beh.				
8.30 Uhr	22	0	344	1.200
13.00 Uhr	26	2	227	28
17.00 Uhr	26	0	95	15
2 Tage nach Beh.				
8.00 Uhr	18	0	211	104
11.30 Uhr	18	0	35	9
4 Tage nach Beh.				
8.00 Uhr	19	0	140	69
S u m m e			1.627	1.542

Tabelle 4

(In etwa 200 m Entfernung vom Feld waren 2 starke Bienenvölker aufgestellt.)

Zeit der Beobachtung in Bezug zur Behandlung	Temperatur °C	Flugdichte je Quadratmeter	Totenfall in Stock A	Stocknähe Stock B	Sonstige Beobachtungen
Tag der Behandlung					
10.00 Uhr	19	6	0	0	
(Beh.) 10.30 Uhr	20	6	0	0	
12.00 Uhr	23	1	1	21	
13.00 Uhr	25	1	2	19	
14.00 Uhr	26	0	*)	*)	
15.00 Uhr	25	0	*)	*)	
16.00 Uhr	24	0	681	1.235	
1 Tag nach Beh.					
8.00 Uhr	17	0	1	3	
9.30 Uhr	23	1	0	0	
14.15 Uhr	28	0	0	0	
15.30 Uhr	27	0	0	0	
2 Tage nach Beh.					
9.00 Uhr	20	1	270	575	
13.00 Uhr	22	2	0	0	
16.00 Uhr	22	3	0	0	
3 Tage nach Beh.					
6.00 Uhr	17	0	125	166	
14.00 Uhr	21	5	16	25	
S u m m e			1.096	2.044	

Tote Bienen werden aus dem
Stock getragen, geschädigte
Bienen Kreiseldbewegungen,
Trennen

*) Große Mengen toter Bienen in den Stöcken, jedoch nicht zählbar, da Bienen sehr angriffslustig.

in einer Aufwandmenge von 1 kg (Versuch 1) und 1,2 kg AS (Versuch 2) in 800 l Wasser je Hektar bespritzt. Die Ergebnisse dieser Versuche zeigen die Tabellen 2 und 3.

3.3) Freilandprüfungen

Dieser Versuch wurde auf einem 5.000 m² umfassenden Feld, ebenfalls mit *Phazelia* als Trachtpflanze, durchgeführt. Die Kultur stand in voller Blüte. Die Behandlung erfolgte mit dem unter 3.2) angeführten Sevin-Spritzpulver, jedoch in einer Aufwandmenge von nur 600 g AS in 500 l Wasser/Hektar. Tabelle 4 zeigt die Ergebnisse dieser Untersuchungen.

4. Besprechung der Ergebnisse

Sevin besitzt wesentlich höhere Magen- wie Kontaktgiftwirkung als DDT; bei peroraler Aufnahme beträgt die mittlere tödliche Dosis von DDT rund das 69fache, im Kontakt das 2,8- (Applikation) bis 3,7fache, (Deposit) der Sevinwerte. Gegenüber Parathion liegen die LD₅₀-Werte von Sevin durchwegs höher, und zwar beträgt der per os-Wert rund das 3fache, der Depositwert das 16fache und der Applikationswert das 30fache der für Parathion ermittelten Zahlen.

Diese Befunde stehen vollkommen im Einklang mit den von A. D. Anderson und E. L. Atkins (1958 a) sowie von C. A. Johanson (1961) mitgeteilten Ergebnissen, hingegen in Widerspruch zu der unter Punkt 2 erwähnten, von A. Maurizio (1962) gemachten, zahlenmäßig allerdings nicht belegten Feststellung.

Von besonderem Interesse ist aber die Errechnung des Gefahrensummenindex (Js) (Berechnung siehe F. Beran, 1958), der außer den toxikologischen Werten auch die für die praktische Anwendung in Frage kommenden Dosierungen berücksichtigt und der für Sevin mit 101,5 das 3fache des für Parathion und das rund 70fache des für DDT errechneten Js-Wertes beträgt.

Diese Ergebnisse liefern eine volle Bestätigung für die ausgezeichnete Brauchbarkeit des Gefahrensummenindex, der auch völlig im Einklang mit den praktischen Beobachtungen und auch mit den beschriebenen Ergebnissen der Freilandversuche steht. Die hohe Bienengefährlichkeit von Sevin ist allein schon aus den Toxizitätsdaten und aus dem Gefahrensummenindex vorauszusagen und ist nicht, wie A. Maurizio (1962) annimmt, nur eine Folge der langen Dauerwirkung dieses Insektizids. Auch in den Freiland- und Glashausversuchen zeigte sich der größte Totenfall am Tag der Behandlung und am folgenden Tag.

Auch das Beispiel von Sevin beweist wieder die praktische Unmöglichkeit einer zweiteiligen Differenzierung der Bienengefährlichkeit (siehe F. Beran, 1962), in deren Rahmen DDT in der Bienengefährlichkeit auf eine Stufe mit Sevin (bienengefährliche Mittel) gestellt wird, was wohl nicht als sinnvolle Klassifizierung betrachtet werden kann.

In Kalifornien wurde Sevin mit Recht in die Gruppe der „hochtoxischen Materialien“ mit Parathion, Phosdrin usw. gereiht, während DDT zu den „mäßig toxischen Materialien“ zählt, von denen noch eine 3. Gruppe als „relativ nicht toxische Materialien“ unterschieden wird (L. D. Anderson und E. L. Atkins, 1958 c).

Einem anderen Bericht von L. D. Anderson und E. L. Atkins (1958 b) zufolge, erfolgt eine vierteilige Differenzierung, indem die Gruppe der „hochtoxischen Materialien“ noch untergeteilt wird in solche, die überhaupt nicht angewendet werden dürfen, wenn irgendeine Möglichkeit der Bienenvergiftung besteht (blühende Pflanzenbestände, Bienenvölker in der Nähe usw.) und in solche, die unter Beobachtung bestimmter Vorsichtsmaßnahmen auch unter Umständen, die eine Bienengefährdung nicht ausschließen, angewendet werden dürfen. Im Rahmen dieser Klassifizierung ist Sevin in die 1. Gruppe so wie Parathion eingereiht, während der 2. Gruppe von den Phosphorinsektiziden u. a. Malathion und Phosdrin angehören; auch in dieser vierteiligen Klassifikation scheint DDT unter den „mäßig toxischen Materialien“ (3. Gruppe) auf. Diese Befunde, die sich offenbar vor allem auf praktische Beobachtungen stützen, stehen in völliger Übereinstimmung mit meinen mitgeteilten Ergebnissen der toxikologischen Prüfung, mit denen die der Freilandbeobachtungen zahlenmäßig untermauert werden.

5. Zusammenfassung

5,1) Ergebnisse bienentoxikologischer Untersuchungen von Sevin werden im Vergleich mit den für DDT und Parathion gewonnenen Werten mitgeteilt.

5,2) Es werden die durch Probit-Analyse ermittelten LD 50-Werte und die zugehörigen Regressionsgleichungen für die genannten Insektizide angegeben. Auf Grund dieser Zahlenwerte wurde der Gefahrensummenindex errechnet. Er beträgt für Sevin das 70fache jenes von DDT und das 3fache des für Parathion errechneten Wertes.

5,3) Im Glashaus und Freiland durchgeführte Versuche erwiesen die hohe Bienengefährlichkeit von Sevin und bestätigten die sehr gute Brauchbarkeit des Gefahrensummenindex für die Beurteilung der Bienengefährlichkeit.

5,4) Die Zweckmäßigkeit der Differenzierung der Bienengefährlichkeit in zumindest drei, besser aber in vier Gruppen wird diskutiert.

6. Summary

5,1) Results of bee-toxicological experiments with „Sevin“ are given in comparison with values found for DDT and Parathion.

5,2) LD 50-values found by the Probit analysis and regression-equations referring to it, for insecticides mentioned in this connection, are given.

The **danger index sum** was calculated on the basis of these values. It amounts, for Sevin, to 70 times that of DDT and times that of Parathion.

