

50000  
50000  
V/324/9

# PFLANZENSCHUTZBERICHTE

## Inhaltsverzeichnis Band XXXI, 1964

(Originalabhandlungen sind mit einem \* versehen)

	Seite
A m a n n (M.): Möglichkeiten einer chemischen Bekämpfung von Flughafer und Ackerfuchsschwanz in Getreidebeständen und Rüben mit Avadex und Avadex BW	154
A m a n n (M.): Versuche zur chemischen Flughaferbekämpfung in Sommergerste	154
A r s d e l (W. B. van) and C o p l e y (M. J.): Food Dehydration Vol. 1 (Nahrungsmitteltrocknung, Band 1)	69
B a l d (J. G.) and P a u l u s (A. O.): A characteristic Form of Tobacco Mosaic Virus in Tomato and <i>Chenopodium murale</i> . (Eine charakteristische Form des Tabakmosaikvirus in Tomaten und <i>Chenopodium murale</i> )	149
B e c k e r (A.): Hat die Wuchsstoffbehandlung zur Unkraut- bekämpfung im Getreide Einfluß auf den Saatgutwert?	
B e c k e r (H.): Über die Reblausanfälligkeit der Wildrebe ( <i>Vitis silvestris</i> Gmelin)	47
B e i n h a u e r (H.): Diallate — ein neuer Wirkstoff zur Bekämpfung von Flughafer und Ackerfuchsschwanz	74
B e r g m a n n (W.): Auftreten, Erkennen und Verhüten von Nähr- stoffmangel bei Kulturpflanzen	144
B l i n n (R. C.) and G u n t h e r (F. A.): Die Anwendung von spek- trophotometrischen Messungen im Infrarot und Ultraviolett zur Bestimmung der Rückstände von Schädlingsbekämpfungsmitteln	155
B ö h m (O.): <i>Aphis frangulae</i> Kalt. und <i>Aphis gossypii</i> Glov. Vorläufige Mitteilung	67
B o l l e r (E.): Der Buchenspringrüßler — ein ungewohnter Schäd- ling der Obsternte	46
B o l t o n (A. T.): A new species of Marssonina on Strawberry. (Eine neue Marssonina-Art an Erdbeere)	

Braun (H.) und Schwin n (F. J.): Fortgeführte Untersuchungen über den Erreger der Kragenfäule des Apfelbaumes ( <i>Phytophthora cactorum</i> ) II	72
Buck (M.): Zur Durchführung und Auswertung der Messung von Schwefeldioxyd-Immissionen. I. Mitteilung: Messung von SO <sub>2</sub> -Immissionen an einem Ort	80
Buhr (H.): Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Phytocecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas. Band I Pflanzengattungen A—M. Gallennummern 1—4.388	192
Bü n n i n g (E.): Die physiologische Uhr (Zeitmessung in Organismen mit ungefähr tagesperiodischen Schwingungen), 2. Aufl.	69
Creutz (G.): Geheimnisse des Vogelzuges, 4. Aufl.	110
Cymorek (S.): Holzangriff durch Larven der Ampferblattwespe <i>Ametastegia glabrata</i> Fall. ( <i>Hym. Tenthredinidae</i> )	148
Decker (H.): Pflanzenparasitäre Nematoden und ihre Bekämpfung	109
Doeksen (J.) und van der Drift (J.): Soil Organisms, Proceedings of the Colloquium on Soil Fauna. Soil Microflora and their Relationships. (Bodenorganismen. Verhandlungen des Kolloquiums über Bodenfauna, Mikroflora und deren Wechselbeziehungen)	40
Dosse (G.): Beobachtungen über Entwicklungstendenzen im <i>Tetranychus urticae</i> — <i>cinnabarinus</i> — Komplex ( <i>Acari, Tetranychidae</i> )	113
Dosse (G.): Die Bekämpfung von Spinnmilben Gewächshäusern auf biologischem Wege	148
Engel (H.): Der Pfirsichwickler. Ein Schädling, auf den wir achten müssen	112
Faivre-Dupaigre (R.): Essais de Destruction de la Folleavoine ( <i>Avena fatua</i> L.). Dans les Cultures D'orge de Printemps. (Versuche zur Flughaferbekämpfung in Sommergerste)	
Fischer (A.): 1-Phenyl-4-amino-5-chlor-pyridazon-6 (PCA) als ein neues Rübenherbizid	75
Freed (V. H.) und Montgomery (M. L.): Der Metabolismus von Herbiziden in Pflanze und Boden	159
Gambi (G.): La difesa antigrandine dei frutteti e die vigneti. (Hagelabwehr in Obst- und Weinkulturen)	78
Gäumann, Ernst, 1893—1965	1
Goffart (H.): Fünfzig Jahre Forschung und Bekämpfung des Kartoffelnematoden ( <i>Heterodera rostochiensis</i> Woll.)	46

	Seite
Gersdorf (E.): Der Buchenspringrüßler ( <i>Rhynchaenus fagi</i> L.) als Obstbaumschädling	149
Gisin (H.): Collembolenfauna Europas	159
Glaeser (G.): Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1963	19
Gorska-Poczopko (J.): Deformacje kłosow pszenicy jęczmienia porażonych głoźniami pyłkowymi. (Deformationen an Weizen- und Gerstenflugbrandähren)	150
Gunther (F. A.) and Jeppson (L. R.): Modern Insecticides and World Food Production. (Moderne Insektizide und die Welt-Nahrungsproduktion)	142
Hall, Stanley (A.): New Approaches to Pest Control and Eradication. (Neue Wege zur Schädlingsbekämpfung und -vernichtung)	140
Hardon (H. J.), Besemer (A. F. H.) und Brunik (H.): Feldversuche mit Triphenylzinn	157
Holstun (jun. J. T.) and McWhorter (C. G.): Herbicide Activity and Structure, Relation of Structure to Phytotoxicity of s-Triazin Herbicides on Cotton and Weeds. (Herbizidaktivität und Struktur. Beziehungen zwischen Struktur und Phytotoxizität von s-Triazin-Herbiziden gegenüber Baumwollpflanzen und Unkräutern)	76
Internationale Regeln für die Zoologische Nomenklatur beschlossen vom XV. Int. Kongr. Zool.	38
Jamalainien (E. A.): Trials on seed treatment of winter cereals in Finland. (Beizversuche an Wintergetreide in Finnland)	72
Jürgens-Schwind (S.): CCC erhöht die Standfestigkeit des Getreides durch Halmverkürzung	75
Kietreiber (M.): Eine Labormethode für die Prüfung von Weizensorten auf Resistenz gegen <i>Septoria nodorum</i> Berk.	179
Kirchberg (E.): Bericht über die Rattenbekämpfung in der Stadt Oberhausen (Rhld.) im Jahre 1962	47
Kolb (F.): Experimentelle Untersuchungen zur gegenseitigen Beeinflussung von Kulturpflanzen und Unkräutern	74
Krämer (K.): Zur Biologie der Kohleule ( <i>Barathra [Mamestra] brassicae</i> L.)	146
Krczal (H.): Über einen Bekämpfungsversuch gegen die Haselnußgallmilbe <i>Phytoptus avellanae</i> Nal. mit Thiodan	70
Kurtz (D. L.) & Harris (K. L.): Micro-Analytical Entomology for Food Sanitation Control. (Mikroanalytische Entomologie für die Lebensmittelhygiene)	190

K w i z d a (R.): Vocabularium Nocentium Florae. (Wörterbuch der wichtigsten Pflanzenschädlinge, Pflanzenkrankheiten und Unkräuter), 4. Aufl.	45
L a r g e (E. C.) and D o l i n g (D. A.): Effect of Mildew on Yield of Winter Wheat. (Ertragsbeeinflussung durch Mehltau an Winterweizen)	152
L a s t (F. T.): Effect of Temperature on Cereal Powdery Mildews. (Der Temperatureinfluß auf den Getreidemehltau)	151
I h o s t e (J.), D' I l l e (H.), C a s a n o v a (A.) und D u r g e a t (L.): Essais en Plein Champ de Desherbage Seletif des Betteraves par le Chloroaminophenyl-pyridazone (PCA). (Feldversuche zur selektiven Unkrautbekämpfung im Zuckerrübenbau durch Chloroaminophenylpyridazon [PCA])	78
L i n d n e r (E.): Die Fliegen der paläarktischen Region. Lieferung 236, 237 und 239	43
Lieferung 238	44
Lieferung 240	45
Lieferung 241 und 242	44
L o c h o w v. (J.) and S c h u s t e r (W.): Anlage und Auswertung von Feldversuchen	145
L o o s j e s (Th. P.): Dokumentation wissenschaftlicher Literatur	143
L ü d e r s (W.): Unkräuter, Ungräser	42
M a c f a d y e n (A.): Animal Ecology, Aims and Methods. (Tierökologie, Ziele und Methoden), 2. Aufl.	136
M a i e r - B o d e (H.) und C r ü g e r (G.): Aldrinrückstände in Möhren nach Anwendung von Aldrinpräparaten im Ganzflächenstreuverfahren	79
M a r t i n (H.): Insecticide and Fungicide Handbook for Crop Protection. (Insektizid- und Fungizid-Handbuch für den Pflanzenschutz)	35
M a r t i n (J. P.): Der Einfluß von Pflanzenschutzmitteln auf die mikrobiologischen und chemischen Eigenschaften von Böden	157
M ä r t i n (B.) und T i t t e l (C.): Versuche über den Einfluß der Wuchsstoffherbizide auf Ertrag und Qualität der Braugerste	154
M a y e r (H.): Tannenreiche Wälder am Nordabfall der mittleren Ostalpen	145
M a y e r (K.): Ist der Japankäfer eine Gefahr für die europäische Landwirtschaft?	147
M a y r (E.): 25 Jahre Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung in Rinn	189

McQuown (F. R.): Plant breeding for gardeners. A guide to practical hybridising. (Pflanzenzüchtung für Gärtner. Ein Führer für praktische Kreuzungszüchtung)	59
Messiaen (C. M.) und Lafon (R.): Les Maladies des Plantes maraichères. (Die Krankheiten der Gemüsepflanzen)	59
Missonnier (J.): Etude écologique du développement nymphal de deux diptères muscides phytophages: <i>Pegomyia betae</i> Curtis et <i>Chortophila brassicae</i> Bouché. (Ökologische Studien über die Nymphenentwicklung von zwei phytophagen Musciden: <i>Pegomyia betae</i> Curtis und <i>Chortophila brassicae</i> Bouché)	71
Monreal (K.) und Lange (H.): Beitrag zur Flughaferbekämpfung im Getreide mit Carbyne	
Mörzer Bruijns (M. F.): De massasterfte van vogels in Nederland door vergiftiging met bestrijdingsmiddelen in het voorjaar van 1960. (Das Massensterben von Vögeln in Niederland durch Vergiftung mit Bekämpfungsmitteln im Frühjahr 1960)	158
Moser (M.): Ascomyceten (Schlauchpilze)	109
Mráz (F.), Kodys (F.), Šedivý (J.) und Severa (F.): Atlas chorob a škůdců olejnin. (Atlas der Krankheiten und Schädlinge an Ölpflanzen)	189
Mühle (E.): Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung. Lieferung 12	112
Müller (F. P.): Stabilität und Veränderlichkeit der Färbung bei Blattläusen	48
Müller (G.) und Orth (H.): Vergleichende Untersuchungen zur Bekämpfung von <i>Allium vianale</i> im Grünland	155
Olberg (G.): Fraßspuren und andere Tierzeichen	38
Pape (H.) und Hemer (M.): Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen und ihre Bekämpfung. 5. Aufl.	135
Petzold (K.): Ist wiederholte Anwendung von Simazin unbedenklich?	74
Posnette (A. F.): Virus diseases of apples and pears. (Viruskrankheiten der Äpfel und Birnen)	144
* Pschorn-Walcher (H.): Zur Kenntnis der gesellig lebenden Kiefernbuschhorn-Blattwespen ( <i>Hym., Diprionidae</i> ) der Ostalpen. Teil II: Die Parasiten der untersuchten Diprioniden	49
Rademacher (B.) und Amann (M.): Bekämpfung des Flughafers in deutschen Sommergerstensorten	76
Remmert (H.): Der Schlüpfrythmus der Insekten	137

Richter (W.) und Holz (W.): Wuchsstoffe zur Unkrautbekämpfung im Grünland und ihre Wirkung auf den Pflanzenbestand	
Roth (R.): Der Einfluß einiger Herbizide auf den Geschmack der Kartoffeln	155
Russ (K.): Über ein bemerkenswertes Auftreten von <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill. an <i>Carpocapsa pomonella</i> (L.)	105
Schnelle (F.): Frostschutz im Pflanzenbau, Band 1: Die meteorologischen und biologischen Grundlagen der Frostschadensverhütung	110
Schönbeck (H.): Zum Auftreten des Kartoffelkrätzenäldchens ( <i>Ditylenchus destructor</i> Thorne 1945) in Österreich	129
Schruff (G.): Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Kräuselmilben ( <i>Phyllocoptes vitis</i> Nal. und <i>Epitrimerus vitis</i> Nal., Familie <i>Eriophyidae</i> [Acarina]) an Reben ( <i>Vitis vinifera</i> L.)	147
Schwerdtfeger (F.): Ökologie der Tiere. Ein Lehr- und Handbuch in drei Teilen, Band I: Autökologie. Die Beziehungen zwischen Tier und Umwelt	135
Schwitulla (H.): Zur Nestbildung des Goldafters	71
Seifert (G.): Über die Prognose des Schlüpftermins der Kirschfruchtfliege	70
Serafimovski (A.) und Thalenhorst (W.): Biologische und ökologische Beobachtungen an der Fichtenspinnmilbe <i>Paratetranychus</i> ( <i>Oligonychus</i> ) <i>ununguis</i> (Jacobi)	47
Stein (B.): Zur Biologie von <i>Drosophila flava</i> Fall. (Diptera, <i>Drosophilidae</i> ), einer Minierfliege an Kulturcruciferen	146
Synnatschke (G.): Eine Methode zur Bestimmung der Regenbeständigkeit von Pflanzenschutzmitteln	79
Tielecke (H.): Pflanzenschutzmittel	37
Vofß (G.): Beitrag zur Methodik von Akarizidprüfungen an der Spinnmilbe <i>Tetranychus urticae</i> Koch unter besonderer Berücksichtigung der Resistenz gegenüber organischen Phosphorverbindungen	112
Wallace (H. R.): The Biology of the Plant Parasitic Nematodes. (Die Biologie der pflanzenparasitischen Nematoden)	139
Wasserburger (H.-J.): Insektizide im Kampf gegen Hunger, Krankheit und Tod in der Welt	36
Weiser (J.): Über Massenzuchten von <i>Pyemotes</i> -Milben	112
Weismann (L.) und Vallo (V.): Voška Maková. (Die Rübenblattlaus) ( <i>Aphis fabae</i> Scop.)	41
* Wenzl (H.): Prüfung des Phenol-Testes für den Blattrollnachweis	131

	Seite
Wenzl (H.): Die Welkekrankheiten der Kartoffel	161
Ylimäki (A.): The effect of snow cover on temperature conditions in the soil and overwintering of field crops. (Die Wirkung der Schneedecke auf die Temperaturverhältnisse in der Erde und auf die Überwinterung der Feldfrüchte	149
Zadoks (J. C.) und Ubels (Ir. E.): Three Years Testing of Yellow Rust on Wheat in the Greenhouse (1959—1960—1961). (Drei Jahr Gelbrosttestung an Weizen im Gewächshaus [1959—1960—1961])	151
Zahradnik (J.): Aleyrodina. (Mottenläuse)	191
Ziegenbein (G.): Versuche mit Herbiziden im Grassamenbau	155
* Zislavsky (W.): Ein neues elektrisches Blattnässeregistriergerät (BNR-Gerät)	
Zislavsky (W.) und Oberländer (H.-E.): Ein Beitrag zur Kenntnis der Verteilung von Flüssigbeizmitteln in Getreidesaatgut	81

# PFLANZENSCHUTZBERICHTE

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXXI. BAND

FEBRUAR 1964

Heft 1/3

## Ernst Gäumann 1893—1963

Am 5. Dezember 1963 ist Prof. Dr. Ernst Gäumann, Ordinarius für spezielle Botanik an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich, kurz nach Vollendung seines siebzigsten Lebensjahres und einige Monate vor seinem beabsichtigten Rücktritt vom Lehramt gestorben. Eine schwere Krankheit, der er während Jahren seinen eisernen Willen entgegen stellte, beendete damit sein erfülltes Leben. Hinterlassen hat er uns ein bewundernswertes wissenschaftliches Werk aus mehreren Teilgebieten der Botanik, die Erinnerung an einen begnadeten Lehrer, an einen bei aller Herbe grundgütigen Menschen und ein gut ausgerüstetes Hochschulinstitut.