5,3) Experiments carried out in a glasshouse and in the field, showed the high grade of dangerousness to bees of Sevin, and confirmed the very great usefulness of the **danger index sum** for the judgment of the dangerousness to bees.

5,4) The expediency of dividing insecticides up into at least 3, but preferably into 4 classes in view of their dangerousness to bees is being discussed.

7. Literatur

- Anderson, L. D. and E. L. Atkins (1958 a): Toxicity of Pesticides to Honey Bees in Laboratory and Field Tests Southern California, 1955--1956, *Journal of Ec. Ent.* **51**, 103--108.
- Anderson, L. D. and E. L. Atkins (1958 b): Effects of Pesticides on Bees. *California Agriculture*, **12**, 3--4.
- Anderson, L. D. and E. L. Atkins (1958 c): Pesticides Hazardous to Honeybees. One-Sheet Answers. Univ. of California.
- Beran, F. und J. Neururer (1955): Zur Kenntnis der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf die Honigbiene (*Apis mellifica* L.). 1. Mitteilung: Bienengiftigkeit von Pflanzenschutzmitteln. *Pflanzenschutzberichte*, **15**, 97--160.
- Beran, F. und J. Neururer (1956): Zur Kenntnis der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf die Honigbiene (*Apis mellifica* L.). 2. Mitteilung: Bienengefährlichkeit von Pflanzenschutzmitteln. *Pflanzenschutzberichte*, **17**, 113--190.
- Beran, F. (1958): Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und Bienenschutz. *Anz. f. Schädlingskunde*, **31**, 97--101.
- Johansen, C. A. (1960): Bee Repellent Combined with Dieldrin or Sevin in Bee Poisoning Tests in Alfalfa. *Journal of Ec. Ent.* **53**, 1.010--1.012.
- Johansen, C. A. (1961): Laboratory Toxicity of Several Insecticides to the Honey Bee. *Journal of Ec. Ent.* **54**, 1.008--1.009.
- Maurizio, A. (1962): *Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz*, **76**, 337.
- Morse, R. A. (1961): The Effect of Sevin on Honey Bees. *Journal of Ec. Ent.* **54**, 566--568.

Referate

Linskens (H. F.) und Tracey (M. V.): **Moderne Methoden der Pflanzenanalyse. (Modern Methods of Plants Analysis.)** VI. Band, Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1963, 512 S., 89 Abb., öS 705'60.

Dem als Ergänzung zu Band I herausgegebenen Band V (siehe Besprechung in den Pflanzenschutzberichten, 29, 1963, S. 161) folgt nun kurz darauf Band VI, der insoferne eine Ergänzung zu den Bänden II-IV darstellt, als er weitere Stoffgruppen behandelt. Darüber hinaus ist aber ein wesentlicher Teil dieses Bandes den allgemeinen Methoden der Enzymchemie gewidmet.

Das erste Kapitel betrifft das im Pflanzenreich so weit verbreitete Silicium, für das die wesentlichsten qualitativen und quantitativen Nachweismethoden in kurzer Fassung angegeben werden. Besonders willkommen ist die im nächsten Kapitel berücksichtigte Analytik der Thiol- und Disulfid-Gruppen, die bekanntlich im Zellgeschehen des pflanzlichen Organismus eine Schlüsselstellung einnehmen und die besonders für die biochemische Deutung von Metabolismen und toxischen Wechselwirkungen, insbesondere solchen unter Beteiligung von Schwermetallen sowie für Leistungen von Enzymen Bedeutung besitzen. Die Bestimmung löslicher Thiole und Disulfide sowie „fixer“ SH-Gruppen in Thiolproteinen wird unter Berücksichtigung der wichtigsten Verfahrensgruppen beschrieben. Die im Pflanzenreich ebenfalls weit verbreiteten phosphorhaltigen (= Phosphatide) und kohlehydrathaltigen Lipide (= Glykolipide) — ihr Vorkommen, ihre Gewinnung, Reinigung und Bestimmung — bilden den Inhalt des folgenden Kapitels. Die Abtrennung einzelner Lipidkomponenten und Bestimmung mit Hilfe chromatographischer Methoden (einschließlich der Dünnschichtchromatographie) und der Papierelektrophorese sind beschrieben. Die hohe Zahl der nun schon in höheren und niederen Pflanzen nachgewiesenen Verbindungen mit Dreifachbindung, also mit Acetylenstruktur, schuf ein Bedürfnis nach zusammenfassender Darstellung der Methoden zur Untersuchung von Acetylenverbindungen in pflanzlichem Material, dem in einem besonderen Kapitel dieses Bandes Rechnung getragen wird. Neben den Methoden zur Untersuchung von Acetylenverbindungen gibt eine tabellarische Übersicht Aufschluß über das Vorkommen und die Verteilung solcher Verbindungen im Pflanzenreich. Mit der schwierigen Analytik der natürlichen Chromone, Abkömmlingen des γ -Benzopyrons, befaßt sich ein weiteres Kapitel. Eine Tabelle orientiert über die Strukturformeln, Schmelzpunkte und die natürlichen Vorkommen der bisher isolierten natürlichen Chromone und enthält außerdem Hinweise auf die Originalliteratur über Strukturaufklärung, Synthese und UV-Spektren. Teilabschnitte behandeln die UV- und IR-Spektren, Farbreaktionen, chromatographische Bestimmungen, Isolierung, Pharmakologie und therapeutische Anwendung sowie Biogenese der Chromone.

Vor allem auf den Arbeiten der Schule Gäumann fußt der Abschnitt über „Orchinol“, einem Antibioticum, das in Knollen der Orchidee *Orchis militaris* L. während der Infektion mit *Rhizoctonia repens* Bern. als Abwehrstoff gegen den Pilz gebildet wird. Der Abschnitt informiert über Gewinnung und Isolierung von Orchinol. Als Nachweismethoden kommen der biologische Test unter Verwendung von *Rhizoctonia solani* Kühn, die papierchromatographische Bestimmung und die Bestimmung auf Grund der Fluoreszenz und der UV-Absorption nach papierchromatographischer

Auftrennung in Frage. Weitere Abschnitte betreffen Inhaltsstoffe des Hopfens (Humulone, Lupulone) und von Flechten, Zellteilungssubstanzen (6-furfurylaminopurin = Kinetin), Gibberelline, pflanzliche Toxine, Phyttagglutinine (in Pflanzen natürlich vorkommende Stoffe, die entweder alle Blutkörperchen oder nur die roten Blutkörperchen zu agglutinieren vermögen), Isolierung und Analyse von Bakterien-Zellwänden.

Zwei Fünftel des Bandes sind der Enzymchemie gewidmet. Einleitend werden die allgemeinen Methoden der Enzymologie besprochen: Der Nachweis enzymatischer Aktivitäten, die allgemeine Charakterisierung eines Enzyms, Warburgtechnik und spektroskopische Methoden (beide nur unter Hinweis auf Band I kurz erwähnt), Methylenblau-Methode. Breiter Raum ist der Behandlung der Enzymdarstellung aus höheren Pflanzen, Algen, Bakterien und Pilzen sowie der Enzymreinigung eingeräumt. In speziellen Kapiteln werden überdies die allgemeinen Gesichtspunkte der Enzymreinigung und -charakterisierung, die Reinigung von Enzymen mit Hilfe der Ionenaustauschchromatographie, die Analyse von Enzymen im Boden, die Hemmung und Aktivierung von Enzymen behandelt.

Der letzte Abschnitt vermittelt Informationen über die Möglichkeiten der enzymatischen Bestimmung von Aminosäuren und Ketosäuren sowie von Metaboliten.

Jedem Abschnitt ist ein Literaturverzeichnis angeschlossen; ein deutsch-englisches und englisch-deutsches Sachregister bilden den Abschluß dieses Bandes, der dem Charakter des gesamten Handbuches als hochrangiges Standardwerk wohl in optimaler Weise gerecht wird. F. Beran

Rose (G. J.): **Crop Protection (Pflanzenschutz)**. Leonard Hill (Books) Ltd., London, 1963, 490 Seiten, 130 Abb.

Das nun in zweiter Auflage vorliegende Buch stellt einen praktischen Wegweiser für Pflanzenschutzarbeiten dar, der vor allem den chemischen Bekämpfungsmethoden gewidmet ist, die von der Saat bis in die Vorratslager erforderlich sind.