Geboren am 6. Oktober 1893 in Lyss (Kanton Bern) als Sohn eines eidgenössischen Beamten durchlief er die Schulen und das Gymnasium in der bernischen Kleinstadt Biel. Seine Verwurzelung im Bauerntum des bernischen Emmentales und die an der Sprachgrenze zwischen Deutsch und Welsch verlebten Jugendjahre haben sein Wesen charakteristisch geprägt. Stets war er stolz auf seine Herkunft, und er bemühte sich, die lebendige Sprache seiner Heimat zu bewahren.

Nach seinen Studienjahren in Bern, wo er sich bei Prof. Eduard Fischer seine ausgezeichneten botanischen und vor allem mykologischen Grundlagen holte und auch über ein mykologisches Thema promovierte, bezog er die Universität Uppsala. Er lernte die nördlichsten Teile Europas kennen, bereiste die Vereinigten Staaten und trat eine Stelle als Botaniker in Buitenzorg (Java) an. Er kam dabei nicht nur mit den mannigfaltigen, so total anders zu bewältigenden Problemen der tropischen Vegetation und der Plantagenwirtschaft in Berührung, sondern bemühte sich auch, die dort lebenden Menschen in ihrer Fremdartigkeit zu begreifen. Er konnte auch Reisen in entfernte Teile des Archipels durchführen. Häufig schweifte seine Erinnerung in diese Zeit zurück und viel wußte er stets von seinem dreijährigen Aufenthalt in dieser fremden Welt zu erzählen.

Als wissenschaftlicher Beamter an der Eidgenössischen Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Zürich-Oerlikon kehrte er in die Schweiz zurück. Bald danach habilitierte er sich an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich für Pflanzenpathologie und wurde dann 1927 als Nachfolger von Carl Schröter Professor für spezielle Botanik an dieser Hochschule. Diesem Lehrstuhl hat er in fast 37 Jahren seine ganze Kraft geschenkt.

Schon 1923 war sein erstes größeres Werk, „Monographie der Gattung *Peronospora* Corda“, erschienen, gefolgt von „Vergleichende Morphologie der Pilze“ (1926); mit diesen beiden Büchern wurde der junge Gelehrte bald in der ganzen Fachwelt bekannt. 1929 gab er mit seinem Lehrer



E. Fischer „Biologie der pflanzenbewohnenden, parasitischen Pilze“ heraus und nach dem zweiten Weltkrieg die „Pflanzliche Infektionslehre“ (1946 in erster und 1951 in zweiter Auflage). Schon 1949 folgte „Die Pilze, Grundzüge ihrer Entwicklung und Morphologie“, wovon er noch eine zweite Auflage verfassen und bis zuletzt im Entstehen verfolgen konnte. „Die Rostpilze Mitteleuropas“ erschienen 1959.

Dieses vielseitige Buchwerk spiegelt Gäumanns Interessengebiet nicht vollständig wider. In zahlreichen kleineren Publikationen berichtete er über seine experimentellen Arbeiten über Holzschutz, über pflanzliche Transpiration, über den Stoffhaushalt in der Natur, und später immer mehr über stoffliche Vorgänge in der kranken Pflanze, sowie über Mykorrhizaprobleme. Er förderte an seinem Institut Systematik der höheren Pflanzen und der Pilze und viele Gebiete der Pflanzenpathologie und sein Rat wurde auch häufig von der industriellen Forschung gesucht.

Seine Bücher, mit Ausnahme des Rostpilzbuches, wurden auch ins Englische und in andere Sprachen übersetzt. Er pflegte enge fachliche und menschliche Beziehungen mit Mykologen und Phytopathologen aus der ganzen Welt, knüpfte viele Freundschaften über alle Grenzen hinweg und hat sich vor allem Verfolgter und Heimatloser immer wieder selbstlos angenommen.

Die von Gäumann verfaßten Publikationen, geschrieben in einem ihm eigenen Stil, zeigten den erfahrenen Lehrer. Von seinen Schülern verlangte er viel, vor allem Selbständigkeit, vollen Kräfteinsatz und wache Selbstkritik. Dafür schenkte er ihnen Vertrauen und nahm warmen Anteil an ihrem weiteren Fortkommen. Stets war er auch bereit, im Rahmen des Institutes ein frohes Fest mitfeiern zu helfen. Auf den von ihm geführten Exkursionen vermittelte er neben der notwendigen Botanik sein reiches Wissen über Land und Leute, über Geschichte und Kultur und am Abend wußte er auch den trockensten Kommilitonen für das frohe Lied zu begeistern.

Diesem Leben sind harte Schicksalsschläge und hohe Ehren zuteil geworden. Unbeirrbar ist es dem vorgezeichneten Weg gefolgt und hat uns durch seine Kraft mitgerissen.

Emil Müller, Zürich

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz)

# Ein neues elektrisches Blattnässeregistriergerät (BNR-Gerät)

Von

Walter Z i s l a v s k y

## 1. Einleitung

Wie bereits in einer vorläufigen Mitteilung (Zislavsky 1961) ausführlich dargelegt wurde, spielt die Blattnässedauer beim Infektionsvorgang zahlreicher Pilze eine besonders bedeutungsvolle Rolle. Der Pflanzenschutz ist darum (in Verbindung mit Beobachtungen weiterer infektionsbeeinflussender Faktoren) sehr an der Messung bzw. Registrierung der Blattnässedauer interessiert. Praktisches Ziel dieser Beobachtungen sind letzten Endes die Vorhersage von Infektionen bzw. Krankheitsausbrüchen auf Grund der beobachteten meteorologischen Elemente allein und in weiterer Folge schließlich die Ergreifung gezielter Bekämpfungsmaßnahmen. Nur bei wenigen Krankheiten sind die Infektionsbedingungen bereits genügend geklärt und aus Tabellen bequem abzulesen. Für das Gros der pilzlichen Krankheitserreger gilt es vorerst noch die zur Infektion führenden Bedingungen quantitativ zu erfassen, ehe daraus praktischer Nutzen hinsichtlich einer Verbesserung der Bekämpfung gezogen werden kann.

Zum Studium der Infektionen und der diese auslösenden bzw. beeinflussenden Faktoren sind Registriergeräte erforderlich. Während die Entwicklung beispielsweise von Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsmeßgeräten, wie sie gleichfalls zum Studium der Infektionsbedingungen benötigt werden, schon seit längerer Zeit ziemlich abgeschlossen ist, herrscht hinsichtlich der Blattnässeregistriergeräte noch stetiges Bemühen um ein optimales Konstruktions- und Arbeitsprinzip. Im einzelnen soll hier auf eine Aufzählung der verschiedenen konstruierten Regenanzeige- und Nässeregistriergeräte verzichtet werden. Eine entsprechende Zusammenstellung wurde bereits in einer früheren Arbeit (Zislavsky 1961) angegeben. An dieser Stelle sei ergänzend noch ein zu den Regenbildschreibern (Pluvioskope) gehöriges Gerät erwähnt, das von Fischer (1962) beschrieben und als Impluviometer bezeichnet wurde. Dieses Gerät dient nicht allein zur Ermittlung der Niederschlags-

dauer, sondern vermag auch Einblick in die Niederschlagsstruktur zu geben. Das Arbeitsprinzip ist ganz ähnlich dem holländischen Pluvioskop (Post 1955), bei dem der Niederschlag durch einen Spalt auf eine imprägnierte wasserempfindliche Papierscheibe fällt. Die Scheibe ist bei diesem Gerät um  $30^\circ$  schräggestellt. Die Imprägnierung der Papierscheibe wurde in einfacher Weise mit einem gewöhnlichen Kopierstift vorgenommen. Durch Innenheizung des Gerätes können teilweise auch schneeartige Niederschlagsstrukturen damit erfaßt und registriert werden.

Für pflanzenschutzliche Zwecke genügt die Registrierung der Regendauer allein nicht, da die Blattnässe auch noch während der nachfolgenden Abtrocknungsdauer wirksam ist. Den Phytopathologen interessiert daher in erster Linie die gesamte Blattnässedauer (Oberflächennässedauer). Der Registrierung der Blattnässedauer können verschiedene Meßprinzipien zugrunde liegen, so daß zwischen Tauwaagengeräten, Hanffadengeräten und elektrischen Geräten unterschieden wird. Mit den Hanffadengeräten wird die Blattnässedauer durch die Befeuchtungsdauer von Hanffäden charakterisiert. Tauwaagengeräte und elektrische Nässe registriergeräte ähneln gewisser Hinsicht einander, da beide den Nässezustand einer Oberfläche bzw. eines räumlich ausgedehnten Körpers — allerdings auf völlig verschiedene Weise — anzeigen und registrieren. Die Tauwaagen wägen den oberflächlich haftenden Niederschlag, die elektrischen Geräte zeigen die durch die Wasserbenetzung veränderte Leitfähigkeit an. Gegenüber den Tauwaagengeräten besitzen die elektrischen Geräte den Vorteil, daß ihre Anzeige vom Wind unbeeinflusst bleibt, daß sie auch bei stürmischstem Wetter störungsfrei funktionieren.

## 2. Entwicklung des BNR-Gerätes

Die ersten Versuche zur Entwicklung eines elektrischen Blattnässe registriergerätes wurden bereits 1959 unternommen. 1960 bis 1961 wurde ein provisorisches Laborgerät in Betrieb genommen (Zislavsky 1961), das recht gute Ergebnisse zeitigte und dessen funktioneller Aufbau auch bei dem daraus weiter entwickelten Gerät in seinen Grundprinzipien beibehalten werden konnte.

Obwohl billig in Aufbau und Ausführungsweise kam die erste, zunächst nur als Laborgerät entwickelte Blattnässeregistrierereinrichtung für den praktischen Routinebetrieb nicht in Betracht, da das Einlegen des lichtempfindlichen Papierstreifens, seine nachträgliche Entwicklung und Zeitmarkierung dem Praktiker zu umständlich gewesen wäre und daher zu Fehlerquellen in der Bedienung geführt hätte. Es war daher unser nächstes Bestreben die verschiedenen separaten Baugruppen des Laborgerätes in einem serienreifen Gerät von gefälligem Äußeren zusammenzufassen.

Bereits zu Ende des Jahres 1961 lag dieses Gerät in seiner Grundkonzeption (Prototype) vor und nach einigen weiteren Abänderungen

konnte die erste Serie des BNR-Gerätes im Spätsommer 1962 das Erzeugerwerk verlassen (Z i s l a v s k y 1962). Während des Vegetationsjahres 1963 wurden diese Geräte vornehmlich für den Schorfwarndienst und versuchsweise auch im Weinbau (*Peronospora*) eingesetzt. Auf Grund der gesammelten Erfahrungen konnten beim Bau einer zweiten Geräteserie (Sommer 1963) einige weitere Verbesserungen berücksichtigt werden, die vornehmlich das Schreibsystem betrafen.

### 3. Innerer Aufbau und Funktion des BNR-Gerätes

Das BNR-Gerät in seiner jetzigen Gestaltung besteht im wesentlichen aus zwei Teilen, dem im Freien befindlichen Nässefühler aus Kunststoff (Abb. 1 und 7) und dem mit einer Registriertrommel versehenen Anzeigergerät (Abb. 4). Der Fühler liegt in einem Schwachstromkreis, so daß eine Berührung gefahrlos möglich ist. Bei Trockenheit wirkt der Fühler als Isolator. Bei Wasserbenetzung des Fühlers wird dagegen der Stromkreis geschlossen und es fließt über die Fühlerdrähte ein schwacher Strom (etwa 20 bis 100  $\mu\text{A}$ , je nach Nässe und Einstellung des Gerätes). Dieser Schwachstrom im Mikroampèrebereich wird in einem zweistufigen Transistorverstärker verstärkt, um schließlich ein Relais zu betätigen, das mit der Schreibeinheit in Verbindung steht. Es war nicht möglich das Schaltbild des provisorischen Laborgerätes zu verwenden, teils infolge Schwierigkeiten in der Lieferbarkeit des dort empfohlenen Relais, teils weil ein robusteres Relais zweckmäßiger erschien. Das für die Seriengeräte

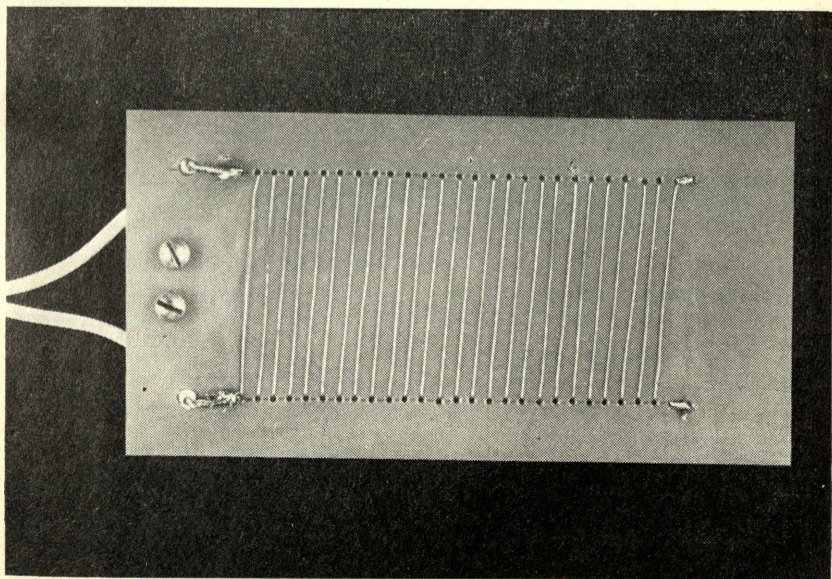


Abb. 1. Nässefühler aus PVC, ältere Type

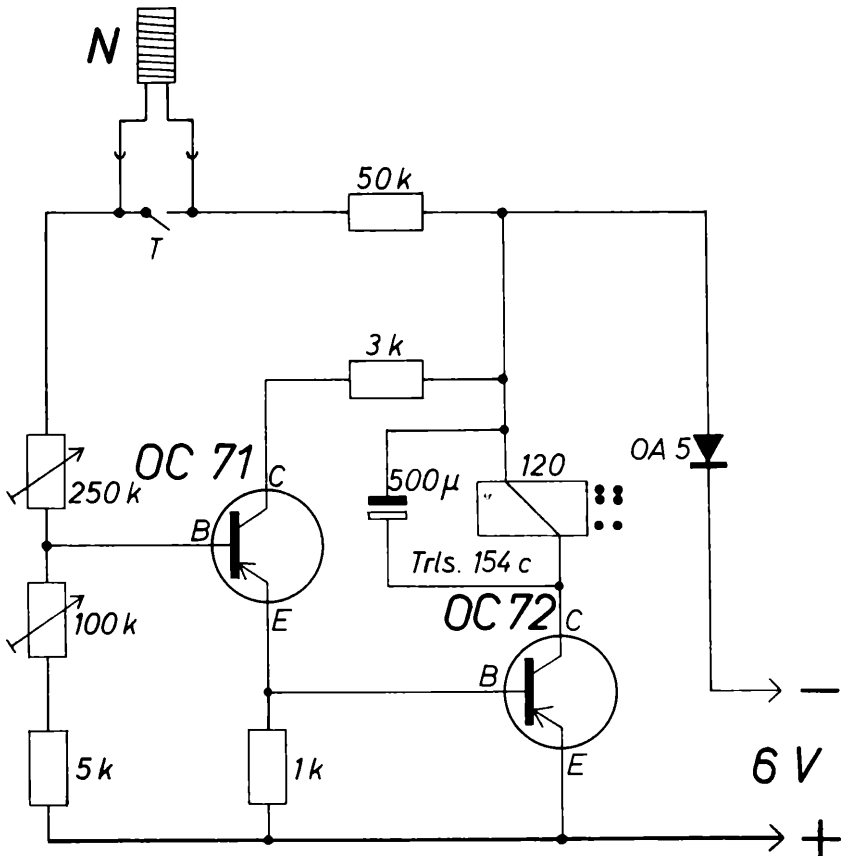


Abb. 2. Verstärker des BNR-Gerätes. E = Emitter, B = Basis, C = Collector, N = Nässefühler, T = Kontrolltaste

schließlich gewählte Relais besitzt eine Ansprechempfindlichkeit von zirka 24 mA bei einem Innenwiderstand von 120 Ohm; es ist also wesentlich unempfindlicher als das ursprünglich (Zislavsky 1961) verwendete Relais, dessen Ansprechempfindlichkeit bei einem Innenwiderstand von 5.000 Ohm zirka 0'6 mA betrug. Der zum Betrieb des niederohmigen Relais erforderliche höhere Strom konnte nur mit einem zweistufigen Verstärker erreicht werden. Das Schaltbild des im neuen BNR-Gerät eingebauten Verstärkers ist Abb. 2 zu entnehmen. Die Funktion dieser Schaltung ist leicht erklärt.

Im Basisstromkreis des 1. Transistors (OC 71) liegt der Nässefühler, der an sich einen veränderlichen Widerstand darstellt. Nur bei Wasserbenetzung des Fühlers wird dieser leitend und nur dann kann ein Basisstrom

(= Fühlerstrom, z. B.  $60 \mu\text{A}$ ) fließen. Nur wenn der Basisstrom fließt, wird die ansonst hochohmige Widerstandsstrecke im Inneren des Transistors zwischen Emitter und Kollektor so stark erniedrigt, daß dieser leitend wird und ein nennenswerter Strom zwischen Emitter und Kollektor fließen kann (durch den im Kollektorkreis liegenden begrenzenden Widerstand von  $5 \text{ k-}\Omega$  maximal  $2 \text{ mA}$ ). Andererseits fließt nun dieser Emitterstrom von  $1$  bis  $2 \text{ mA}$  des Transistors OC 71 durch die Basis des 2. Transistors (OC 72) und bewirkt dort in analoger Weise eine erneute Verstärkung des Stromes zwischen dessen Emitter und Kollektor, der nun schon maximal  $45 \text{ mA}$  beträgt, so daß das im Kollektorkreis liegende Relais mit einer Ansprechempfindlichkeit von zirka  $24 \text{ mA}$  bereits betätigt werden kann.

Bei Trockenheit dagegen wirkt der Fühler als Isolator. Es kann kein Basisstrom im 1. Transistor (OC 71) fließen. Die Strecke Emitter-Kollektor im Inneren des Transistors bleibt daher hochohmig und es fließt nur der geringe Kollektorreststrom von etwa  $75 \mu\text{A}$ . Damit nun dieser Reststrom, der ja im 2. Transistor gleichfalls verstärkt wird (wodurch im OC 72 ein wesentlich höherer Ruhestrom resultiert), ohne Einfluß auf das Relais bleibt, ist dem Eingang des OC 72 ein Widerstand von  $1 \text{ k-}\Omega$  parallelgeschaltet, der mit dem Transistor OC 71 einen Spannungsteiler bildet und zur Reduzierung des Ruhestromes dient. In analoger Weise ist dem Eingang des OC 71 ein regelbarer Widerstand von  $100 \text{ k-}\Omega$  parallelgeschaltet der zur regelbaren Einstellung der Verstärkung und somit zur Veränderung der Ansprechempfindlichkeit des Gerätes dient. Je niedriger dieser Parallelwiderstand eingestellt ist, um so unempfindlicher arbeitet das Gerät. Die Arbeitseinstellung dieses Widerstandes inklusive des Begrenzungswiderstandes von  $5 \text{ k-}\Omega$  beträgt zirka  $15$  bis  $25 \text{ k-}\Omega$ . Die Einstellung dieses Verstärkungsreglers erfolgt so, daß das Relais bei einem Fühlerwiderstand von rund  $160$  bis  $180 \text{ k-}\Omega$  anspricht.

Ein weiterer  $250 \text{ k-}\Omega$  Empfindlichkeitsregler wirkt als Vorwiderstand zum Nässefühler, wodurch gleichfalls eine Empfindlichkeitsregulierung bis zur völligen Unempfindlichkeit (d. bei Vorschaltung von  $180 \text{ k-}\Omega$ ) erreicht werden kann. Der Vorwiderstand von  $50 \text{ k-}\Omega$  ist fix; er dient zur Begrenzung des Fühlerstromes, der  $100 \mu\text{A}$  nicht überschreiten sollte, um stärkere elektrolytische Zersetzungserscheinungen der Fühlerdrähte zu vermeiden. Darüber hinaus fungiert dieser Widerstand auch als Absicherung gegen Kurzschluß des Nässefühlers und begrenzt den Basisstrom.

Der Taster T dient als Funktionskontrolltaste. Beim Drücken dieser Taste werden die beiden Fühlerleitungsanschlüsse kurzgeschlossen. Bei einwandfreier Funktion muß das Relais anziehen und dadurch die mit einer Lämpchenanzeige verbundene Schreibeinheit in Betrieb gesetzt werden. Die Diode OA 5 dient als Schutz gegen falsche Polung, wie sie bei Akkumulatorbetrieb möglich wäre.

Die Stromversorgung des Verstärkers erfolgt durch eine Spannungsquelle von 6 Volt, entweder über ein im BNR-Gerät eingebautes Netzgerät (Anschluß an 220 V ~) oder vermittels eines außen am Gerät anzuschließenden 6-Volt-Akkumulators.

#### 4. Die Registriereinheit

Das Relais des Verstärkers betätigt die Anzeige bzw. Registriereinheit. Bei den Geräten der 1. Serie war zunächst eine elektromagnetische Registriereinheit vorgesehen, die bei Benetzung des Fühlers einen Ausschlag der Schreibfeder oder des Schreibstiftes um 3 mm nach unten bewirkte. Diese Magnetschreibeinheit benötigte nur während der kurzen Umschaltmomente von naß zu trocken oder trocken zu naß Strom; eine Sparmaßnahme, die sich insbesondere bei Akkumulatorbetrieb günstig auswirkte. Die Stromabschaltung, jeweils bei Änderung des Anzeigezustandes, wurde durch zwei zusätzliche Unterbrecherkontakte erreicht. Die Aufzeichnung der Registrierung auf dem Registrierpapier erfolgte mittels einer üblichen Tintenregistrierfeder und bei einem Teil der nicht für Akkumulatorbetrieb vorgesehenen Geräte mit einem 200-Volt-Funken-

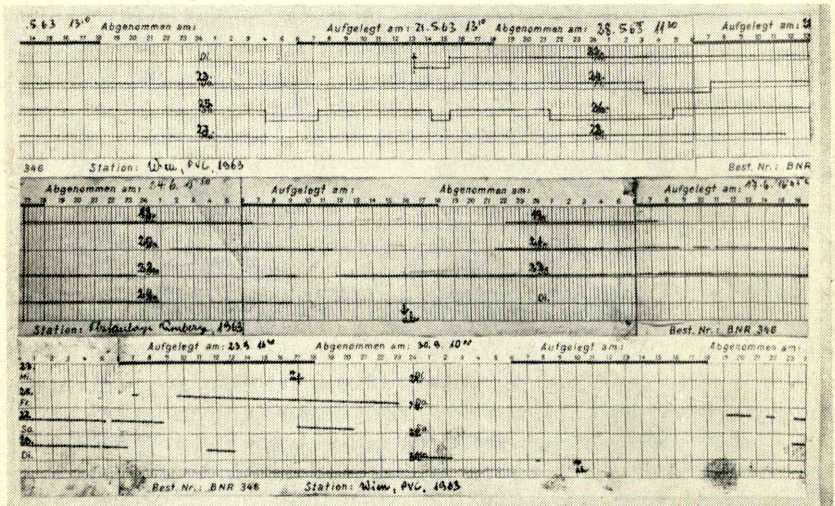


Abb. 3. Oben: Registrierstreifen aus Papier des früher (1. Serie) verwendeten elektromechanischen Schreibsystems. Bei Nässe liegt die Schreiblinie um einige Millimeter tiefer. — Mitte: Registrierpapier des Funkenschreibsystems für eine Betriebsspannung von 200 Volt. Die Nässeperioden sind durch schwarze Striche kenntlich. — Unten: Funkenschreibpapier für eine Betriebsspannung von 20 bis 30 Volt. Die Nässeperioden sind als dunklere Striche kenntlich. Dieses Registrierpapier ist auch für Batteriebetrieb geeignet. Die Registrierung erfolgt hier (bei den jüngsten Geräten) spiralförmig in Schräglinien.

schreiber. Die Aufzeichnung auf der Registriertrommel erfolgte in 4 Schreiblinien (à 2 Tagen); jeweils nach 48 Stunden fällt die Schreibfeder um 1 cm tiefer ab (Abb. 5 oben) und schreibt auf dieser tiefer gelegenen Linie weiter. Bei Regen senkte sich, wie schon erwähnt, die Schreibfeder um 3 mm tiefer ab, um bei wiedererreichter Trockenheit wieder im Ausgangsniveau weiterzuschreiben. Ein Registrierstreifen der Geräte der 1. Serie ist in Abb. 5 (oben) demonstriert.

Während des Betriebes der Geräte der 1. Serie stellte sich heraus, daß die elektromagnetische Schreibereinheit mit ihren beiden zusätzlichen Abschaltkontakten unter den rauen Bedingungen der Praxis gelegentlich Anlaß zu Störungen dieser Kontakte bot (ein Teil der Geräte fand

Lagerschuppen, Scheunen, ja selbst in Kuhställen Aufstellung, sei es weil es die Leitungsführung nicht anders gestattete, sei es, weil sich im bäuerlichen Haushalt kein anderer ungestörter Aufstellungsort auftreiben ließ). Es wurde daher bei der Konstruktion der 2. Serie auf die magnetische, selbstabschaltende Schreibereinheit verzichtet und ein direkt schreibendes Funkenschreibsystem vorgezogen.

An Stelle der Schreibfeder tritt hiebei eine feine Metallspitze, als Registrierpapier dient ein speziell für diesen Zweck entwickeltes Metallpapier. Bei Nässe schaltet das Relais den Schreibstrom ein und der Schreibstift brennt eine Linie in das metallisierte Registrierpapier. Bei dieser Art der Registrierung sind die Nässeperioden als dunkle Striche deutlich kenntlich, während bei Trockenheit keine Registrierung erfolgt (Abb. 5 Mitte und unten).

Bisher wurden zwei verschiedenartige metallisierte Registrierpapiere erprobt, die beide ihre Vor- und Nachteile haben. Ein (100 bis) 200 Volt-Registrierpapier („Safir“) mit metallischem Untergrund ergibt ein schöneres und deutlicheres Registrierbild (Abb. 5 Mitte), kann jedoch wegen der erforderlichen hohen Spannung ausschließlich in netzbetriebenen Geräten verwendet werden. Ein für eine Schreibspannung von 20 bis 30 Volt bestimmtes Registrierpapier („Bosch“) mit aufgedampfter Metallschicht (Abb. 5 unten) ist dagegen sowohl für Netz- als auch für Batteriebetrieb geeignet, bietet aber ein weniger schönes Registrierbild und ist zudem gegen Verschmutzung anfälliger. Die jüngste Serie der BNR-Geräte wurde mit diesem 20/30 Volt-Metallpapier ausgestattet, da Batteriebetriebsmöglichkeit nicht selten unerläßliche Betriebsbedingung ist.

## 5. Äußerer Aufbau und Bedienung des BNR-Gerätes

Dem äußeren Aufbau (siehe Abb. 4) nach besteht das BNR-Gerät der jüngsten Entwicklung aus einem quaderförmigen Blechgehäuse mit den Ausmaßen  $26 \times 15,5 \times 8$  cm, auf dem sich die Registriertrommel sowie der bewegliche Schreibarm unter einer abhebbaren staubdichten Plexiglas-kappe befinden (Gesamthöhe des Gerätes zirka 19 cm, Gewicht zirka



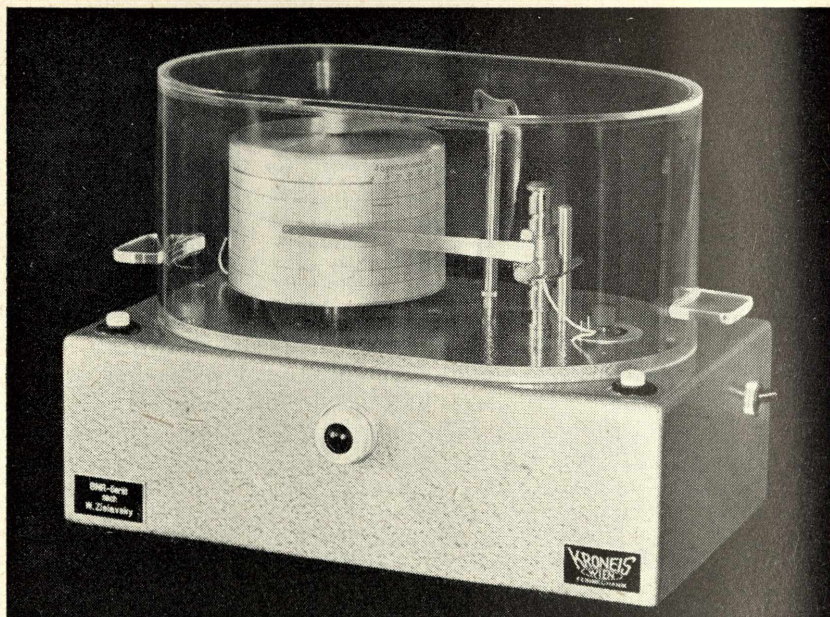


Abb. 4. BNR-Gerät

3,7 kg). Bei Drehung der Registriertrommel (Uhrwerk) bewegt sich durch mechanische Koppelung der (Funken-)Schreibstift langsam nach abwärts, wodurch die Aufzeichnungen längs einer um die Trommel reichenden Spirallinie erfolgen. Eine Trommelumdrehung dauert 2 Tage, wobei die auf dem Metallpapier nur bei Blattnässe sichtbare Schreiblinie um 1 cm spiralog nach unten wandert. Ein Registrierstreifen reicht für 8 Tage (= 1 Woche + 1 Tag Reserve). Dieses Schreibsystem in Form um die Trommel laufender Spiralen erwies sich gegenüber dem früher gehandhabten Schreibsystem in 4 Stufen (Abb. 3 oben und Mitte) in auswertungsmäßiger Hinsicht als wesentlich günstiger.

Netzgerät, Verstärker, Umschalteneinheit, Uhrwerk und Getriebe befinden sich im Innern des Gerätes (Abb. 5). Zum Anschluß der Fühlerleitung dienen 2 Buchsen an der Rückseite des Apparates.

Außer durch Anschluß an 220 V ~ kann das Gerät auch mit einer 6-Volt-Stromquelle (Akkumulator) betrieben werden. Bei etwa maximal 300 zu erwartenden Nässestunden im Monat und einem Stromverbrauch des Verstärkers von zirka 50 mA ist eine Kapazität des Akkumulators von zirka 15 Ampèrestunden erforderlich. Für die erforderliche Schreibspannung ist dabei allerdings eine eigene Spannungsquelle von 20 bis 30 Volt notwendig, die aus 4 bis 6 hintereinandergeschalteten Taschenlampenbatterien bestehen kann. Der Schreibstromverbrauch ist überaus

gering. Bei Netzbetrieb wird die Schreibspannung von einem Transformator erzeugt. Das Registrierpapier besteht bei den neuesten Geräten, wie schon erwähnt, aus einem Spezialpapier mit oberflächlich aufgedampfter Metallschicht, die beim Einschalten der Schreibspannung durch den Schreibstift unter Funkenbildung weggebrannt wird.

Eine Besonderheit des Gerätes ist die automatische Umschaltung von Netzbetrieb auf Akkumulatorbetrieb bei Ausfall der Netzspannung. Bei gleichzeitigem Netz- und Akkumulatorbetrieb ist das Gerät infolge seiner automatischen Umschaltung gegen Stromausfälle geschützt. Kurzfristige Stromausfälle lassen sich bereits auch mit einer gewöhnlichen 45-Volt-Taschenlampenbatterie an Stelle des Akkumulators überbrücken.