Der erste Abschnitt dient der Erklärung und Abgrenzung von Begriffen, vor allem die Formulierungsarten für Pflanzenschutzmittel betreffend. Nach einem sehr kurzen Hinweis auf kulturtechnische Pflanzenschutzmethoden, in welche Gruppe nur kulturtechnische Maßnahmen im engsten Sinne einbezogen erscheinen (unter Ausschluß ökologischer Maßnahmen und der Heranzüchtung resistenter Sorten), finden die Grundlagen der chemischen Methoden und Mittel breitere Darstellung.

Im Hauptabschnitt (II) des Buches werden die chemischen Pflanzenschutzmittel in drei Kapiteln, gegliedert nach Insektiziden, Fungiziden und Herbiziden behandelt. Die wichtigsten, in die Praxis Großbritanniens eingeführten Produkte, sind mit ihren Eigenschaften und unter Anführung der Anwendungsbereiche kurz charakterisiert. Unter den Insektiziden scheinen wohl die klassischen Produkte, z. B. Schweinfurter Grün, Bleiarseniat, Kalkarseniat, Fluoride, Pyrethrum, ebenso wie die wichtigsten Vertreter aus der Körperklasse der chlorierten Kohlenwasserstoffe und Phosphorsäureester, nicht aber die Karbamat-Insektizide, auf. Für die gebräuchlichsten Stoffe werden Beispiele von Formulierungen und Anwendungskonzentrationen bzw. -mengen gebracht. Die getroffene Auswahl an Fungiziden ist reicher als dem derzeitigen in Mitteleuropa herangezogenen Fungizidangebot entspricht, wenn von zinnhaltigen Produkten und Melprex abgesehen wird, die in Großbritannien offenbar keine Verwendung finden.

Der Überblick über die Herbizide ist, gemessen an dem heute erreichten Stand und Anwendungsumfang, verhältnismäßig bescheiden geraten; so findet von den Triazinen nur Simazin sehr kurze Erwähnung, und zwar nur hinsichtlich seiner Anwendung als Selektiv-Herbizid zu Mais und als Totalherbizid, während die zahlreichen anderen Möglichkeiten der Triazin-Anwendung in verschiedenen Kulturen unerwähnt bleiben. Kleine Schönheitsfehler stellen u. a. die unrichtigen chemischen Bezeichnungen der Carbamate dar, die einmal als „carbomate“ dann als „carbanate“ angesprochen werden.

Im dritten Buchabschnitt finden die Applikationsgeräte eine ausführliche Behandlung. Unbelastet von näheren technischen Erläuterungen werden die in Großbritannien zur Verfügung stehenden Geräte besprochen, wobei relativ breiter Raum der Flugzeugapplikation gewidmet ist.

In Spezialkapiteln finden ausgewählte Zweige der Pflanzenschutzarbeit entsprechende Würdigung. Einem sehr kurzen Kapitel über Saatgutbehandlung folgt ein wesentlich ausführlicheres über Pflanzenschutz im Grünland mit besonderer Berücksichtigung der Unkrautbekämpfung. Kapitel über Tierparasitenbekämpfung und Vorratsschutz beschließen diese Beispiele für die praktische Pflanzenschutzarbeit.

Im Anhang sind Bekämpfungsvorschläge für verschiedene Kulturen nicht in Form von Bekämpfungskalendern, sondern als Bekämpfungsanweisung betr. einzelne Schädlinge untergebracht. Diese Richtlinien tragen sehr konservativen Charakter, da z. B. gegen *Carpocapsa pomonella* nur Bleiarsoniat und DDT empfohlen werden, wie überhaupt allgemein die häufige Heranziehung dieser beiden Insektizide auffällt.

Bemerkenswert ist vielleicht noch, daß gegen Coloradokäfer als einziges Insektizid Sevin empfohlen wird, das bei Prüfungen in Österreich gegen diesen Schädling nur unzureichend wirkte. Die Empfehlungen zur Unkrautbekämpfung umfassen Listen von Unkräutern (englische und lateinische Namen), gegliedert nach ihrer Bekämpfbarkeit mit den wichtigsten Wuchsstoff- und Ätzherbiziden, jedoch ohne Berücksichtigung der Kulturen, für welche die Anwendung der betreffenden Mittel zulässig ist.

Tabellen mit Maßen und Gewichten, Berechnungen von Tankinhalten, Zahlenangaben aus der Applikationstechnik, darunter auch solche über Teilchengrößen und -zahlen, sowie ein Sachregister bilden den Abschluß dieser wohl in erster Linie für englische Verhältnisse bearbeiteten, mit reichem Bildmaterial (darunter 9 Farbabbildungen) ausgestatteten Darstellung.
F. Beran

Die Kulturpflanze. — Berichte und Mitteilungen a. d. Inst. f. Kulturpflanzenforschung in Gatersleben, Kr. Aschersleben, Band X. 411 S., 105 Abb., Akademie-Verlag Berlin 1962, DM 65.—.

Der vorliegende Band bringt neben dem Jahresbericht des im Titel genannten Institutes für 1961 eine Reihe von Originalpublikationen, deren thematische Mannigfaltigkeit das weite Arbeitsgebiet dieses Institutes widerspiegelt: Systematik, Morphologie, Cytologie, Biochemie und Physiologie, und zwar in weitgehender Abstimmung auf pflanzenzüchterische Aufgaben. An dieser Stelle verdienen eine Arbeit von A. Rieth über *Pleotrachelus wildemani*, eine in Laubmoos-Rhizoiden auftretende Phycomyceten-Art, sowie die Publikation von G. Sembdner „Anatomische Untersuchungen über die Reaktion von Organen der Kartoffelpflanze auf Befall durch den Nematoden *Heterodera rostochiensis* Woll.“ besondere Erwähnung.
H. Wenzl

Schick (R.) und Klinkowski (M.): **Die Kartoffel** — Ein Handbuch, Band II, 1.102 S., zahlr. Abb., 2 Taf., Leinen 72— DM, Registerband 96 S. Leinen 8— DM. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1962.

Während sich der erste Band dieses Handbuches mit der Kartoffel vom anatomisch-morphologischen und vom physiologischen Standpunkt beschäftigt, sowie die Kultur und die Ernte behandelt, sind auf den 1.100 Seiten des vorliegenden zweiten Bandes Krankheiten und Schädlinge, Züchtung, Pflanzguterzeugung und Pflanzgutkontrolle sowie die Verwertung der Kartoffel dargestellt. Als umfangreicher Anhang folgen Übersichten über europäische und nordamerikanische Sorten, über gesetzliche Regelungen bzw. Vereinbarungen für die Erzeugung und Anerkennung von Pflanzkartoffeln und den Handel mit Kartoffeln sowie über die Quarantäne- und Einfuhrbestimmungen.

Auf 113 Seiten geben M. Klinkowski und H. Kögler (Aschersleben) einen Überblick über die Viruskrankheiten der Kartoffel, gegliedert nach den verursachenden Viren. Die Darstellung berücksichtigt Synonyme der Virusbezeichnungen, Stämme der Viren, physikalische Eigenschaften, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung, Krankheitssymptome, Wirtspflanzen und Testpflanzen und die Krankheitsübertragung. Die gewählte Krankheitsbezeichnung nach dem verursachenden Virus führt zu Schwierigkeiten: Wenn z. B. zur Bezeichnung des Komplexes der durch das Y-Virus hervorgerufenen pathologischen Veränderungen die Bezeichnung „Y-Mosaik“ verwendet wird, so trifft dies nur bei einem Teil der Kartoffelsorten zu, während bei den meisten Sorten andere schwerere Krankheitserscheinungen verursacht werden. Die anschließenden Kapitel über Nachweis und Bekämpfung der Viruskrankheiten sind kurz gehalten, da diese Fragen in anderen Beiträgen eingehender behandelt werden. In dem von G. M. Hoffmann bearbeiteten Abschnitt über die Pilz- und Bakterienkrankheiten (mit Ergänzungen von H. Henninger), finden die parasitären Krankheiten eine eingehende und umfassende Darstellung. Auch das kurze Kapitel über nichtparasitäre Krankheiten stammt aus der Feder von G. M. Hoffmann (mit Ergänzungen von M. Effer). Von den Schädlingen hat der Kartoffelkäfer eine besonders eingehende Darstellung erfahren (H. Bühr, Mühlhausen), während die sonstigen tierischen Schädlinge, deren Biologie und Bekämpfung durch H. W. Nolte (Aschersleben) behandelt werden. In dem Abschnitt „Die Züchtung der Kartoffel“ von R. Schick und A. Hopfe (Groß-Lüsewitz) nimmt die Resistenzzüchtung mehr als die Hälfte der Darstellung ein: ansonsten werden Grundlagen der Kartoffelzüchtung, Technik der Kreuzung und Samenvermehrung, Anzucht der Sämlinge, Auswahl der Eltern, photoperiodische Reaktionen, Knollenform, Augenlage, ertragskonstituierende Elemente, Stärkegehalt und Speisequalität sowie Reifezeit besprochen. Im Rahmen des Abschnittes „Pflanzguterzeugung“ von W. Schweiger (Groß-Lüsewitz) werden aviröse Standortseinflüsse und Virusbefall in ihrer Auswirkung auf den Pflanzgutwert behandelt, ferner Virusresistenz und Toleranz sowie Infektionsquellen und Ausmaß der Virusausbreitung. Die eingehende Darstellung der Virus-Bekämpfung umfaßt die Kulturmaßnahmen, die chemische Vektorenbekämpfung und die Krautabtötung. Unter „Pflanzgutkontrolle“ (U. Hamann, Groß-Lüsewitz) finden die verschiedenen Verfahren des Virusnachweises im Hinblick auf ihre praktische Bedeutung im Rahmen der Prüfung des Saatgutwertes Berücksichtigung. Die mit der Verwertung von Speisekartoffeln zusammenhängenden Fragen bearbeitete J. Vogel (Groß-Lüsewitz), der Unterabschnitt über die Verwendungsmöglichkeiten der Kartoffel in der Küche stammt von H. Weibelzahl (Potsdam). Die Verwendung als Futterkartoffel bespricht K. Nehring (Rostock): E. Bergander und U. Laatsch (Berlin) lieferten den Beitrag über

Spiritusfabrikation und K. S c h w a r z e (Leipzig) jenen über Kartoffelstärkerzeugung und Kartoffeltrocknung. In einem umfangreichen Anhang „Europäische und nordamerikanische Sorten“ von K.-H. M ö l l e r (Groß-Lüsewitz) sind mehr als 650 Kartoffelsorten erfaßt, wobei hauptsächlich die Sortenlisten 1958 und 1959 der verschiedenen Länder zugrundegelegt wurden. Nach einer alphabetischen Zusammenstellung mit Angabe des Ursprungslandes folgt eine nach diesen Ländern gegliederte Aufstellung mit Angabe des Züchters, der Abstammung, des Zulassungsjahres, der Reifezeit, des Verwendungszweckes, der Krebsanfälligkeit und der Verbreitung, sowie mit Hinweisen auf synonyme Bezeichnungen; der Beitrag schließt mit einer eingehenden Beschreibung der gegenwärtig wirtschaftlich bedeutsamsten Sorten ab. Als besonders wertvoll kann eine Zusammenstellung der wichtigsten Kartoffelzuchtstationen bezeichnet werden, in welcher nicht nur die europäischen Staaten, sondern auch Indien, Japan, die USA und Kanada berücksichtigt sind. H. G a l l (Groß-Lüsewitz) bringt eine Sammlung der gesetzlichen Bestimmungen für die Erzeugung und Anerkennung von Pflanzkartoffeln: ein einleitender Teil enthält auch statistische Überlegungen zur Frage des Probenumfanges in Abhängigkeit vom Gesundheitszustand. W. N e y e (Groß-Lüsewitz) hat die Bestimmungen und Vereinbarungen über den Handel mit Saat- und Speisekartoffeln einer größeren Zahl von Staaten zusammengestellt; besonders dankenswert ist die Wiedergabe der Titel der benutzten Unterlagen, d. h. der offiziellen Publikationen der in den einzelnen Staaten gültigen Bestimmungen. H. F i s c h e r (Kleinmachnow) bringt die die Kartoffel betreffenden Pflanzenquarantäne- und Einfuhrbestimmungen einer großen Zahl von Staaten.

Besonders erwähnenswert ist die eingehende Berücksichtigung der umfangreichen einschlägigen Literatur; dies drückt sich auch im Umfang der Literaturverzeichnisse am Schluß der einzelnen Beiträge aus. Speziell in den Abschnitten über Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel illustrieren zahlreiche, meist photographische Abbildungen die Darlegungen. Leider ist die Qualität des für den zweiten Band verwendeten Papiers nicht so gut wie die des ersten, wodurch die Güte der — übrigens treffend ausgewählten — Bilder leidet.

Das umfangreiche Autorenverzeichnis und das etwa 3.300 Schlagworte umfassende Sachgebietsverzeichnis für beide Bände dieses Handbuches sind in einem eigenen Registerband enthalten.

Insgesamt wurde ein durch Vielseitigkeit und Umfang (2.200 Seiten!) einmaliges Werk über die Kartoffel geschaffen, das auch wegen der eingehenden, aber keineswegs überbetonten Berücksichtigung osteuropäischer Literatur und der in diesen Staaten gegebenen Verhältnisse besonders wertvoll ist.

H. Wenzl

Smith (K. M.): **Viruses (Viren)**. Cambridge. At the University Press, 1962. 134 Seiten, 16 Tafeln, 12 s 6 d.

Kenneth M. Smith, der bekannte Virologe, ehemaliger Direktor des „Virus Research Unit“ (Agricultural Research Council) in Cambridge, von dem zahlreiche grundlegende Arbeiten über Pflanzenviren stammen, bringt mit dem vorliegenden Bändchen eine zusammenfassende Darstellung unseres Wissens über das Gesamtgebiet der Viren, das die Bakteriophagen bis zu den virösen Krankheitserregern bei höheren Pflanzen einerseits, bei Mensch und Tier andererseits umfaßt. Nach einleitender Definition des Begriffes Virus und einer kurzen Geschichte der Virusforschung, wird eine Übersicht über die wichtigsten Viren bei Mensch, höheren Tieren, Vögeln, Arthropoden, Pflanzen, Protozoen und Bakterien gegeben. Die Methoden zur Isolierung der Viren und deren Chemismus werden kurz besprochen.

Eine eingehendere Behandlung finden die elektronenmikroskopische Untersuchung der Viren und deren Ultrastruktur. Unter dem Titel „Das Virus in der Zelle“ werden an Hand ausgewählter Beispiele die Vermehrung der Viren und die Methode der Gewebekultur dargestellt. Relativ breiten Raum nehmen die Kapitel über die Ausbreitung der Viren und die Virusüberträger ein. Im Hinblick auf die Möglichkeiten einer biologischen Bekämpfung von Schädlingen finden auch die Viren der Arthropoden und der Nematoden eine spezielle Darstellung. Eigene Abschnitte beschäftigen sich mit latenten Virusinfektionen und mit der Verursachung von Tumoren durch Viren. Unter „Bekämpfung der Viren“ werden die mannigfachen Wege aufgezeigt, die in der Human- und Veterinärmedizin einerseits, im Pflanzenschutz andererseits zur Verhütung und Heilung von Viruserkrankungen beschritten wurden.

Das Bändchen von 134 Seiten Umfang ist selbstverständlich nur als eine Einführung in das weite Gebiet der Virologie gedacht, auf dem die Forschung der letzten 30 Jahre so große Erfolge erzielt hat, nicht zuletzt durch die Arbeiten des Verfassers. Die ausgezeichneten beigegebenen photographischen Abbildungen stellen hauptsächlich elektronenmikroskopische Aufnahmen oder Modelle von Viruspartikeln dar. Das kurze Literaturverzeichnis beschränkt sich hauptsächlich auf die Wiedergabe der wichtigsten einschlägigen zusammenfassenden Darstellungen der behandelten Sondergebiete.