Das Gerät besitzt zwei Kontrolltasten und ein Anzeigelämpchen. Eine Taste dient zur Kontrolle der Stromversorgung, die zweite Taste schließt den Nässefühler kurz und dient somit zur Funktionskontrolle, da bei kurzgeschlossenem Nässefühler stets der Schreibstrom eingeschaltet sein und das Anzeigelämpchen brennen muß. Da dasselbe Anzeigelämpchen auch bei jeder Blattnässeperiode brennt (aus Sparsamkeitsgründen nur bei Netzbetrieb), ist auch eine optische Anzeige des Nässezustandes gegeben.

Zur Empfindlichkeitsregulierung dient ein im Inneren des Gerätes befindlicher Regelwiderstand, sowie ein von außen zu betätigender, den Fühlerstrom mehr oder weniger begrenzender, veränderlicher Vor-

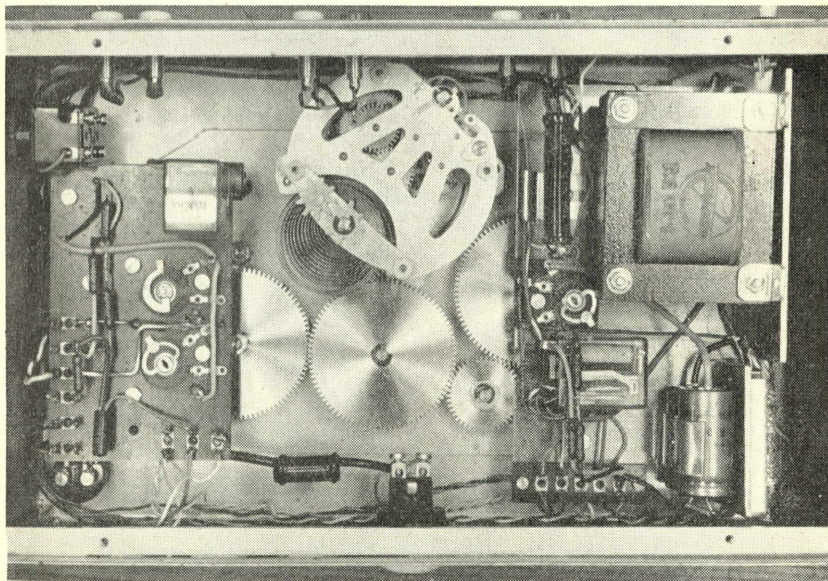


Abb. 5. BNR-Gerät, innen

widerstand. Es hat sich indessen gezeigt, daß eine Nachregelung nur in seltenen Fällen erforderlich sein wird.

Erzeuger des Gerätes ist die Firma Ing. Anton Kroneis, Feinmechanischer Gerätebau, Iglaseegasse 50—52, Wien 19, Österreich. Der Preis beträgt rund öS 4.700.—.

## 6. Der Fühler

Das Herz des Gerätes ist der Fühler. Von seiner Material- und Oberflächenbeschaffenheit hängt die Abtrocknungsdauer und somit auch die angezeigte Blattnässedauer ab. Wie schon berichtet (Zislavsky 1961),

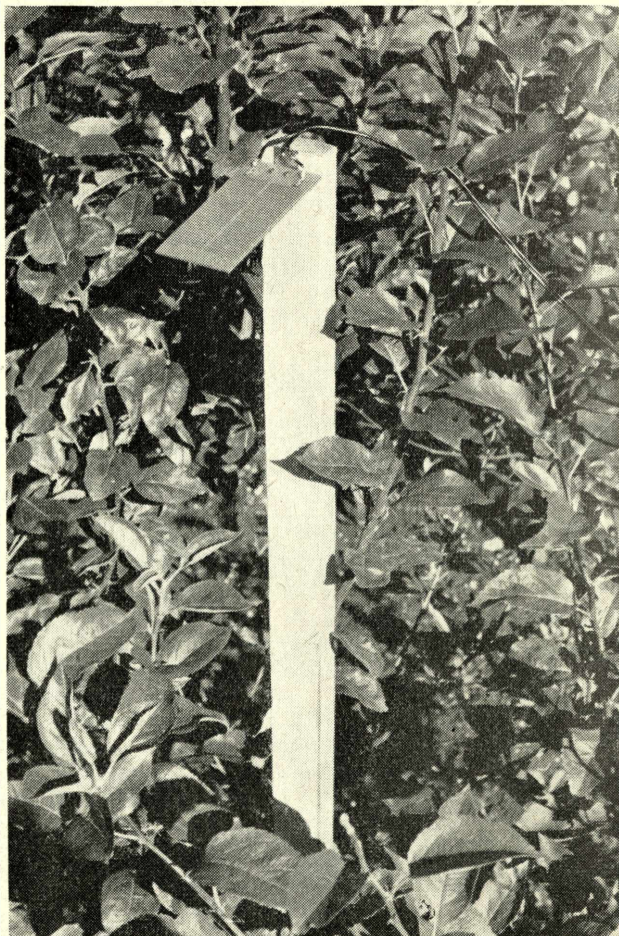


Abb. 6. Fühler auf Pfahl

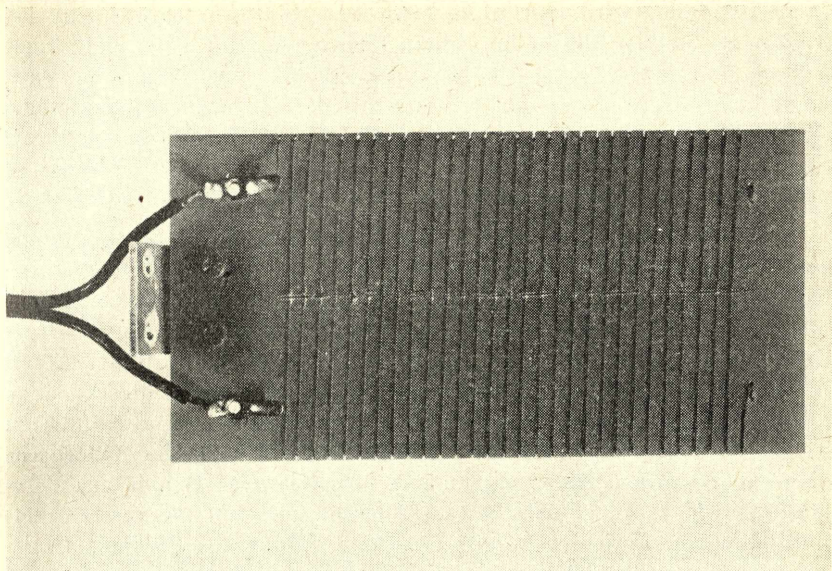


Abb. 7. Nässefühler aus PVC (letzte Type)

war zunächst ein Fühler aus Preßholz verwendet worden. In der Suche nach einem beständigeren Fühlermaterial wurde schließlich eine Kunststoffsorte gewählt (PVC, wie es auch für Installationen, z. B. für säurefeste Abflüsse und dergleichen verwendet wird). Der Aufbau des Fühlers ist aus den Abbildungen 1 bzw. 7 zu ersehen. Der Abstand der die Fühleroberfläche (beidseitig) spiralgig überspannenden Drähte beträgt zirka 3 mm; dies hat sich als optimal erwiesen.

Im Freien wird der Fühler am besten auf einem Pfahl montiert (Abb. 6) und mit dem Anzeigergerät durch eine zweiadrige Leitung beliebiger Länge verbunden.

Da der größte Teil der Geräte für den Schorfwarndienst bestimmt war, sollten die Abtrochnungsverhältnisse des Nässefühlers möglichst jenen von Apfelblättern angeglichen sein. Mit dem in Abbildung 1 photographierten, bisher verwendeten Fühler erhielten wir etwas zu geringe Abtrochnungszeiten; auch war eine etwas höhere Tauanzeigempfindlichkeit erwünscht. Dieser PVC-Fühler wurde daher in der Weise umkonstruiert, daß die Drähte nun über den ausgefrästen Rand gewickelt sind (Abb. 7). Infolge Tropfenbildung am Fühlerrand ist die Abtrochnungsdauer dieses modifizierten Fühlers etwas länger. Die vergrößerte Oberfläche und zusätzliche Drahtfixierung in der Fühlermitte dient der Erhöhung der Tauanzeigempfindlichkeit.

Um auch die feineren Niederschlagsarten, wie Nieselregen oder Tau voll wirksam erfassen zu können, ist es notwendig, daß der Fühler

frei exponiert wird und nicht etwa von Blättern abgeschirmt ist. Andererseits bleiben Blätter im dichten Pflanzenbestand meist viel länger naß als in freien Lagen. Um also die erhöhte Benetzungsbereitschaft eines frei exponierten Fühlers mit der längeren Abtrocknungsdauer eines im dichten Pflanzenbestand befindlichen Fühlers zu verbinden, ist eine Parallelschaltung zweier Fühler zu empfehlen. Die Geräte wurden daher mit zwei Fühlern ausgerüstet.

Nicht alle Pflanzen verhalten sich hinsichtlich ihrer Abtrocknungsgeschwindigkeit gleich. Diese wird in hohem Maße von der Oberflächenbeschaffenheit der Blätter beeinflusst. So trocknen beispielsweise Birnenblätter mit ihrer glatten, wachsigen Oberfläche, die eine ausgeprägte Tropfenbildung des Niederschlages fördert, langsamer ab als Apfelblätter. Will man die Blattnässedauer solcher langsamtrocknenden Kulturpflanzen erfassen, so muß ein langsamtrocknender, gleichfalls zu Tropfenbildung neigender Fühler mit wasserabstoßender Oberfläche verwendet werden. Hierzu eignen sich beispielsweise Fühler aus Polyäthylen (wie es für Plastikkübel, Plastikwannen und dergleichen verwendet wird). Auch der bereits erwähnte Fühler aus Preßholz (Holzfaserplatte) ergibt längere Abtrocknungszeiten, allerdings weniger infolge besonderer wasserabstoßender Eigenschaften als infolge einer mehr oder weniger starken Wasserdurchtränkung. Ebenso kann auch durch mehr oder weniger starkes Übergießen der dem Gerät beigegebenen PVC-Fühler mit in Benzin gelöster Vaseline, bzw. durch Einfetten derselben, eine Zeit lang eine Verlängerung der Abtrocknungsdauer bewirkt werden. An dieser Stelle sei erwähnt, daß ein ganz neuer Fühler seine Benetzungseigenschaften nach seiner Montage und Inbetriebnahme im Freien zunächst noch etwas verändert (vor allem durch Staubeinwirkung).

Langsamtrocknende Fühler mit Tropfenbildung sind ziemlich unempfindlich in der Anzeige des Regenbeginnes. Es ist daher bei Verwendung langsamtrocknender Fühler ratsam, sie mit einem der dem Gerät beigegebenen, rascher trocknenden PVC-Fühler auf dem die Tropfen mehr oder weniger zerfließen, parallelzuschalten, um gute Benetzungsempfindlichkeit mit langsamer Abtrocknungsdauer zu verbinden.

Das BNR-Gerät, bzw. dessen Fühler spricht auch auf feine und kleintropfige Niederschläge und auf Niederschlagsspuren an, die von den Ombrographen der meteorologischen Stationen vielfach gar nicht registriert werden; das Gerät ist daher auch zur Anzeige kurzdauernder Nässeperioden geeignet. Zur Illustration seien abschließend in Tabelle 1 die mit dem BNR-Gerät registrierten Blattnässeperioden für Wien (Stadtgebiet) des Monats Mai 1965 angeführt.

Tabelle 1

**Blattnässeperioden (Wien, Stadt; Mai 1963),  
registriert mit dem BNR-Gerät**

Tag	Beginn		Ende		Dauer (h)
	Zeit bis (h)	Zeit (h)	Tag	Tag	
3.	9'7	— 10'2	3.		0'5
3.	12'0	— 14'0	3.		2'0
3.	16'2	— 16'5	3.		0'3
3.	16'8	— 12'2	4.		19'4
6.	5'5	— 9'1	6.		3'6
6.	14'2	— 18'2	6.		4'0
9.	6'0	— 6'8	9.		0'8
11.	21'2	— 2'7	12.		5'5
12.	7'1	— 12'5	12.		5'4
14.	1'7	— 8'4	14.		6'7
15.	17'5	— 17'7	15.		0'2
15.	18'0	— 4'0	16.		10'0
17.	15'0	— 17'8	17.		2'8
17.	18'2	— 21'0	17.		2'8
18.	9'7	— 11'5	18.		1'8
19.	19'2	— 19'5	19.		0'3
20.	0'2	— 0'4	20.		0'2
20.	2'3	— 4'2	20.		1'9
20.	8'7	— 9'2	20.		0'5
20.	14'5	— 15'8	20.		1'3
20.	20'9	— 21'2	20.		0'3
21.	13'0	— 15'2	21.		2'2*
24.	3'0	— 7'0	24.		4'0*
25.	4'0	— 7'2	25.		3'2*
25.	14'1	— 15'2	25.		1'1*
25.	21'3	— 4'8	26.		7'5*
28.	23'0	— 13'2	29.		14'2
31.	17'7	— 19'5	31.		1'8

\* Siehe Abbildung 3 oben.

## 7. Zusammenfassung

Die Registrierung der Blattnässedauer (Blattnässeperioden, Oberflächennässedauer) ist für die Phytopathologie von großer Bedeutung, da sie Informationen über eine wichtige Voraussetzung für das Zustandekommen einer Infektion und einer epidemischen Ausbreitung pilzlicher Krankheitserreger liefert.

In einer ersten Arbeit (Zislavsky 1961) wurde auf die verschiedenen Blattnässeregistrierverfahren hingewiesen und ein vom Verfasser entwickeltes, zunächst nur als Laborgerät gedachtes, elektrisches Blattnässeregistriergerät beschrieben.

Bereits gegen Ende des Jahres 1961 konnte dieses Laborgerät durch Zusammenfassung der verschiedenen Bauteile zu einer gefälligen Einheit so umkonstruiert werden, daß es den Anforderungen eines praktischen

Einsatzes, vornehmlich für den Schorfwarndienst, gerecht wurde. Die erste Serie des neuen elektrischen Blattnässeregistriergerätes (abgekürzt BNR-Gerät benannt) wurde im Sommer 1962 fertiggestellt und konnte im Vegetationsjahr 1963 bereits für den Schorfwarndienst eingesetzt werden. Die gewonnenen Erfahrungen wurden beim Bau einer zweiten Serie (Sommer 1963) in Form weiterer Verbesserungen berücksichtigt.

Das BNR-Gerät besteht aus einem im Freien befindlichen Nässefühler, der durch eine zweiadrige, beliebig lange Leitung mit dem Anzeigegerät verbunden ist. Die Fühleroberfläche ist von Drähten verschiedener Polarität überspannt. Der durch den Fühler bei Wasserbenetzung (Regen oder Tau) fließende schwache Strom wird durch einen im Gerät befindlichen zweistufigen Transistorverstärker soweit verstärkt, daß das Relais der Schreibeinheit in Tätigkeit gesetzt werden kann. Während die BNR-Geräte der ersten Serie noch mit einer elektromechanischen Schreibeinheit versehen waren, wurde späterhin einem direkt anzeigenden Funkenschreibsystem wegen seiner Einfachheit und Unanfälligkeit gegen Störungen der Vorzug gegeben. Ein Registrierpapier („Safir“) mit metallischem Untergrund für eine Betriebsspannung von 100 bis 200 Volt und ein Registrierpapier mit aufgedampfter Metallschicht („Bosch“) wurden hiefür erprobt.

Obwohl das „Safir“-Papier ein schöneres Schriftbild lieferte, wurden die BNR-Geräte der jüngsten Serie doch mit dem 20/30-V-Papier ausgerüstet, da diese dadurch unabhängig vom Netz mit einem Akkumulator und einigen Batterien betrieben werden können. Auch gleichzeitiger Betrieb des Gerätes mit 220 Volt Wechselstrom und einem 6-Volt-Akkumulator nebst 4 bis 6 Taschenlampenbatterien zu 4,5 Volt (für die Schreibspannung) ist möglich. Das Gerät schaltet bei Stromausfall automatisch auf Batteriebetrieb um. Der Registrierstreifen des Gerätes reicht für eine Woche.

Als Fühlermaterial dient ein PVC-Plättchen, das etwa den Abtrocknungsverhältnissen von Apfelblättern angepaßt ist. Durch Kombination eines frei exponierten und eines im dichten Pflanzenbestand befindlichen Fühlers in Parallelschaltung läßt sich eine weitere Anpassung und Annäherung an die Benetzungs- und Abtrocknungsverhältnisse von Pflanzenbeständen erreichen.