H. Wenzl

Sommereyns (G.): Les Virus des Végétaux. Leurs propriétés et leur identification. (Die Pflanzenviren. Eigenschaften und Identifizierung.) 245 S., 8 Tafeln. Encyclopédie Agronomique et Vétérinaire. J. Duculot Gembloux und Librairie agricole de la maison rustique Paris, 1962.

Die vorliegende Pflanzenvirologie wurde aus dem Gesichtswinkel der Identifizierung der Viren geschrieben. Ein erster Abschnitt beschäftigt sich mit der Übertragung durch Pfropfung, durch Arthropoden und auf mechanischem Weg und mit der Weitergabe der Viren bei vegetativer Vermehrung und durch Samen sowie über den Boden. Weitere Abschnitte behandeln die Reaktion der Pflanzen auf Infektionen, die äußeren und inneren Symptome und die Anfälligkeit gegen Viren in Abhängigkeit von Umweltseinflüssen. Ein eigenes Kapitel gilt dem Verhalten der Viren gegen Hitze, Kälte, Austrocknen, Chemikalien, Bestrahlung usw. und der Inaktivierung mit und ohne Denaturierung. Der serologische Nachweis der Viren ist auf neun Seiten relativ kurz besprochen. Ein letztes Kapitel beschäftigt sich mit der Identifizierung auf physikalischem und biochemischem Weg, wobei u. a. Ultrafiltration, Sedimentation, Elektrophorese, Elektronenmikroskopie und Kristallisation besprochen werden.

Der spezielle Teil dieser Pflanzenvirologie ist in Form von Tabellen abgefaßt: Eine erste Tabelle bringt ein alphabetisches Verzeichnis (lateinische Pflanzennamen) mit den Nummern der in Tabelle 2 behandelten Viren. Diese Tabelle 2 (alphabetisch nach englischen Virusbezeichnungen) enthält für 450 Viren Angaben über die Art der Übertragung. Es folgt (Tabelle 3) eine Übersicht über die tierischen Virusüberträger in systematischer Gliederung mit Aufzählung der Viren und der Überträgerarten. Die mechanisch übertragbaren Viren sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Tabelle 5 bringt für die einzelnen Viren die wichtigsten Testpflanzen samt den charakteristischen Symptomen. Weitere Tabellen (6 und 7) beschäftigen sich mit Zelleinschlüssen als Folge von Virusinfektionen und mit der Geschwindigkeit der Wanderung der Viren in ihren Wirtspflanzen. Die Tabellen 8 und 9 bringen für mechanisch übertragbare Viren Angaben über Inaktivierungstemperatur, Haltbarkeit in vitro und im getrockneten Gewebe, Verdünnungsgrenzen und pH-Grenzwerte der

Stabilität. Tabelle 10 ist eine Aufstellung serologisch identifizierter Viren. In Tabelle 11 sind Form und Größe der Virusteilchen, Sedimentationskonstante, Molekulargewicht, isoelektrischer Punkt, Elektrophoreseverhalten und Angaben über Filtrierbarkeit zusammengestellt. Alle diese Tabellen enthalten Literaturhinweise auf insgesamt über 1500 Publikationen. Alphabetisch geordnete Verzeichnisse der Viren und der tierischen Überträger sowie ein allgemeiner Index bilden den Schluß dieses bemerkenswerten Werkes.

H. Wenzl

Práce Laboratoria ochrany rastlín (Arbeiten des Laboratoriums für Pflanzenschutz). Vydavateľstvo Slovenskej Akadémie Vied, Bratislava, 1962.

In diesem sehr inhaltsreichen Zehnjahresbericht wird zunächst die Geschichte und die Organisation der Anstalt dargestellt. Den Hauptinhalt der Schrift bilden Berichte über Forschungsergebnisse aus zahlreichen Wissensgebieten. Das Heft enthält eine Reihe wertvoller Arbeiten, die vor allem für den Pflanzenschutzfachmann von Interesse sind. Neben der Darstellung in slowakischer Sprache wird kapitelweise eine Zusammenfassung der Ergebnisse in russischer, englischer, bei einzelnen Beiträgen auch in deutscher Sprache gegeben.

K. Králiková behandelt sehr ausführlich das Vorkommen zweier Virosen, und zwar der Ringfleckenkrankheit und des Bandmosaiks, an Kirschbäumen und gibt u. a. Untersuchungsergebnisse von Isolierungsversuchen bekannt. V. Bojňanský lieferte einen Beitrag über *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., in dem er über die biologische Spezialisierung des Kartoffelkrebserreger berichtet. Es wird die Möglichkeit der Entstehung von xerophyten und xerothermen Biotypen diskutiert, die den Kartoffelanbau in wärmeren und trockenen Gebieten von Mittel- und Südeuropa, die bisher frei vom Kartoffelkrebs waren, gefährden könnten. Das gegenwärtige Auftreten von Biotypen ist vorwiegend an Gebirgs- und Vorgebirgsregionen mit humiderem Klima und rauhem Winter gebunden. Der Autor kommt zu dem Schluß, daß die Möglichkeit eines Auftretens und Weiterbestehens von xerophyten und xerothermen Biotypen sehr beschränkt ist und keine ernste Gefahr für die subaridischen Gebiete von Mittel- und Südeuropa bildet. H. Bírová stellte eingehende Untersuchungen über die Biologie des Maiszünslers, *Pyrausta nubilalis* Hbn. in den Hauptbefallsgebieten der CSSR an, wo der Befall z. B. in der südlichen Slowakei bis zu 100% betragen kann. Im Rahmen ausgedehnter Studien über den Vertilgerkomplex der Deckelschildläuse (*Diaspididae*), in denen A. Huba bis nun etwa 40 Hymenopterenparasiten (*Chalcididen*) feststellte, wurden die Spezies des Genus *Pteropterix* Westw. in der Slowakei einer genauen Untersuchung unterzogen und für *Pteropterix dimidiata* Westw., *Pteropterix longicornis* Nik. und *Pteropterix opaca* Erd. morphologische und biologische Daten angegeben. Eine weitere sehr interessante Arbeit beschäftigt sich mit ökologischen Faktoren, die zur Auslösung der Puppendiapause des Weißen Bärenspinners, *Hyphantria cunea* Drury, führen. Der Autor J. Jasič, gibt die Ergebnisse experimenteller Studien über den Einfluß von Licht und Temperatur bekannt und kommt zu dem Schluß, daß mit Rücksicht auf die Tageslichtlänge und die Durchschnittstemperaturen während der Vegetationszeit dieser Schädling in seinem europäischen Areal jährlich zwei Generationen zu entwickeln vermag. Seinem weiteren Vordringen in kühlere Lagen setzt die Temperatur eine Schranke; die Grenze für die Ausbreitung von *Hyphantria cunea* Dr. kann auf Grund der Temperaturabhängigkeit der einzelnen Entwicklungsstadien einerseits und der durchschnittlichen Temperatur während der Vegetationszeit (von Anfang April bis Ende September) andererseits, bestimmt werden. Aus der Arbeit von J. Králo-

vič „Manche Eigentümlichkeiten des Generationszyklus der Luzerneblütengallmücke (*Contarinia medicaginis* Kieffer)“ geht hervor, daß die Embryonal- und Larvenentwicklung dieses Schädlings ebenfalls sehr temperaturabhängig ist und der Verlauf der Puppenausbildung außer von der Temperatur auch von der Höhe der Bodenfeuchtigkeit stark beeinflusst wird.