Erzeuger des BNR-Gerätes ist die Firma Ing. Anton Kroneis, Feinmechanischer Gerätebau, Iglaseegasse 30—32, Wien 19. Der Preis beträgt derzeit rund S 4.700.—.

### Summary

The registration of the duration of leaf wetness (periods of leaf wetness, duration of surface wetness) is of great significance for phytopathology, since it provides information regarding important condition for the occurrence of an infection and of an epidemic spread of fungi causing plant diseases.

In a first paper (Zislavsky 1961) information was given regarding the various registration methods of leaf wetness and an electric recorder for that purpose, at first only intended as a laboratory apparatus, was described by the author.

At the end of 1961 already the different parts of this laboratory apparatus were combined into a pleasant unit in a way that it can now be used for practical purposes, especially for the scab warning service. The first series of this new electric "Blattnässeregistriergerät" (= BNR-apparatus = leaf wetness recorder) was completed in summer 1962 and could be used already in the vegetation period of 1963 in the scab warning service. Experiences made were taken into account and resulted in further improvements when a second series was produced in summer 1963.

The BNR-apparatus consists of an outside feeler connected with the indicator by a two phase cable of any length. The surface of the feeler is covered by wires of different polarity. The weak electric current going through the feeler when the latter is wetted (by rain or dew) is intensified by a two-stage transistor amplifier built into the apparatus to a degree that the relay of the writing gadget can be put into action. Whereas the BNR-apparatus of the first series had an electromechanical writing gadget, a direct spark-registration system was preferred later on because of its simplicity and immunity against disturbances. A recording paper ("Safir") on metal for an operating voltage of 100—200 Volt and a recording paper with a vapor covered metal surface ("Bosch") were tried for this purpose.

Though the product on "Safir"-paper looked better, the BNR-apparates of the latest series are provided with 20/30-V-paper, since they can thus be put into operation independently of the network by an accumulator and several batteries. A simultaneous operation of the recorder by 220 Volt of alternating current and by a 6-Volt-accumulator together with 4 to 6 batteries of 4.5 V each (for the recording voltage) is also possible. The apparatus switches automatically over to operation by batteries if the circuit is interrupted. The recording strip of the apparatus is sufficient for one week.

The feeler consists of a small PVC-plate which dries approximately at the same rate as apple leaves. By the combination of two feelers in parallel connexion, one of them in free exposition and the other being covered by dense foliage, a further conformity with the wetness and drying conditions of plants may be achieved.

Messrs. Ing. Anton Kroneis. Feinmechanischer Gerätebau, Iglasee-gasse 30—32, Wien 19, are manufacturers of the BNR-apparatus. Its present price is approx. AS 4.700.—.



## Literatur

- Fischer, P. L. (1962): Ein Impluviometer. — Wetter und Leben, **14**, 191—197.
- Post, J. J. (1955): De meteorologische zijde van het schurftonderzoek. Med. Dir. Tuinb., **18**, 130—137.
- Zislavsky, W. (1961): Ein neues elektrisches Gerät zur Bestimmung der Blattnässeperioden (BNR-Gerät). — Vorläufige Mitteilung. — Pflanzenschutzberichte, **26**, 161—192.
- Zislavsky, W. (1962): Wir stellen vor: Ein neues Blattnässeregistriergerät (BNR-Gerät). — Pflanzenarzt, **15**, 134—135.

(Aus dem Österreichischen Pflanzenschutzdienst)

# Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1963

Von

Gertrud Glaeser

Die folgende Übersicht über im Jahre 1963 verzeichnete Schadensursachen wurde wie in den vergangenen Jahren nach Meldungen des Berichterstattungsdienstes der Bundesanstalt für Pflanzenschutz und der Landwirtschaftskammern, der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, der Fachpresse und der Sachbearbeiter der Bundesanstalt für Pflanzenschutz zusammengestellt. Sie erstreckt sich auf die Zeit vom November 1962 bis Oktober 1963.

Es sollen in dem Bericht vor allem wieder die direkten und indirekten Auswirkungen der Witterung auf das Auftreten von Schädlingen und die Verbreitung von Krankheiten an Kulturpflanzen näher besprochen werden. Ab nun werden auch Meldungen über Schädigungen an Erntegut in dieser Zusammenfassung Berücksichtigung finden. Das Material hiefür lieferten zahlreiche Besichtigungen von Lagerhäusern und Mühlen durch den Sachbearbeiter der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Herrn Dr. W. Faber. Das starke Auftreten von Vorratsschädlingen des Jahres 1963 weist auf die Notwendigkeit hin, der Überwachung des Gesundheitszustandes der Vorräte und deren Freihaltung von Schädlingen durch die Lagerhalter immer mehr Beachtung zu schenken.

## 1. Der Witterungsverlauf des Berichtsjahres

In nachstehender Tabelle 1 sind für einige landwirtschaftlich wichtige und klimatisch verschiedene Landesteile einige meteorologische Daten zusammengestellt, um den Witterungscharakter des abgelaufenen Jahres zu kennzeichnen.

1962 kam es schon im Monat November zu frühem Wintereinbruch, die Temperaturmittelwerte in der 1. Dekade betragen noch 6 bis 7 Grade, sanken aber dann in der 2. und 3. Dekade auf  $-25$  Grad ab. Das absolute Temperaturminimum erreichte Tamsweg mit  $-23$  Grad C. Im Waldviertel, Lungau, Ennstal, Murtal und Klagenfurter Becken, wie in Osttirol wurden Minima zwischen  $-12$  bis  $-15$  Grad C registriert. In der zweiten Monats-

hälfte fielen die Niederschläge bereits als Schnee — vor allem im Osten und Süden Österreichs sehr reichlich — während der Westen des Landes niederschlagsarm war. Die strenge Winterkälte setzte sich ohne Unterbrechung im Dezember fort. Schon zu Monatsbeginn unterschritten in den Alpentälern die Temperaturminima gebietsweise  $-25^{\circ}\text{C}$ . Das Monatsmittel der Temperatur betrug in Wien  $-3'2^{\circ}\text{C}$ , die Niederschlagswerte waren hier stark übernormal, während sie in den übrigen Landesteilen unternormal waren. In den westlichen und südlichen Bundesländern lag während des ganzen Monates auch in den Tälern eine geschlossene Schneedecke, während sie in den übrigen Niederungen und Tälern Österreichs mindestens 17 Tage lang anhielt.

Die extreme Kälte dauerte auch im Jänner an, wobei verbreitet absolute Temperaturminima bis  $-20^{\circ}\text{C}$ , vereinzelt bis  $-30^{\circ}\text{C}$  auftraten. Wie im November — kam es vor allem im Südosten des Bundesgebietes zu übernormalen Niederschlägen, abgeschwächt auch im Raum westlich und südlich von Wien, während die westlichen und südwestlichen Landesteile sehr niederschlagsarm waren. Im ganzen Bundesgebiet war im Jänner eine geschlossene Schneedecke vorhanden. Auch der Februar war noch extrem kalt. Die Monatsmittel der Temperatur lagen zwischen  $-3$  bis  $-9'9^{\circ}\text{C}$ , also stark unter dem Normalwert. Die Temperaturminima unterschritten in der 1. Woche meist  $-20^{\circ}\text{C}$ , in vielen Orten auch  $-25^{\circ}\text{C}$ . Der größte Teil des Bundesgebietes war im Februar wesentlich zu trocken, reichliche Niederschläge waren nur auf den Südostrraum beschränkt. Die Schneedecke blieb den ganzen Februar in allen Orten Österreichs erhalten, nur im östlichen Burgenland gab es zeitweise apere Stellen. Die Schneedecke bot ausreichenden Schutz gegen stärkere Frostschäden. — In der ersten Märzdekade herrschte in ganz Österreich noch winterliches Wetter, wobei exponierten Beckenlagen absolute Temperaturminima bis zu  $-25^{\circ}\text{C}$  vorkamen. Der Temperaturmittelwert lag im März 2 Grade unter dem Durchschnitt. Die Niederschlagsmengen waren vorwiegend übernormal, nur in den östlichen und südlichen Landesteilen unterdurchschnittlich. In den Niederungen außerhalb der Alpen schmolz die Schneedecke rasch ab, wogegen in höheren Alpentälern und auf den Bergen den ganzen Monat Schnee lag. — Anfang April war es noch kalt, dann stiegen die Temperaturen allerdings sehr rasch an, wobei schon zu Beginn der 2. Dekade und auch gegen Monatsende die Temperatur-Maxima verbreitet  $20^{\circ}\text{C}$  überschritten. Im Durchschnitt war der April vorwiegend um etwa 1 bis 2 Grade zu warm. Die Niederschlagssummen blieben meist unternormal. Hohe Werte kamen nur in Teilen des Innviertels infolge kräftiger Gewitterregen zustande. — Der Mai war vorwiegend zu kühl. In der 1. Dekade wurden Frosttemperaturen im Murtal, Klagenfurter Becken und in Osttirol gemessen. In der 3. Dekade kam es noch zu Minustemperaturen im Waldviertel, Ennstal, Grazer Becken und im Inntal. Der Mai war sehr regnerisch. In den meisten Gebieten wurde der langjährige

Abweichung der Temperatur vom  
Durchschnitt 1901 bis 1950 in Grad Celsius  
(Mittel der Lufttemperatur in Grad Celsius)

Niederschlagsmengen in Prozenten  
des Durchschnittes 1901 bis 1950  
(Niederschlagshöhe in Millimeter)

Monat	W	L	I	F	G	K	W	L	I	F	G	K	Fuchsen- bigl
1962	-0'6	+0'2	-0'2	-0'1	0'0	+0'1	206	75	44	45	177	134	200
XI	(5'9)	(3'9)	(3'1)	(3'4)	(3'1)	(2'4)	(101)	(39)	(24)	(29)	(101)	(110)	(127)
XII	-4'1	-4'5	-4'5	-4'2	-4'4	-5'5	88	161	212	214	39	60	72
	(-5'2)	(-4'6)	(-5'7)	(-4'5)	(-6'2)	(-7'9)	(42)	(90)	(112)	(146)	(20)	(34)	(31)
1963	-5'1	-4'4	-4'0	-5'0	-4'0	-3'5	95	25	67	74	174	170	85
I	(-6'0)	(-5'9)	(-6'7)	(-6'5)	(7'4)	(8'1)	(40)	(15)	(36)	(49)	(59)	(45)	(28)
II	-5'1	-4'9	-4'5	-4'9	-4'5	-5'7	58	22	7	71	154	127	52
	(-4'5)	(-4'9)	(-4'8)	(-4'8)	(-5'6)	(-5'8)	(22)	(11)	(3)	(40)	(51)	(51)	(10)
III	-1'7	-2'5	-2'2	-1'5	-1'9	-2'0	109	74	91	158	168	122	182
	(3'1)	(2'4)	(2'7)	(3'1)	(1'4)	(1'5)	(47)	(65)	(42)	(106)	(68)	(66)	(60)
IV	1'7	2'0	1'5	1'6	1'0	1'2	54	65	73	88	82	58	69
	(11'2)	(11'3)	(10'6)	(10'1)	(10'1)	(9'9)	(29)	(42)	(40)	(74)	(53)	(45)	(29)
V	0'5	-0'4	-0'7	-0'9	-0'9	-1'3	99	52	94	135	102	163	94
	(14'8)	(14'1)	(13'1)	(12'2)	(13'5)	(12'6)	(70)	(45)	(72)	(145)	(85)	(152)	(57)
VI	1'3	1'1	0'7	-0'4	0'6	0'5	79	125	74	134	90	57	112
	(18'7)	(18'4)	(17'4)	(15'7)	(18'3)	(17'7)	(53)	(122)	(78)	(182)	(105)	(67)	(64)
VII	2'1	1'2	1'2	1'4	0'5	0'6	15	33	81	56	99	56	19
	(21'4)	(20'1)	(19'2)	(18'9)	(19'8)	(19'6)	(11)	(40)	(104)	(82)	(125)	(63)	(13)
VIII	1'1	-0'5	0'1	-0'5	0'7	0'2	125	107	149	142	151	128	160
	(19'6)	(17'8)	(17'4)	(16'4)	(18'7)	(18'1)	(85)	(102)	(176)	(219)	(152)	(150)	(101)
IX	1'5	1'2	1'0	0'8	1'5	0'9	89	75	81	78	48	91	116
	(16'4)	(15'9)	(15'3)	(14'5)	(15'9)	(15'1)	(49)	(54)	(66)	(89)	(46)	(92)	(64)
X	0'5	0'0	-0'7	0'5	-0'7	-0'4	42	56	23	114	15	25	58
	(10'0)	(9'0)	(8'4)	(9'0)	(8'6)	(7'9)	(24)	(31)	(15)	(89)	(12)	(24)	(29)

Die Witterungsdaten von November 1962 bis Oktober 1963 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.

Durchschnitt der Niederschlagsmengen überschritten. Wegen der häufigen, jedoch lokal merklich unterschiedlichen Gewittertätigkeit waren die Monatssummen der Niederschläge oft auf kleinem Raum recht verschieden. Die Junitemperaturen lagen vorwiegend etwas über dem Durchschnitt, nur im äußersten Westen und gebietsweise in Kärnten war es etwas zu kühl. Nach einem markanten Kälterückfall um die Monatsmitte folgte zunächst ein zögernder, im letzten Monatsdrittel aber ausgeprägter Temperaturanstieg, wobei in tieferen Lagen Werte von  $30^{\circ}\text{C}$  überschritten wurden. Frosttemperaturen traten nur in höheren Lagen zu Beginn und Mitte des Monats auf. Die Niederschlagsmengen waren im Juni vor allem im mittleren Burgenland und in den anschließenden steirischen Gebietsteilen merklich überdurchschnittlich hoch, in den nordöstlichen Landesteilen hingegen sehr gering, während sie in den übrigen Gebieten um den Normalwert schwankten. Durch Gewitter bedingt, war die Niederschlagsverteilung gebietsweise recht unterschiedlich. Am 10. und 14. traten nördlich der Donau stellenweise starke Gewitter auf. Am 23. kam es in der Steiermark vor allem im Raum von Fürstenfeld und am 25. im Atterseegebiet zu starken Unwettern. Während die Tagesmittel der Temperatur in der ersten Julihälfte meist nur wenig über dem normalen Wert lagen, überstiegen sie in der zweiten Monatshälfte den Sollwert bis 7 Grade. Die Temperaturmaxima lagen im Flachland durchwegs über  $30^{\circ}\text{C}$ . Der Norden und Osten des Bundesgebietes blieb außerordentlich trocken, nur in den westlichen Bundesländern und im steirischen Alpengebiet fielen meist mehr als 100 mm Niederschlag. Im Juli gab es häufig Gewitter und Unwetter mit Sturm und Hagel. Der August war wärmemäßig normal und vorwiegend niederschlagsreich. Die Temperaturmittel waren im ersten Monatsdrittel übernormal (mit verbreiteten absoluten Temperaturmaxima über  $30^{\circ}\text{C}$  in den Niederungen), im zweiten Monatsdrittel normal und gegen Ende des Monats unternormal. Auffallend hohe Niederschlagswerte wurden im August in den östlichen Landesteilen (zum Teil mehr als der  $2\frac{1}{2}$ fache Normalwert) erreicht. Der September war überdurchschnittlich warm und vorwiegend trocken. Die absoluten Maximumtemperaturen traten nach der Monatsmitte mit Werten über  $25^{\circ}\text{C}$  auf. Nur in Gebieten des Wald- und Weinviertels, sowie im Drau- und Gailtal kam es zu übernormalen Monatssummen der Niederschlagsmengen. Die Gewittertätigkeit ließ im allgemeinen nach, nur in Kärnten traten noch Unwetter auf. Der Oktober war wärmemäßig normal, aber überaus trocken. Um die Monatsmitte traten verbreitet absolute Temperaturmaxima über  $20^{\circ}\text{C}$  auf. Die letzten Tage des Monats brachten in exponierten Lagen Temperaturen bis gegen  $-5^{\circ}\text{C}$ . In inneralpinen Beckenlagen sowie in Hochlagen nördlich der Donau kamen 12 bis 18 Frosttage zustande.