Ergebnisse einer von J. Královič, L. Weismann, J. Hlavatý durchgeführten Arbeit über die Rentabilität der Bekämpfung der Blattfleckenkrankheit der Zuckerrübe lassen erkennen, daß Präparate auf Kupferbasis eine ausreichende Wirkung gegen diesen Pilz aufweisen. Wichtig ist jedoch die termingemäße Spritzung: bei Variierung der Spritzzeiten konnten — varianzanalytisch ausgewertet — gesicherte Wirkungsunterschiede festgestellt werden. Zwei terminmäßig richtig gelegte Behandlungen bei Auftreten der Blattfleckenkrankheit im Primärstadium und nach weiteren zwei Wochen, führen zu einer wirtschaftlichen Bekämpfung. In günstigen Lagen kann vermutlich mit einer einzigen Spritzung ein gleich guter Erfolg erreicht werden. Zwei von L. Weismann verfaßte Beiträge beschäftigen sich mit der Schädlichkeit und der Bekämpfung der Rübenblattlaus [*Aphis (Doralis) fabae* Scop.]. In beiden, sehr aufschlußreichen Arbeiten werden die Rübenblattlausprobleme eingehend behandelt. In der letzten Abhandlung wird die Eignung der Austriebsspritzmittel (Mineralöl-Phosphorinsektizidzubereitungen) zur Bekämpfung der San-José-Schildlaus besprochen. Nach Ansicht der Verfasser St. Drgoň, A. Huba, D. Beroš, sind diese Produkte bei termingemäßer Anwendung und Einhaltung der vorgeschriebenen Temperaturen zur Niederhaltung der Schildlaus gut geeignet. Die Autoren geben jedoch der Meinung Ausdruck, daß die San-José-Schildlaus nicht allein auf chemischem Wege, sondern durch zusätzliche wirksame biologische, physikalische Methoden und Kulturmaßnahmen, die noch auszuarbeiten sind, in Schach gehalten werden kann.

H. Böhm

Lindner (E.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 235: Mesnil (L.): 64 g *Larvaevorinae (Tachininae)*, Seite 801—848. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Obermiller), Stuttgart 1965. Preis 17'20 DM broschiert.

Besprechung der zuletzt erschienenen Lieferungen dieser Familie siehe Pflanzenschutzberichte 28, 1962, 142—143. Die vorliegende Lieferung behandelt sechs von den sieben Gattungen der Subtribus *Siphonina*, der letzten aus der Tribus *Phorocerini*. Die Larven der drei paläarktischen Arten umfassenden Gattung *Goniocera* B. B. leben parasitisch in Raupen von *Malacosoma*-Arten. Das Genus *Strobiomyia* T. T — mit sechs paläarktischen Spezies — weist eine weltweite Verbreitung auf: die Larven werden als Parasiten von Geometriden- und Noctuidenraupen beobachtet. Die neun paläarktischen Arten der Gattung *Actia* Rob.-Desv. sind ausschließlich Parasiten von Mikrolepidopteren. Die *Ceromyia* Rob.-Desv.-Arten (sieben paläarktische) leben als Parasiten in Raupen verschiedener *Lasiocampidae*, *Arctiidae* und *Noctuidae*. Die Gattung *Ceranthia* Rob.-Desv. weist nur zwei paläarktische Spezies auf, welche als Parasiten von Spannerraupen gelten. Die Lieferung schließt mit dem Subgenus *Asiphona* Meisn., welches der Autor der Stammgattung *Siphona* Meig. als gleichwertig voranstellt. Es handelt sich dabei um kurzrüsslige Arten, die früher wegen dieser Eigenschaft zur Gattung *Actia* Rob.-Desv. gestellt worden waren. Ihre Biologie ist nicht bekannt.

W. Faber

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 233—234**; Hennig (W): **63 b Muscidae**, Seite 769—816, Textfig. 314—334; Seite 817—864, Textfig. 335—347. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Obermiller), Stuttgart 1963. Preis je 17.20 DM brosch.

Besprechung der vorausgegangenen Lieferungen dieser Familie siehe Pflanzenschutzberichte **29**, 1963, 133. Die vorliegenden Lieferungen schließen zunächst die Behandlung der Gattung *Muscina* Rob.-Desv. (Tribus *Phaoninae*) ab und setzen mit den Gattungen *Synthesiomyia* Brauer & Bergenstamm und *Phaonia* Rob.-Desv. fort. Das Genus *Muscina* umfaßt zwar im paläarktischen Raum nur 5 Arten, diese haben aber als kommunikativ eusynanthrope Spezies eine nicht zu übersehende praktische Bedeutung. Die Imagines sind in menschlichen Siedlungen stets auf Lebensmitteln im Haushalt, zugleich aber regelmäßig auch an Fäkalien zu finden. Sie stellen daher Krankheitsüberträger ersten Ranges dar. Die Larven der *Muscina*-Arten leben phyto-zoonekrophag, ab dem 3. Larvenstadium auch prädatorisch an anderen Dipterenlarven. Sie wurden vor allem in Nestern von staatenbildenden Insekten und Vögeln, in toten Insekten, faulenden Pflanzenstoffen, in Zwiebeln, Spinatknospen, in sehr vielen Pilzarten, in Exkrementen, Kadavern usw. gefunden. Gelegentlich gelangen sie auch in Wunden oder mit verdorbenen Lebensmitteln in den Darm und verursachen dort Wund-Myiasis bzw. Myiasis intestinalis. Ähnliche biologische Angaben liegen über die monospezifische Gattung *Synthesiomyia* Brauer & Bergenstamm vor. Als sehr problematisch in systematischer Hinsicht erweist sich die fast 100 paläarktische Arten umfassende Gattung *Phaonia* Rob.-Desv. Der Autor betont, daß die derzeit zu treffende Unterteilung der Gattung nur als Arbeitshypothese für weitere Untersuchungen gelten könne. Nur einem Teil der aufgestellten 18 Artengruppen kann eine monophyletische Abstammung zugesprochen werden. Die Entwicklung der Larven erfolgt, so weit über die einzelnen Spezies überhaupt Beobachtungen vorliegen, in den verschiedensten Medien, so in faulenden Pflanzenstoffen, unter Baumrinde, in Baumharz, in Baummulm, in Pilzen, toten Insekten u. a.

W. Faber

Mühle (E.): **Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung, Lieferung 11**. Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Vlg. S. Hirzel, Leipzig, 1961.

In dieser Ergänzungslieferung sind einerseits einige, verschiedenen Gebieten zugehörige Fragen betreffend Bekämpfungsverfahren, Geräte, Bekämpfungsmittel, Organisation und einzelne Schadensprobleme behandelt, andererseits umfaßt sie Neufassungen einiger bereits erschienener Karten; schließlich ist auch das Sachregister der Gesamtkartei dieser Lieferung beigelegt. In der den Beizmitteln und Beizverfahren gewidmeten Karte wird das in den letzten Jahren sehr in den Vordergrund getretene Flüssigbeizverfahren (Feuchtbeizverfahren) vermifft. Weitere Karten betreffen Fangverfahren und Fallen, biologische Schädlingsbekämpfung, eine kurze allgemeine Übersicht über Mittel und Möglichkeiten zur Schädlingsbekämpfung, chemische Pflanzenschutzmittel, Spritz-, Sprüh- und Nebelgeräte. An organisatorischen Fragen erscheinen die Pflanzenquarantäne, Prognose und Warndienst behandelt. Von den einzelnen Schadensprobleme behandelnden Blättern seien jene über Getreide- und Gräservirosen, Getreidevorratsschädlinge und Rauchsäden erwähnt.

F. Beran

Brandenburger (W.): **Vademecum zum Sammeln parasitischer Pilze.** Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1963, 186 S.

Das vorliegende Taschenbuch, welches eine Zusammenstellung zahlreicher Wirtspflanzen und der auf diesen parasitierenden Pilze enthält, ist ausschließlich als Anleitung für das Sammeln in der freien Natur bestimmt. Insbesondere soll es dazu beitragen, dem Interessierten die Pilzflora in allen ihr eigentümlichen Entwicklungsformen näher zu bringen und das Auffinden derselben zu erleichtern.

In dem Bändchen sind neben den Uredinales, die wegen ihrer Formenmannigfaltigkeit den Hauptteil der angeführten Pilzordnungen einnehmen, die Ustilaginales, Taphrinales, Erysiphales und Peronosporales berücksichtigt.