## 2. Schadensursachen im Jahre 1963

### Allgemeines

Die frühzeitig einsetzenden Schneefälle ab Mitte November, die besonders in Niederösterreich, Burgenland, in der Oststeiermark, Kärnten und Osttirol reichlich ausfielen, deckten zum großen Teil noch nicht geerntete Kulturen, ungepflügte Äcker und infolge der Herbsttrockenheit noch nicht oder nur schwach und lückenhaft aufgegangene Wintersaaten zu. Im Osten und Süden des Bundesgebietes verblieb ein beträchtlicher Teil der Zucker- und Futterrüben und Kartoffeln im Boden und von Mais und Zwischenfrüchten auf den Feldern stehen. An Obstbäumen verursachte der Schnee gebietsweise schwere Astbrüche. Auch im Dezember konnten wegen der anhaltenden Kälte und Schneelage die Feldarbeiten nicht nachgeholt werden. Nach Angaben des agrarwirtschaftlichen Institutes des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft mußten etwa 35.000 bis 40.000 Tonnen Zuckerrüben auf den Feldern verbleiben und nur 60% der für den Frühjahrsanbau vorgesehenen Flächen wurden geackert, die normalerweise bis zu 90% vor Wintereinbruch vorbereitet sind. Infolge der lang andauernden Schneelage bis Anfang bzw. im Bergland bis Ende März kam es im Obstbau zu großen Schäden durch Wildverbiß und Fraßschäden durch Wühlmäuse an den Obstbaumwurzeln. Aber auch Feldmäuse, die besonders in Vorarlberg, Oberösterreich, Steiermark und im Burgenland stellenweise sehr stark auftraten, nagten unter der Schneedecke die Rinden der Obstbäume vor allem in Junganlagen an.

Im Weinbau gab es außer den Wildverbißschäden noch Schäden durch Frost. In ungünstigen Lagen kam es vielfach zu Totalschäden infolge vorzeitigen Blattverlustes durch Frühfrost. Weiters waren jene Weingärten bzw. Rebsorten, die im Vorjahr überdurchschnittlichen Ertrag zeigten und daher weniger Reservestoffe speichern konnten, stark gefährdet. Die lang andauernden und tiefen Temperaturen des Winters 1962/63 führten schließlich zu teilweisem Erfrieren der Augen.

Die plötzliche Schneeschmelze in der zweiten Märzhälfte, begleitet von Niederschlägen, führte, da der Boden in tieferen Schichten noch gefroren war, in Niederösterreich, im Burgenland und in der Süd- und Oststeiermark zu Überschwemmungen. Im Süden des Bundesgebietes kam es zu Erdbeben. Von den Wintersaaten war der Winterweizen relativ gut durch den Winter gekommen. Starke Auswinterungsschäden traten allgemein bei Winterroggen, Wintergerste und Raps auf, so daß gebietsweise größere Flächen umgebrochen werden mußten. Das Auswintern des Roggens war hauptsächlich (auch im pannonischen Raum!!) durch einen überdurchschnittlichen Schneeschimmelbefall infolge der andauernden Schneelage verursacht, die auch vor allem in der Steiermark zu größeren Schäden durch Kleekrebs führte. Auswinterungsschäden an Wintersalat wurden im Hauptanbaugebiet am Neusiedlersee auf etwa 60 bis 70% geschätzt.

An Obstgehölzen waren je nach Lage und Sorten stärkere oder schwächere Frostschäden an Knospen und Holz eingetreten. Besonders litten einige Pfirsichsorten vor allem in Kärnten, in der Steiermark und im Burgenland. Aber auch an einigen Apfel- und Birnensorten traten gebietsweise erhebliche Schäden auf. Dank der günstigen Witterung im April konnte die etwa zwei- bis dreiwöchige Vegetationsverzögerung wieder aufgeholt werden. Gut über den Winter gekommene Winterweizenschläge entwickelten sich in der zweiten Aprilhälfte rasch und zeigten einen guten Bestand. Das Sommergetreide ging gut auf. Die Obstgehölze blühten schnell auf und holten den Wachstumsrückstand fast gänzlich auf.

Begünstigt durch das Schönwetter im April kam es zu einem vorzeitigen Flug des Maikäfers, der besonders in Teilen von Niederösterreich und im Burgenland zu einer schweren Plage ausartete. Im Raum von Wien begann die Pfirsichblattlaus anfangs April und die Schwarze Rübenblattlaus in der ersten Monatsdekade zu schlüpfen. Das Blattlusauftreten blieb aber während des ganzen Jahres im allgemeinen gering.

Im Mai traten nur geringfügige Spätfrostschäden auf, vornehmlich bei Raps im Vorblütenstadium. Verbreitet fielen bei Raps infolge starken Temperaturrückganges die Blütenknospen ab. An der jungen Rübe stellten sich infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse nach dem Auflaufen Wachstumsstörungen ein und gebietsweise, vor allem in Niederösterreich (in der Umgebung von Traiskirchen), aber auch im Burgenland wurde ein stärkeres Auftreten der Umfallkrankheit festgestellt. Das vielfach in Niederösterreich beobachtete Gelbwerden des Getreides wurde ebenfalls mit dem feuchtkühlen Maiwetter in Zusammenhang gebracht. Die Winterfrostschäden im Weinbau erwiesen sich jetzt vielfach geringer als man ursprünglich befürchtet hatte. Überraschenderweise zeigte sich die gegen tiefe Temperaturen als weniger empfindlich geltende Rebsorte Rheintriesling als verhältnismäßig stark geschädigt. Der Traubenansatz war zum Teil sehr gut, so daß sich im allgemeinen eine gute Entwicklung abzeichnete, die eine hochwertige und reiche Ernte erwarten ließ. An Marillen wurden häufiger als in anderen Jahren Apoplexie beobachtet. Das feuchtkühle Maiwetter stoppte das starke Maikäferauftreten und führte in Salzburg zu einer Schneckenplage. Zu Beginn und in der zweiten Hälfte des Juni schädigten Hagelschläge und Unwetterkatastrophen besonders in Teilen von Niederösterreich, Oberösterreich, Burgenland und der Steiermark Getreide, Wein-, Obst- und Tabakkulturen. Besonders stark waren die Schäden in der Oststeiermark und im Burgenland. Infolge der häufigen Niederschläge platzten die Kirschen vielfach auf. Zur Zeit der Weinblüte war das Wetter im allgemeinen günstig, weshalb es nur zu unbedeutenden Verrieselungsschäden kam. Das heiße und trockene Sommerwetter begünstigte allgemein die Schädlinge, vor allem im Obstbau, während die Pilzkrankheiten nur in den südöstlichen und zum Teil in den westlichen Landesteilen nennenswert in Erscheinung traten. Beson-

ders in der Steiermark, wo während des ganzen Jahres reichlich Niederschläge fielen, waren die Pflanzenkrankheiten stark aufgetreten. Infolge extremer Trockenheit in den Getreide-Hauptanbaugebieten (die an manchen Stellen nur ein Zehntel der durchschnittlichen Niederschlagswerte registrierten) kam es besonders auf leichten und durchlässigen Böden zu einer Notreife des Weizens und zum Teil des Roggens. Auch den Hackfrüchten war die große Hitze und Trockenheit abträglich und im Gemüsebau schädigte die Trockenheit vor allem den Karfiol im Gebiet um Wien. Im Obstbau trat verbreitet Kleinfrüchtigkeit und vorzeitiger Fruchtfall auf. Vielfach wurden Hitzeschäden an der Birne und gebietsweise auch an der Schwarzen Johannisbeere festgestellt.

Erst nach den reichlichen Niederschlägen im August und durch die starke Taubildung im Herbst kam es auch in den östlichen Gebieten noch zu einem späten Auftreten von Pilzkrankungen im Gemüse- und Zierpflanzenbau. An den Weintrauben trat durch mehr oder minder starke Rißwunden in der Beerenhaut, die durch plötzliche Wasseraufnahme nach der langanhaltenden sommerlichen Trockenperiode entstanden waren, starker Botrytisbefall auf. Deshalb mußte die Lese frühzeitig einsetzen, bzw. eine Vorlese durchgeführt werden, um stärkere Ausfälle durch Traubenfäulnis zu verhindern. Wo normale Lesetermine eingehalten werden konnten, war die Qualität der Ernte 1965 zufriedenstellend. Der überwiegend sehr trockene Oktober führte besonders in den östlichen Landesteilen zu Wassermangel, doch machten sich die Schwierigkeiten in der Feldbestellung nicht so großräumig geltend als im Vorjahr. Die Ankeimung des Wintergetreides erfolgte normal und gut. Die starken Schwankungen in der Wasserversorgung verursachten sowohl an Obst (Apfel) als auch an Gemüsefrüchten (Paprika und Tomaten) Rißbildungen und Verkorkungen.

In der folgenden Übersicht sind wirtschaftlich wichtige, übernormal stark aufgetretene sowie fachlich bedeutende Schadensursachen angeführt. Die zur Verfügung stehenden Angaben über Stärke und Ausdehnung des Vorkommens sind naturgemäß unvollständig und quantitativ ungleichwertig, 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 Anbaugebietes). Fehlen bei einem Lokalauf-treten in größeren Gebieten Ortsangaben, so lagen einige bis viele, aber mehr oder minder begrenzte Befallsstellen im ganzen Anbaugebiet 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): 2/3. Im allgemeinen war das Jahr blattlausarm vor allem der Spätsommer und Herbst. Vereinzelt erreichten manche Arten eine lokal begrenzt relativ stärkere Entwicklung wie z. B. die Grüne Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*) im Weinviertel und die Traubenkirschenlaus (*Rhopalosiphum padi*) an Mais in NÖ (Bez. Hollabrunn).
- Engerlinge (*Melolontha melolontha* und *M. hippocastani*): 3/2, vor allem im nächstjährigen Maikäferfluggebiet von Linz-Wels.
- Erdruppen (*Agrotis segetum* u. a.): 3/2, in OÖ überdurchschnittliches Vorkommen, aber auch in K, V und W im Gemüsebau stärkere Schädigung.
- Feldmäuse (*Microtus arvalis*): 3/2, besonders im B, K, T und V. Im Herbst allgemein starkes Auftreten.
- Maikäfer (*Melolontha melolontha* und *M. hippocastani*): 3/2, besonders starker Flug in NÖ, B, K und V.
- Maulwurfsgrille (*Grylotalpa vulgaris*): 3/2, immer wieder beachtliche Schäden in Gärtnereien in K, OÖ, V und W.
- Schnecken (*Agrolimax agrestis* u. a.): 3/2, besonders den westlichen Bundesländern.
- Spinnmilben (Tetranychidae): 3/3 im Obst- und Gemüsebau. In der Trockenperiode Obstbaumspinnmilbe (*Metatetranychus ulmi*) besonders an Apfel und Zwetschke (4/2).
- Wildschäden: Reh (*Capreolus capreolus*) und Feldhase (*Lepus europaeus*) 3—4/2 an Wein und Obst vor allem im B und OÖ.
- Wühlmaus (*Arvicola terrestris*): 3/3, durch die geschlossene Schneedecke im Winter geschützt und Begünstigung der Vermehrung infolge des schönen Sommerwetters.

## F e l d b a u

### Getreide

- Braunrost (*Puccinia triticina*): 2/2 in NÖ (Wieselburg, Fuchsenbigl).
- Getreidelaufkäfer (*Zabrus tenebrioides*): 3/2 in NÖ (südliches Marchfeld, Bez. Hollabrunn und südl. W).
- Gerstenflugbrand (*Ustilago nuda*): 3/3.
- Haferälchen (*Heterodera avenae*): 3/1 in der Mittelsteiermark beachtlich.
- Maiszünsler (*Pyrausta nubilalis*): 3—4/3 vor allem in NÖ (Marchfeld), im B und in der Südoststeiermark. Auch auf Sorgunhirse vorkommend.
- Marssonina-Blattfleckenkrankheit der Gerste (*Marssonina graminicola*): 3/1, vereinzelt stärkeres Auftreten z. B. K und OÖ.
- Schneesimmel (*Fusarium nivale*): 3—4/3 an Roggen im ganzen Bundesgebiet infolge langer Schneelage (besonders aber in der St).
- Schwarzrost (*Puccinia graminis*): 3/2 in NÖ, K, St und OÖ.

Zwergsteinbrand (*Tilletia brevifaciens*): 3—4/2, K, St und OÖ (Voralpengebiet).

### Kartoffel

\*) Älchenkrätze der Kartoffel (*Ditylenchus destructor*): 3/1, NÖ (Langenzersdorf).

Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*): 3/2 in K, B (Bez. Eisenstadt) und in der St (auch in Gebieten, wo der Käfer sonst nur sporadisch vorkommt, wie z. B. in Knüttelfeld).

Kartoffelschorf (Strahlenpilze der Gattung *Actinomyces*): 3/2, OÖ (Mühlviertel). Meldungen aus K und T ohne Angabe, um welchen Schorf es sich handelt.

Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans*): 3/2, in K, S, St, V und OÖ.

Naßfäule an Kartoffeln (Bakterien): 3/2, in der St (besonders die Sorte Voran) und in V.

Rhizoctonia-Wurzeltöter (*Corticium* = *Rhizoctonia solani*): 2/1, in NÖ (Marchfeld) und der St in Form des Wipfelrollens.

Schwarzbeinigkeit der Kartoffel (*Bacterium phytophthorum*): 3/2, in der St. B und S überdurchschnittlicher Befall.

### Futter- und Zuckerrübe

Cercospora-Blattfleckenkrankheit (*Cercospora beticola*): 2/2, nur in der Oststeiermark und südl. B stärkerer Befall, in den übrigen Rübenanbaugebieten schwach.

Herz- und Trockenfäule der Rübe (Bormangel): 3/2 in OÖ, B, St.

Rübenmotte (*Phthorimaea ocellatella*): 3/2, letzte Generation im nördl. B stärker auftretend. Schaden aber wirtschaftlich unbedeutend.

### Futterpflanzen und Sonderkulturen

Echter Mehltau an Rotklee (*Erysiphe polygoni*): 3/3.

Gestreifter Blattrandkäfer (*Sitona lineatus*): 2—3/2, in NÖ besonders südl. von Wien und im Marchfeld an Luzerne und Rotklee.

Kleekrebs (*Sclerotinia trifoliorum*): 3/2, infolge langer Schneelage allgemein häufig, besonders aber in der St.

Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae*): 4/2 in W und NÖ ungewöhnlich starke Schäden an Winterraps zugleich mit:

Kohlschotenrüssler (*Ceutorrhynchus assimilis*): 4/2 W und NÖ.

Mauszahnrüßler (*Baris* sp.): 3/1 an Winterraps in NÖ in der Umgebung von Götzendorf und Trautmannsdorf.

Mehlige Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae*): 3/2, im östlichen NÖ an Raps.

Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus*): 3/2, besonders auf Sommerraps in NÖ.

Rübsenblattwespe (*Athalia rosae*): 3/2, auf Raps in K und OÖ. In der St nahm er auch auf Gründüngungsschlägen stark überhand.

## Gemüsebau

- Alternaria-Blattfleckenkrankheit der Tomate (*Alternaria solani*):** 3/3, besonders stark in OÖ. Große Schäden durch Fruchtfäule.
- \*) *Bacterium punctulans* (eine Bakterienerkrankung auf Paprika-Früchten in Form von kleinen Pünktchen):** 3/1, starke Entwertung des Paprikas durch diese Krankheit in der St.
- Blütenendfäule an Tomaten und Paprika (nichtparasitär):** 4/3, B, OÖ, NÖ.
- Brennfleckenkrankheit an Melone (*Colletotrichum lagenarium*):** 3/2, im B (Neusiedl/See).
- Fettfleckenkrankheit der Bohne (*Pseudomonas phaseolicola*):** 2/2 in K bei feldmäßigem Anbau.
- Grauschimmel (*Botrytis cinerea*):** 2—3/2, zunehmender Befall an Salat gebietsweise zu beobachten, vor allem in OÖ und W.
- Großer Kohlweißling (*Pieris brassicae*):** 3/2, St und OÖ, zum Teil NÖ.
- Herz- und Knollenbräune der Sellerie (Bormangel):** 2/2, OÖ und W.
- Kammschienenwurzelfliege (*Phorbia platura*):** 3/2 überdurchschnittlicher Befall an Bohne in der Oststeiermark.
- Kohldrehherzmücke (*Contarinia nasturtii*):** 3/2, OÖ (Eferdinger Gemüseanbaugesbiet).
- Kohlerdföhe (*Phyllotreta* spp.):** 3/2, NÖ und T bis zum Eintreten der Niederschläge im August.
- Kohlfliege (*Phorbia brassicae*):** 3/2, St, OÖ, S, NÖ.
- Kraut- und Braunfäule der Tomate (*Phytophthora infestans*):** 3/5, relativ spätes aber starkes Auftreten im September-Oktober.
- Rettichfliege (*Phorbia floralis*):** 3/2, OÖ.
- Tomatenstengelfäule (*Didymella lycopersici*):** 2/2, B (Neusiedl/See).
- Rhizoctonia-Wurzeltötterpilze (*Rhizoctonia* spp.):** 3/2 Spargel, Karotten und Bohnen in NÖ und B.
- Viruskrankheiten an Gemüse:** Starke Verbreitung der Strichelkrankheit an Tomaten bei Hybridsorten in der St und im B. Im B verbreitet viröser Paprika (vor allem Tabakmosaik).
- Zwiebelfliege (*Phorbia antiqua*):** 3/2 in der St überdurchschnittlicher Befall, mittleres Vorkommen auch im Wiener Gebiet und NÖ.