Der Aufbau des Büchleins gestattet es, sich auf einen Blick über das Vorkommen eines bestimmten Pilzes zu informieren und diesen auf seiner Wirtspflanze rasch und sicher zu finden. Im einzelnen werden darin in alphabetischer Reihenfolge die Namen der verschiedenen Wirtspflanzengattungen, darunter wichtige, diesen Gattungen zuzuordnende Arten und unter diesen wieder die an denselben vorkommenden Pilze angeführt. Durch Verwendung von Ziffern und bestimmten Symbolen, die neben jedem Pilznamen aufscheinen, wird darauf verwiesen, welches Organ der Wirtspflanze der jeweilige Pilz zu befallen pflegt und in welcher Entwicklungsform er an demselben vorkommt.

Dieses Vademecum wird nicht nur manchen botanisch Interessierten dazu anregen, sein Augenmerk dem interessanten Gebiet der pilzparasitären Erkrankungen zuzuwenden, sondern auch für den Mykologen und Phytopathologen ein wertvolles und vielbenutztes Hilfsmittel darstellen.

G. Vukovits

Lange (B.): **Der heutige Stand der *Tipula*-Bekämpfung im Hinblick auf die Befallslage 1962/63.** Anz. f. Schädlingsk., 36, 1963, 1—6.

Im „klassischen“ *Tipula*-Gebiet Weser-Ems, aber auch in anderen Teilen Nord- und Nordwestdeutschlands, war das Auftreten von Schnakenlarven nach dem Katastrophenjahr 1954/55 im allgemeinen geringer. Die Gradation brach im heiß-trockenen Sommer und Frühjahr 1959 völlig zusammen. 1961 begann jedoch eine neuerliche Massenvermehrung. Im Herbst 1962 betrug der Befall stellenweise 2.000 bis 3.000 Larven je m², wobei auch für gewöhnlich durch *Tipula* nicht gefährdete Landstriche betroffen wurden. In letzteren trat — namentlich auf nassen Sandböden — außer *Tipula paludosa* die Kohlschnake, *Tipula oleracea*, in Erscheinung; sie legt ihre Eier früher ab als die erstgenannte Art und ist daher im Frühjahr (widerstandsfähige Altlarven) noch schwerer bekämpfbar. Die kritische Zahl beträgt 100 Larven je m² Grünland, festgestellt nach der „Salzwasser-Methode“ (Eintauchen von Rasenziegeln 25 cm mal 25 cm in gesättigte Viehsalzlösung und Zählen der nach 15 bis 30 Minuten an der Oberfläche befindlichen Schnakenlarven). Auf Ackerland (kritische Zahl 50 Larven je m²) werden die Bodenproben händisch untersucht, doch begnügt man sich in der Praxis mit Rückschlüssen (500 Larven je m² Grünland entsprechen etwa 50 Larven je m² Acker). Auf Grund umfangreicher Befallserhebungen hat der Warndienst ab Oktober 1962 zu intensiver Bekämpfung aufgerufen. Im März 1963 durchgeführte Kontrollen ließen schließen, daß die *Tipula*-Larven den strengen Winter überraschend gut überstanden haben. Die Bekämpfung soll nach Möglichkeit im Herbst erfolgen, und zwar sowohl wegen der größeren Erfolgsaussichten als auch im Hinblick auf die langen Wartezeiten, die bei den am besten bewährten Insektizidtypen (chloriertes Inden, Aldrin und Heptachlor) einzuhalten

sind. Für Grünland ist Spritzen vorzuziehen, auf Äckern kommt im Herbst nur die Anwendung von Giftkleieködern in Frage. Die Saatgutbehandlung mit kombinierten Präparaten oder mit Spezialmitteln bewährt sich in steigendem Maße.

O. Schreier

Neuffer (G.): **Zur Zucht und Verbreitung von *Prospaltella perniciosi* Tower (Hymenoptera, Aphelinidae) und anderen Parasiten der San-José-Schildlaus (*Quadraspidiotus perniciosus* Comstock Homoptera, Diaspidinae) in Baden-Württemberg.** Nachrichtenbl. d. Dtsch. Pflanzenschutzd., 14, 1962, 97—101.

Die San-José-Schildlaus, *Quadraspidiotus perniciosus* Comst., wurde in Deutschland erstmals im Jahre 1946 im Gebiet von Heidelberg festgestellt; von dort aus erfolgte eine weitere Ausbreitung in die Rheinebene und vereinzelt auch im Kreis Heilbronn. 1950 wurde von W. Klett der spezifische Feind der San-José-Schildlaus, die Hymenoptere, *Prospaltella perniciosi* Tow., nach Deutschland importiert, seit dieser Zeit im Stuttgarter Insektarium gezüchtet und in Heidelberg ausgesetzt. Der Autor gibt einen Überblick über den Stand der Arbeiten zur Massenzucht von *Prospaltella perniciosi*, sowie eine genaue Beschreibung der Zucht- und Kontrollmethoden. Die durchschnittliche Parasitierung der San-José-Schildlaus betrug im Kolonisationsgebiet bis zu 21%. Neuere Untersuchungen ließen erkennen, daß sich die Zehrwespe weiter vermehrt und ausbreitet.

H. Böhm

Evenhuis (H. H.): **Betrachtungen über den Einfluß der Blutlauszehrwespe *Aphelinus mali* (Hald) auf den Massenwechsel ihres Wirtes, der Apfelblutlaus *Eriosoma lanigerum* (Hausm.), in den Niederlanden.** Z. angew. Entom., 49, 1961/62, 402—407.

Es werden Überlegungen über den Einfluß des Blutlausparasiten *Aphelinus mali* Hald. auf seinen Wirt, die Apfelblutlaus, *Eriosoma lanigerum* Hausm. angestellt. Obwohl die Vermehrung des Wirtstieres wesentlich größer als die der Zehrwespe ist, ist der Parasit dennoch in der Lage, die Blutlaus unter Kontrolle zu halten, sofern er relativ häufig auftritt. In Holland wird diese Bedingung im Frühjahr erfüllt, später versagt *Aphelinus mali*, da die Anzahl der Wirtstiere zu gering ist. Erst Ende Juli, Anfang August, steigt die Parasitierung wieder an, weil die Vermehrungskraft der Blutläuse infolge der ungünstig gewordenen Bedingungen auf der Wirtspflanze zurückgeht. Wenn in den Herbstmonaten die Ernährungsbedingungen für die Blutlaus wieder günstiger werden, erfolgt ein neuer Anstieg der Blutlauspopulation, da der Parasit in Diapause geht. Nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen ist die Blutlauszehrwespe nicht imstande, allein die Blutlaus zu unterdrücken, trotzdem ist sie aber in gewissen Zeitabschnitten zu einem hohen Prozentsatz an der Bekämpfung dieses Schädlings beteiligt.

H. Böhm

Lange (B.) und Sol (R.): **Der Einfluß rodentizid wirkender chlorierter Kohlenwasserstoffe auf einige Arthropoden des Grünlandes.** Verh. XI. Int. Kongr. f. Entomol., 2, 1962, 622—629.

Im Gebiet zwischen Weser und Ems wird die Feldmaus, die dort fast regelmäßig alle drei bis vier Jahre stark auftritt, auch nach dem Flächenbehandlungsverfahren bekämpft. In drei Versuchen auf Weide bzw. Grünland, durchgeführt im Herbst 1959 und im Frühjahr 1960, wurde die Wirkung einer Spritzung mit einem Endrin-Aldrin-, einem Endrin-Toxaphen- und einem Phosphoresterpräparat auf Käfer, Collembolen, Milben und