## Obstbau

- Amerikanischer Stachelbeermehltau (*Sphaerotheca mors uvae*):** 3/2 in der St, OÖ und NÖ vielfach an Blättern und Trieben der Schwarzen Johannisbeere.
- Apfelblütenstecher (*Anthonomus pomorum*):** 3/2, St und B. Im südlichen B sehr unterschiedlicher, in manchen Lagen bis 90%iger Befall.
- Apfelwickler (*Carpocapsa pomonella*):** 4/5, allgemein besonders bemerkenswert starkes Auftreten der zweiten Brut.
- Bakterienbrand der Walnuß (*Pseudomonas juglandis*):** 4/2 in V, die Früchte waren schleimig und faul.

- Birnblattrandgallmücke (*Dasyneura piri*): 3/1, häufiges Vorkommen in der Umgebung von W.
- Birnblattsauger (*Psylla pirisuga*): 3/2 in B, K, OÖ, St und T.
- Buchenspringrüßler (*Orchestes fagi*): 4/2 in W, NÖ, OÖ, in laubwaldnahen Gebieten auf Obstbäumen, besonders der Kirsche massenhaftes Auftreten.
- Erdbeerblütenstecher (*Anthonomus rubi*): 2/2, B, W, NÖ.
- Erdbeermilbe (*Tarsonemus fragariae*): 3/2, im B und K. In V teilweise sehr stark auftretend.
- Gartenlaubkäfer (*Phyllopertha horticola*): 3/2 in der St, besonders nördlich Graz, starkes Auftreten mit auffälligen Fraßschäden an jungen Äpfeln. Auch in OÖ überdurchschnittlicher Befall.
- Gespinnstmotten (*Hyponomeuta* spp.): 3/2 in T, OÖ und NÖ.
- Grauschimmel der Erdbeere (*Botrytis cinerea*): 3/2 in NÖ, B, OÖ, K und T. Im B enormer Befallsanstieg nach den häufigen Niederschlägen im Juni.
- Johannisbeerknospengallmilbe (*Eriophyes ribis*): 3/2 in OÖ und V.
- Kirschfliege (*Rhagoletis cerasi*): 4/3 besonders in W, NÖ und OÖ.
- Kräuselkrankheit des Pfirsichs (*Taphrina deformans*): 3/2 in K und St.
- Marssonina Blattfleckenkrankheit der Walnuß (*Marssonina juglandis*): 3/3, besonders in NÖ, St und B.
- Miniermotte (*Lithocolletis blancardella*): 3/2, in W, OÖ, St an Äpfeln und Zwetschke.
- Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata*): 3/1, im Befallsgebiet von W und OÖ kein Vorkommen, ein neues Auftreten in NÖ (Korneuburg).
- Monilia (*Monilinia laxa* und *M. fructigena*): 3/3 starke Fruchtmonilia vor allem an Kirsche, sonst 3/2 an Kern- und Steinobst in K, OÖ, St, T und V.
- Obstbaumkrebs (*Nectria galligena*): 3/2, St, OÖ, T. Trat infolge der Winterfrostschäden allgemein stärker auf.
- Obstbaumminiermotte (*Lyonetia clerkella*): 3/2, St (Grazer Umgebung).
- Pflaumensägewespe (*Hoplocampa minuta*, *H. flava*): 3/2 in W, NÖ, OÖ. St, T und nördl. B. In W und NÖ auch an Marillen.
- Pflaumenwickler (*Grapholita funebrana*): 3/3.
- Rosenzikade (*Typhlocyba rosae*): 3/2 in B, NÖ, St und W häufig an Apfel und Zwetschke.
- Säulchenrost an Schwarzer Johannisbeere (*Cronartium ribicola*): 3/2, im B, in K, St, V und zum Teil in NÖ.
- Schorf an Kernobst (*Venturia inaequalis*, *V. pirina*): 3/2, gebietsweise sehr unterschiedlich starker Befall, vor allem in den westlichen und südlichen Bundesländern.
- Schrotschußkrankheit des Steinobstes (*Clasterosporium carpophilum*): 4/2 in T an Kirsche und Weichsel, in der St beachtlich an Pfirsich. In den übrigen Bundesgebieten Befall wie im Vorjahr.

Septoria-Blattfleckenkrankheit der Johannisbeere (*Septoria ribis*): 3/2, in der St frühes Auftreten. In OÖ besonders starker Befall der Sorte Wellington XXX.

Viröse Besentriebigkeit: 3/1 in der St und NÖ an einigen Apfelsorten, wie Golden Delicious, Kronprinz Rudolf, James Grieve und London Pepping.

### Weinbau

Botrytis-Traubenfäule (*Botrytis cinerea*): 3/3 allgemein überdurchschnittlicher Befall.

Falscher Mehltau des Weins (*Plasmopara viticola*): 3/1 in NÖ (Absdorf) und B (Horitschon).

Rebstecher (*Byctiscus betulae*): 3/2, verstärktes Auftreten in NÖ (Südbahngebiet) und B, sowie auch St (Leibnitz).

Springwurm-Wickler (*Sparganothis pilleriana*): 3/2 im B und NÖ (Südbahngebiet) wie im Vorjahr.

Traubenwickler (einbindiger und bekreuzter) (*Clysia ambiguella* und *Polychrosis botrana*): 4/3. Beide Generationen traten stark auf, verstärktes Auftreten aber im August (Sauerwurm) in NÖ und B.

Weinblattfilzmilbe (*Eriophyes vitis*): 3/2, B und NÖ.

### Verunkrautung

Aus Mitteilungen der Landes-Landwirtschaftskammern konnte folgende Übersicht über Art und Ausmaß der Verunkrautung gewonnen werden, in welcher nur jene Unkrautarten angeführt werden, deren Vorkommen sehr stark war, bzw. solche, die eine Zunahme der Verbreitung aufwiesen. Die Unkräuter sind nach den Kulturen, in denen sie vorkommen, geordnet.

#### Getreide:

Flughafner (*Avena fatua*): Starkes Vorkommen in NÖ und OÖ.

Hohlzahn, Gewöhnlicher (*Galeopsis Tetrahit*): Hauptunkraut in NÖ (Waldviertel, Bucklige Welt), in OÖ (Mühlviertel) und T

Klettenlabkraut (*Galium Aparine*): Besonders im östlichen NÖ, S und T zunehmende Verbreitung.

Meldenarten, insbesondere Gemeine Melde (*Atriplex patulum* u. a.): Hauptunkraut im östlichen NÖ.

Windhalm (*Apera spica venti*): In NÖ in einzelnen Teilen des Waldviertels und in OÖ stark aufgetreten.

#### Mais:

Unkrauthirsen haben besonders in mit Gesaprim und Simazin behandelten Kulturen überhand genommen: Bluthirse (*Digitaria sanguinalis*) insbesondere in der St und in OÖ und Grün-Borstenhirse (*Setaria viridis*) und Gelb-Borstenhirse (*Setaria glauca*) vor allem im B und T

Meldenarten, vor allem Gemeine Melde (*Atriplex patulum* u. a.): Vorwiegendes Unkraut im Mais in NÖ, ferner häufig das Klettenlabkraut und Flughafener.

### **Kartoffel:**

Meldenarten: In NÖ und T.

Franzosenkraut (*Galinsoga parviflora*): In NÖ und S stark verbreitet.

### **Zucker- und Futterrübe:**

Flughafener (*Avena fatua*): In NÖ und B bei Frühverunkrautung.

Verschiedene Meldenarten: In NÖ und OÖ bei Spätverunkrautung.

Franzosenkraut (*Galinsoga parviflora*): Stärkere Verbreitung in OÖ und T.

### **Grünland:**

Großer Ampfer = Stumpfblattampfer (*Rumex obtusifolius*): Verstärkung des Vorkommens in OÖ, St und S.

Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acer*): Ausbreitung des Vorkommens in NÖ (Waldviertel und Westbahnstrecke), OÖ und S.

### **Weinbau:**

Ackerwindling (*Convolvulus arvensis*): Vor allem in NÖ und der St Verbreitung des Vorkommens (infolge chemischer Unkrautbekämpfung).

## **Vorratsschädlinge**

Allgemein war im Berichtszeitraum ein starkes Mottenjahr in Lagerhäusern und Mühlen, in W und NÖ festzustellen. Die Verbreitung der Vorratsschädlinge ist mit 3/1 zu bezeichnen.

\*) Australischer Diebkäfer (*Ptinus tectus*). In einem Haushalt in der St und einem Lagerhaus in NÖ.

Kleistermotte (*Endrosis sarcitrella*).

Nestermotte (*Niditinea fuscipunctella* u. a.).

Mehlzünsler (*Pyralis farinalis*).

Reismehlkäfer-Arten (*Tribolium confusum* u. a.): Sehr starkes Vorkommen.

Samenmotte (*Hofmannosphila pseudopretella*).

Staubläuse (*Trogium pulsatorium* und andere Arten): In NÖ sehr starkes Auftreten.

## **Zusammenfassung**

1. Ein außerordentlich frühzeitiger Wintereinbruch mit reichlichen Schneefällen und strenger Kälte verhinderte die Einbringung eines beachtlichen Teiles der Hackfruchternte. Gebietsweise verursachte der Fröhschnee schwere Astbrüche an Obstbäumen. Eine mehr oder weniger hohe Schneedecke schützte die Kulturen vor stärkerer Kälteeinwirkung. Starke Winter-

frostschäden traten bei Wintergerste, Winterraps und Wintersalat, sowie gebietsweise in stärkerem Ausmaß im Obst- und Weinbau auf. Die lang andauernde Schneelage hatte im ganzen Bundesgebiet ein überdurchschnittliches Schneeschimmelvorkommen zur Folge, das besonders in der Steiermark bis zu totalen Auswinterungsschäden des Roggens führte. Spätfrostschäden waren im Berichtsjahr unbedeutend, jedoch verursachten starke Temperaturrückschläge im Mai Wachstumsstörungen und ein starkes Umsichgreifen der Umfallkrankheit an der Rübe. Im Laufe der Vegetationsentwicklung stellten sich geringere Winterfrostschäden an Rebstöcken heraus, als man ursprünglich befürchtet hatte. Unwetterkatastrophen mit Hagelschlägen richteten in manchen Landesteilen — vor allem in der Steiermark — starke Schäden an. Hitze und extreme Trockenheit im Juli führten in den Getreidehauptanbaugebieten vielfach zu einer Notreife des Kornes und hatten im Obstbau häufig Kleinfrüchtigkeit und vorzeitigen Fruchtfall zur Folge. Die Pilzkrankheiten waren im ersten Teil der Vegetationsperiode nur gebietsweise stärker aufgetreten und erfuhren erst nach den reichlichen Niederschlägen im August eine allgemeine Ausbreitung. Das Schädlingsauftreten war im abgelaufenen Jahr in Österreich allgemein stark, vor allem an Obst, Wein und Mais.

2. Im Berichtsjahr fielen vor allem folgende Schädlinge und Krankheiten auf: Schneeschimmel (*Fusarium nivale*), Gerstenflugbrand (*Ustilago nuda*), Maiszünsler (*Pyrausta nubilalis*), Zwergsteinbrand (*Tilletia brevipfaciens*), Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans*), Echter Mehltau an Klee (*Erysiphe polygoni*), Kohlschotenrüssler (*Ceutorrhynchus assimilis*), Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae*), Rübsenblattwespe (*Athalia rosae*), Alternaria-Blattfleckenkrankheit der Tomate (*Alternaria solani*), Blütenendfäule an Tomaten und Paprika (nicht parasitär), Kraut- und Braunfäule der Tomate (*Phytophthora infestans*), Viruserkrankungen besonders an Tomaten und Paprika, Apfelwickler (*Carpocapsa pomonella*), Bakterienbrand der Walnuß (*Pseudomonas juglandis*), Buchenspringrüssler (*Orchestes fagi*), Johannisbeerblattgallmücke (*Dasyneura tetensi*), Kirschfliege (*Rhagoletis cerasi*), Fruchtmonilia (*Monilinia laxa* und *M. fructigena*), Pflaumenwickler (*Grapholita funebrana*), Spinnmilben (*Tetranychidae*), Botrytis-Traubenfäule (*Botrytis cinerea*), Traubenwickler, einbindiger und bekreuzter (*Clysia ambiguella* und *Polychrosis bôtrana*), Reh und Feldhase (*Capreolus capreolus* und *Lepus europeus*), Wühlmaus (*Arvicola terrestris*).

5. Folgende Unkräuter machten sich stark bemerkbar: Flughafer (*Avena fatua*), Windhalm (*Apera spica venti*), Hohlzahn (*Galeopsis Tetrahit*), Klettenlabkraut (*Galium Aparine*), Gemeine Melde (*Atriplex patulum* u. a.), Unkrauthirs (Bluthirse [*Digitaria sanguinalis*], Grün-Borstenhirse [*Setaria viridis*], Gelb-Borstenhirse [*Setaria glauca*]), Franzosenkraut (*Galinsoga parviflora*), Stumpfblattampfer (*Rumex obtusifolius*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acer*), Ackerwindling (*Convolvulus arvensis*).

4. In Lagerhäusern und Mühlen waren im Berichtsjahr die Motten als wichtigste Vorratsschädlinge aufgefallen.

5. Erstmals wurden in Österreich folgende Krankheiten und Schädlinge beobachtet: *Bacterium punctulans* an Paprika in der Steiermark. Älchenkrätze der Kartoffel (*Ditylenchus destructor*) in Niederösterreich und der Australische Diebkäfer (*Ptinus tectus*) in einem Haushalt in der Steiermark und einem Lagerhaus in Niederösterreich.

### Summary

1. An extraordinarily early start of the winter period, marked by heavy snow-falls and severe cold, hindered the harvesting of a considerable part of the root crops. In some regions, the early snow caused considerable breaking of the branches of fruit-trees. A more or less thick cover of snow protected the cultures against stronger effects of cold. There were severe frost damages of winter barley, winter rape and winter lettuce, as well as of fruit and vine regionally and to a higher degree. The long remaining snow raised the occurrence of *Fusarium nivale* above the average, thus-causing total heavings of rye above all in Styria. There were no important damages caused by late frost periods in the year reported of. Cold periods in May, however, resulted in disturbance of growth and in a serious spread of strangles of beets. In the course of the development of vegetation the frost damages caused at vine proved less severe than they had been apprehended. Extraordinarily heavy thunderstorms and hailstorms brought about serious damages in some parts of the country — above all in Styria.

In July, heat and extreme dryness often caused prematureness of cereals in the main cereal growing areas and smallness of fruit as well as premature fruit-fall in the fruitgrowing districts. Only regionally fungi diseases occurred more strongly in the first part of the vegetation period and generally spread only after the heavy rainfalls in August. Insect pests were largely prevalent Austria during the passed year, above all at fruit, vine and corn.