Spinnen untersucht. Die Beurteilung wurde auf Grund von Bodenfallen-
ausbeuten vorgenommen. Als Fallen dienten Schalen von 22 cm Durch-
messer und etwa 7 cm Höhe, die bis zum Rand in die Erde eingelassen und
mit Formol (Netzmittelzusatz) gefüllt wurden. Die Bergung der Fänge
erfolgte mehrmals vor und nach der Behandlung. Unter den erbeuteten
Coleopteren (2.576 Individuen) dominierte im Herbst der Chrysomelide
Longitarsus luridus Scop. (63%), im Frühjahr überwogen *Helophorus*
brevipalpis Bed. (*Hydrophilidae*) und *Bembidion guttula* F. (*Carabidae*).
Außerdem wurden 2.309 Käferlarven gefangen, vor allem solche von
Canthariden. Bei den Collembolen beschränkten sich die Untersuchungen
auf Sminthuriden (fast ausschließlich *Sminthurus viridis* L. und *S. nigro-*
maculata Tullog.); sie traten nur im Herbst auf (1.003 Exemplare). Die
Milben waren im Herbst (1.398 Individuen) und insbesondere im Früh-
jahr (3.588 Individuen) zahlreich, nahezu zur Gänze aus der Gattung
Balaustium. Die Ausbeute an Spinnen (vorwiegend *Micryphantidae*) war
durchwegs groß; eine Differentialauswertung wurde wegen der schwieri-
gen Bestimmung unterlassen. Hauptergebnisse: Die organische Phosphor-
verbindung übte auf die angeführten Arthropoden keinen Einfluss aus,
sie ist außerdem gegen die Feldmaus ungenügend wirksam und kommt
daher für die Flächenbehandlung nicht in Betracht. Durch die chlorierten
Kohlenwasserstoffe wurde *Longitarsus luridus* reduziert, Milben und
Spinnen wurden nicht beeinträchtigt. Der Rückgang der Collembolen eine
Woche nach der Spritzung mit Endrin-Toxaphen stand in keinem ge-
sicherten Zusammenhang mit der Behandlung. O. Schreier

Rickert (F.): **Phosphorsäureester zur Bekämpfung der Möhrenfliege.**
Ges. Pflanzen 12, 1960, 184—186.

Seit hygienische Bedenken den Einsatz der wirksamen chlorierten
Kohlenwasserstoffe gegen *Psila rosae* verbieten, bemüht man sich, einen
möglichst vollwertigen Ersatz zu finden. In den vorliegenden Versuchen
wurde der Erfolg eines Phosphorsäureester-Spritzmittels und eines Phos-
phorsäureester-Staubes mit der Wirkung eines Diazinon- und eines
Parathion-Spritzmittels verglichen. Während das Spritzmittel nicht voll
befriedigte, erreichte das ungezielt zum mutmaßlichen Zeitpunkt der
Eiablage bei Flugbeginn an die Pflanzenreihen gestreute und eingehackte
Stäubemittel den gleichen guten Erfolg wie das Parathion-Spritzmittel.
Rückstandsanalysen liegen vorläufig noch nicht vor. O. Böhm

Nolte (H.-W.): **Zur Bekämpfung der wichtigsten Spargelschädlinge.**
Der dtische. Gartenb. 7, 1960, 176—177.

Unter den bekanntesten Spargelschädlingen am schwierigsten ist nach wie
vor die Spargelfliege (*Platyparea poeciloptera* Schr.) zu bekämpfen. Der
Erfolg insbesondere chemischer Maßnahmen hängt unmittelbar ab von
der Genauigkeit der Schädlingsbeobachtung. Es wird daher das Ein-
sammeln befallener Spargeltriebe im Herbst (Puppentönchen!) und ihr
Aussetzen in Freilandkäfige, in denen das Schlüpfen der Fliegen im Früh-
jahr beobachtet wird, empfohlen. Schlüpfstöße sind mit Temperatur-
anstieg gekoppelt. Die Zahl der Behandlungen hat sich nach den wetter-
bedingten Schlüpffolgen zu richten. Gegen die an Spargel schädlichen
Blattkäfer hat sich auch ein bienenungefährliches Mittel auf Toxaphen-
basis bewährt, so daß diese Schädlinge nunmehr auch zur Zeit der Blüte
bekämpft werden können. O. Böhm

Rau (E.): Versuche zur Hamsterbekämpfung mit Phosphorwasserstoff. Gesunde Pflanzen 12, 1960, 260–264.

Zwischen Mainz und Germersheim besteht auf einer Fläche von annähernd 2.000 Quadratkilometer ein geschlossenes Hamsterbefallsgebiet, in welchem die Verfolgung des Hamsters fast ausschließlich von gewerblichen Fingern betrieben wird. Sie erlegen in stark befallenen Gemeinden jährlich über 30.000 Exemplare, erhalten durchschnittlich DM 0,70 je Fell und sind im Hinblick auf diese Einnahmequelle nicht interessiert, den Schädling auszurotten. Ein 1957 durchgeführter orientierender Versuch mit Phosphorwasserstofftablettten ergab, daß die Bauzugänge nach der Behandlung verschlossen werden müssen (ohne die Tablettten zuzuschütten). 1 Tablette (= 1 g PH_3) nicht in allen Fällen zum Erfolg führt und die Schnelligkeit der Abtötung von der Einwirkung genügender Feuchtigkeit auf das Präparat abhängt. Da später die Hamsterplage stark zunahm und die Fangtätigkeit wegen des sinkenden Fellpreises zurückging, wurde im Frühjahr 1960 in 21 Gemeinden ein Großversuch angelegt. Die Baue wurden von den Grundnutzern markiert und von 4 bis 30 Mann starken Kolonnen unter der Leitung des örtlichen Pflanzenschutztechnikers mit je 1 oder 3, meist jedoch mit 2 Tablettten belegt. Die letztgenannte Aufwandmenge erwies sich als ausreichend. Einige der mit der Bekämpfung befaßten Personen klagte über vorübergehende Beschwerden (Kopfschmerzen, Brechreiz, Reizung der Nasenschleimhäute, Hustenreiz), die jedoch in keinem Fall ärztliche Betreuung erforderlich machten.

O. Schreier

Buhl (C.): Untersuchungen über die Wirkung hochprozentiger Lindansaatgutpuder zur Bekämpfung des Rapserrflohes (*Psylliodes drysocephala* L.) und des Kohlgallenrüsslers (*Ceuthorrhynchus pleurostigma* Marsh.) Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzensch. 67, 1960, 321–326.

Hochkonzentrierte Lindansaatgutpuder (75 bis 80% Wirkstoff, 50 g/kg Saatgut mit 10 cm³ Petroleum als Benetzungsmittel) wurden in ihrer Wirkung gegen den Rapserrfloh an Winterraps erprobt. Dabei ergab sich gleichzeitig eine durchschlagende Bekämpfung des Kohlgallenrüsslers. Gegen die in den Blattstielen minierenden Larven der Blumenkohlminierfliege (*Phytomyza rufipes* Meig.) wurde auf diesem Weg dagegen keine Wirkung erzielt.

O. Böhm

Gehring (F.) und Schmidt (G.): Über ein durch Larven der Trauermücke *Neosciara amoena* Winn. verursachtes ungewöhnliches Schadbild an Nelkenstecklingen im Gewächshaus. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 12, 1960, 157–158.

Welkeerscheinungen und Wachstumsstockungen konnten in Zusammenhang mit Trauermückenlarvenfraß gebracht werden. Die Fliegenlarven hatten sich in den unmittelbar unter der Erdoberfläche liegenden Stengelteilen entwickelt. Möglicherweise spielten bei dem beschriebenen Schaden auch besondere Umweltumstände mit (zu tiefes Setzen der Stecklinge, relativ hohe Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Gewächshaus). Die Versuchsquelle bildeten offenbar im gleichen Haus untergebrachte ältere Tabakpflanzen, an deren untersten verrotteten Blättern die Trauermückenlarven saprophag lebten. Abhilfe bei Pflanzen mit beginnenden Welkeerscheinungen brachte zweimaliges Gießen der befallenen Pflanzen in einwöchigem Abstand mit E 605. Drei Lichtbilder illustrieren das Schadbild.

O. Böhm

BRESTAN[®]

wirkt sicher gegen

**Cercospora-Blattflecken
der Rüben**

**Septoria-Blattflecken
der Sellerie
(„Sellerie-Rost“)**

**Colletotrichum-
Brennflecken der Bohnen**



VEDEPHA – WIEN

Der Pflanzenarzt

Zeitschrift für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung

berichtet fortlaufend in leicht verständlicher Form über die neuesten Erkenntnisse
auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes

Erscheint monatlich; 12 Monatshefte und 2 Sondernummern pro Jahr

Jahresbezugspreis (einschließlich Postversand):

für Österreich: S 15.—

für Ausland: S 25.—

**Bestellungen an Bundesanstalt für Pflanzenschutz
Wien II, Trunnerstraße 5, Telephon 55 36 47**