2. Mainly the following insect pests and diseases remarkably occurred during the year reported of:

*Fusarium nivale*, *Ustilago nuda*, *Pyrausta nubilalis*, *Tilletia brevifaciens*, *Phytophthora infestans*, *Erysiphe polygoni*, *Ceutorrhynchus assimilis*, *Dasyneura brassicae*, *Athalia rosae*, *Alternaria solani*, blossom end rot of tomato and capsicum, *Phytophthora infestans* of tomato, virus diseases especially of tomato and capsicum, *Carpocapsa pomonella*, *Pseudomonas juglandis*, *Orchestes fagi*, *Dasyneura tetensi*, *Rhagoletis cerasi*, *Monilinia laxa* and *fructigena*, *Grapholita funebrana*, *Tetranychidae*, *Botrytis cinerea*, *Clysia ambiguella* and *Polychrosis botrana*, *Capreolus capreolus* and *Lepus europaeus*, *Arvicola terrestris*.



3. The following weeds could be largely observed: *Avena fatua*, *Apera spica venti*, *Galeopsis Tetrahit*, *Galium Aparine*, *Atriplex patulum* and others, *Digitaria sanguinalis*, *Setaria viridis*, *Setaria glauca*, *Galinsoga parviflora*, *Rumex obtusifolius*, *Ranunculus acer*, *Convolvulus arvensis*.

4. Moths were the most important foodstuff pests in stores and mills during the year of report.

5. For the first time the following diseases and pests were found in Austria:

*Bacterium punctulans* on capsicum in Styria, *Ditylenchus destructor* in Lower Austria and *Ptinus tectus* in a household in Styria and in a storehouse in Lower Austria.

## Referate

**Martin (H.): Insecticide and Fungicide Handbook for Crop Protection. (Insektizid- und Fungizid-Handbuch für den Pflanzenschutz.)** Herausgegeben vom Britischen Insektizid- und Fungizid-Council, Blackwell Scientific Publications Oxford, 1963, 306 S., Preis 32 s 6 d.

Erklärter Zweck dieser Neuerscheinung ist die Information der Produzenten und Pflanzenschutzberater über die richtige Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel zur Vermeidung unerwünschter Nebenwirkungen und über die Möglichkeiten des Ersatzes für Menschen gefährlicher durch mindergefährliche Chemikalien. Da sich diese Zielsetzung im wesentlichen mit jener des Britischen Insektizid- und Fungizid-Councils deckt, scheint dieser für die unter Führung Hubert Martins erfolgte Herausgabe dieses Handbuchs berufen.

In vier Kapiteln werden in knappen Darstellungen die biologischen, chemischen und applikationstechnischen Grundlagen des Pflanzenschutzes sowie die Grundsätze für eine sichere (gefahrlose) Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel behandelt. Die folgenden Abschnitte sind der speziellen Besprechung der Schädlinge und Krankheiten der wichtigsten Kulturen, einschließlich ihrer Bekämpfung gewidmet.

Das Kapitel über die biologischen Grundlagen, gegliedert in einen Teil über tierische Schädlinge und einen ganz kurzen Abschnitt über Pflanzenkrankheiten, umfaßt eine kurze Skizze der Insektenbiologie, eine Charakteristik der phytophagen Insektentypen und der Nutzinsekten, eine Einteilung der Bekämpfungsmethoden, in der die mechanische Bekämpfung nicht genannt ist, hingegen die „gesetzliche Bekämpfung“ neben den biologischen, kulturtechnischen und chemischen Pflanzenschutzmethoden aufgezählt wird; weitere Teilabschnitte dieses Kapitels betreffen die wirtschaftlichen Aspekte der Schädlingsbekämpfung, die Entwicklung von Resistenz gegenüber Pflanzenschutzmitteln, die steigende Bedeutung verschiedener Schädlinge als Folge unerwünschter Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln, die Auswirkung der chemischen Bekämpfung auf den Boden.

Der zweite Teil des Kapitels über die biologischen Grundlagen des Pflanzenschutzes befaßt sich mit den Pflanzenkrankheiten; die systematische Zuordnung der Erreger pilzparasitärer Pflanzenkrankheiten wird an Beispielen gezeigt, als weitere Schadensfaktoren werden Bakteriosen und Virosen nur genannt. Krankheitsbeeinflussende Faktoren und die Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten werden in Unterabschnitten kurz behandelt.

Ein etwas breiterer Raum wird den chemischen Grundlagen des Pflanzenschutzes gewährt, doch ist die ganze Darstellung, dem Titel des Buches entsprechend, nur auf die Schädlings- und Krankheitsbekämpfung beschränkt, während die Unkrautbekämpfung und damit auch die Herbizide ausgeklammert bleiben. Ausgehend von den Prinzipien der Formulierung werden die in Großbritannien verwendeten Wirkstoffe in alphabetischer Reihung besprochen. Hinweiszahlen beziehen sich auf einen tabellarischen Anhang, aus dem die genaue chemische Bezeichnung des Stoffes, seine Formel, die Wasserlöslichkeit, der Dampfdruck, die akute orale Toxizität (LD 50 per os Ratte) und andere gebräuchliche Namen der betreffenden Verbindung ersehen werden können. Das folgende Kapitel zeigt die Schwierigkeiten, den Praktiker mit den Grundsätzen der Applikationstechnik vertraut zu machen, unter anderem wird versucht, mit einem Nomogramm zur Ermittlung der Flächen-

leistung von Geräten unter bestimmten Bedingungen und mit Hilfe zweier Dosierstabellen dieses Ziel zu erreichen.

Das vierte Kapitel behandelt Maßnahmen zur „sicheren“ und wirk-samen Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel. Großbritannien ist einer der wenigen Staaten, die keine obligatorische Prüfung chemischer Pflanzenschutzmittel kennen, doch existiert ein auf freiwilliger Verein-barung zwischen Regierungsstellen und Industrie beruhendes Prüfungs- und Anerkennungssystem, das einer obligatorischen Prüfung ähnlich ist. Für die Gebarung mit giftigen Stoffen hingegen bestehen gesetzliche Regelungen, die vier Giftklassen vorsehen. Für die Stoffe verschiedener Giftklassen sind unterschiedliche Schutzvorkehrungen, insbesondere die Schutzkleidung betreffend, vorgeschrieben.

In den Kapiteln fünf bis zwölf sind die Krankheiten und Schädlinge in Getreide, Rübe, Kartoffeln, im Gras- und Futterbau, Obst- und Hopfenbau, von Gewächshauspflanzen, in Gemüsekulturen und im Zier-pflanzenbau zusammengestellt. In diesen Kapiteln werden die Schadens-faktoren nicht näher beschrieben, es handelt sich vielmehr um eine Übersicht über die wichtigsten Schädlinge und Krankheiten mit Diffe-renzierungen zwischen allgemein wichtigen Schadensfaktoren, solchen von nur lokaler Bedeutung und jenen mit überhaupt geringer Schadens-bedeutung. Die empfohlenen Bekämpfungsmaßnahmen scheinen jeweils angeführt.

Den Abschluß bildet der schon erwähnte Anhang über insektizide und fungizide Chemikalien, ein Index der wissenschaftlichen Namen und ein Sachregister.

Die Herausgabe dieses Buches und sein eingangs erwähnter Bestim-mungszweck zeigen wieder, welche Bedeutung die Verwendung chemi-scher Pflanzenschutzmittel im Rahmen der Agrotechnologie eingenom-men hat und wie groß das Bedürfnis nach Information über dieses Spezialgebiet bei Landwirten und Beratern ist; das Buch wird sicherlich seinem Zweck im britischen Raum entsprechen. F. Beran

**Wasserburger (H.-J.): Insektizide im Kampf gegen Hunger, Krankheit und Tod in der Welt.** Schriftenreihe zur Biologie, Heft 6, Otto-Salle-Verlag, Frankfurt/Main — Hamburg, 1963, 64 Seiten.

Im Rahmen dieser Schriftenreihe widmet Hans-J. Wasserburger den chemischen Stoffen, die heute in bedeutenden Mengen alljährlich zur Bekämpfung für Menschen, Tiere und Pflanzen schädlicher Insekten angewandt werden, diese kurze Monographie, deren Bestimmung offen-sichtlich in einer „Ehrenrettung“ für die Insektizide gelegen ist. Ein-leitend wird die Großmacht des Insektenreiches vorgeführt, der etwa drei Viertel der rund eine Million bisher bekannten Tierarten zuge-hören. Viele dieser Arten sind Feinde des Menschen, dessen Nahrung, Wohn- und Lebensraum, aber auch dessen Gesundheit sie gefährden.

Im zweiten Kapitel schildert der Autor die Geschichte der Insektizide und die Schwierigkeiten, ein „ideales“ Insektizid zu schaffen. Die Gesichtspunkte, die für die Entwicklung von Insektiziden maßgebend sind, die Rückschläge, die durch Resistenzbildung eintreten und die Fragen der Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch Insektizide werden besprochen. Diese Gefahren werden durchaus sachlich richtig unter Zurückweisung alarmistischer Übertreibungen erörtert. In einem eigenen Kapitel wird die „Kriegsbilanz“ gezogen, d. h. es werden die Leistungen gewürdigt, die mit den Insektiziden auf dem hygienischen und landwirtschaftlichen Sektor erbracht worden sind. Der Autor ver-schweigt durchaus nicht die Kehrseiten der übertriebenen und über-

flüssigen Insektizidanwendung, die z. B. in der Auslösung von Resistenzerscheinungen bei schädlichen Insekten gegenüber den Bekämpfungsmitteln und in der Beeinträchtigung nützlicher Organismen zu erblicken sind. Schließlich werden auch die Möglichkeiten der biologischen Schädlingsbekämpfung in realistischer Weise gewürdigt und auch die Bestrebungen zugunsten eines integrierten Pflanzenschutzes erwähnt.

Im Anhang werden 16 Beispiele für die Durchführung pflanzenschutzlicher Schulversuche gebracht, denen laboratoriumstechnische Anweisungen über die Reinigung von Glasgefäßen und Instrumenten zur Säuberung von biologisch aktiven Insektizidspuren und über Insektenzuchten vorangestellt sind. Die Schulversuche betreffen unter anderem Insektizidteste, einfache biologische Rückstandsteste, Insektenbestandsaufnahmen in Kulturen. Einige viel verwendete Insektizide sind in einer Tabelle zusammengestellt, die auch Angaben über die akute orale Toxizität, Wartezeiten und markante Eigenschaften enthält. Ein Verzeichnis der pflanzenschutzlichen Auskunft- und Beratungsstellen in der Bundesrepublik Deutschland, eine Erklärung der im Text gebrauchten Fachausdrücke und ein kurzer Literaturhinweis bilden den Abschluß dieser Schrift, die einen Versuch darstellt, die wirtschaftliche Bedeutung und Unerläßlichkeit der Insektizidanwendung klarzustellen. F. Beran

Tielecke (H.): **Pflanzenschutzmittel**. Wissenschaftliche Taschenbücher, Band 11. Akademie-Verlag, Berlin, 1963, Preis DM 8.—, 173 Seiten.

Chemische Pflanzenschutzmittel stellen heute ebenso unentbehrliche Hilfsmittel für den Pflanzenproduzenten dar, wie die Mineraldünger. Da die Zahl der für Pflanzenschutzzwecke herangezogenen Stoffgruppen immer größer wird und vor allem die Entwicklung auf diesem Gebiete sehr rasant verläuft, besteht ein dringendes Bedürfnis nach aktuellen zusammenfassenden Darstellungen der gegenständlichen Materie; dies schon deshalb, weil die Kenntnis der Eigenschaften der verwendeten Pflanzenschutzstoffe Voraussetzung für deren gefahrlose und „sichere“ Anwendung ist.

In vorliegender Schrift ist in sachkundiger und leicht verständlicher Form das für den Anwender chemischer Pflanzenschutzmittel und für den Pflanzenschutzberater Wissenswerte dargestellt. Im ersten Kapitel werden kurz die Grundsätze der Formulierungstechnologie und die für Pflanzenschutzmittel in Frage kommenden Zubereitungsformen erläutert. Die Kapitel II bis IX sind den Fungiziden, Insektiziden, Akariziden, Nematiziden, Rodentiziden, Molluskiziden, den Mitteln gegen Schädvögel und Wildschaden und den Herbiziden gewidmet. Für die wichtigsten in Gebrauch stehenden Stoffe werden unter anderem die chemische Bezeichnung und Strukturformel, ihre biologischen Eigenschaften, zumindest die akute orale Toxizität, die Bienengefährlichkeit, die Toleranzen und Karennzeiten angegeben. Naturgemäß werden vor allem die in der Deutschen Demokratischen Republik eingeführten Stoffe berücksichtigt, doch finden sich kaum störende Lücken innerhalb der genannten Produkte. Auch die neueren Entwicklungen auf dem Herbizidsektor werden zumindest namentlich aufgezählt. Ein alle genannten Stoffe umfassendes Sachregister erleichtert die Auffindung benötigter Daten und läßt das wohl auf die Beschränkung des Umfanges dieser Neuerscheinung zurückzuführende Fehlen von Übersichtstabellen über die einzelnen Stoffgruppen und ihre Eigenschaften verschmerzen.

Diese im handlichen Taschenformat erschienene Schrift ist jedem Praktiker zu empfehlen, der mehr über die von ihm verwendeten Pflanzenschutzmittel wissen möchte, als er in den Prospekten der Erzeugerfirmen finden kann.

F. Beran

**Internationale Regeln für die Zoologische Nomenklatur** beschlossen vom XV. Int. Kongr. Zool. Deutscher Text ausgearbeitet von O. K r a u s, gebilligt von den deutschsprachigen Mitgliedern der Internat. Kommiss. Zool. Nomenkl., 90 S., herausgegeben durch die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft, Frankfurt/Main, 1962.

Wer die bewegte Geschichte der Zoologischen Nomenklatur während der letzten Jahrzehnte verfolgt und die Verteidiger (z. B. R i c h t e r, 1948, Senckenb. Natf. Ges.) und Gegner (z. B. H e i k e r t i n g e r, 1953, Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, 93, 5—45) der Nomenklaturregeln in ihrer bisherigen Form studierte, stellt nach Veröffentlichung der „neuen Regeln“ mit Genugtuung eine gewisse Befriedigung fest, wenn es auch von vorneherein unwahrscheinlich war, daß sie völlig widerspruchsfrei angenommen worden wären (z. B. B e r n a r d i, 1960 (1962), Verh. 11. Int. Kongr. Ent., 3, 318—322). Die vorliegenden Regeln, 1958 beschlossen, wurden 1961 durch den International Trust for Zoological Nomenclature in London in französischer und englischer Sprache veröffentlicht. Sie enthalten wesentliche Veränderungen gegenüber den alten, mehrfach in englischer Sprache ergänzten dreisprachigen Regeln aus dem Jahr 1905 in bezug auf Geltungsbereich, sekundäre Homonymie, Typen und Prioritätsprinzip (B a c h m a i e r, 1961, Entomophaga, 6, 163—166; A l b e r t i, 1962, ebd., 7, 33—35). Dadurch, daß ausgegrabene Namen neuerdings nur durch ausdrücklichen Wunsch der Kommission, der sie stets zu melden sind, Gültigkeit erhalten, wird auch dem Kontinuitätsprinzip Folge geleistet. Die deutsche Ausgabe der „neuen Regeln“ haben wir der Initiative der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft zu danken, die hierfür auch materielle Opfer auf sich nahm. Vielleicht trägt dieses Beispiel durch seinen Glauben an eine gute Sache mit dazu bei, den „Regeln“ auch bei ihren eingefleischten Gegnern Achtung und der Zoologischen Nomenklatur Frieden zu verschaffen, um ihr damit die Fortsetzung der „Tragikomödie“ vergangener Jahrzehnte zu ersparen. Der deutsche Text wurde am Int. Zool. Kongr. Wash. 1965 offiziell anerkannt (fernmündl. Mitteilung von Herrn Univ.-Prof. Dr. W. K ü h n e l t). Die vorliegende Veröffentlichung hat sich in ihrer Form eng an die englisch-französische Originalausgabe gehalten und enthält, gleich dieser, außer den Regeln und den hierzu ergangenen Empfehlungen im Anhang neben allgemeinen Empfehlungen Abschnitte über die Ehrenpflicht, die Transkription und Latinisierung griechischer Wörter, die Latinisierung von geographischen Namen und Eigennamen und Empfehlungen zur Bildung der Namen. Sie schließt mit einer Erklärung der Fachausdrücke und einem alphabetischen Index und wird damit für die Zoologen aller Arbeitsgebiete zu einem unentbehrlichen Führer auf dem wichtigen, doch leider allzu oft vernachlässigten Gebiet der Zoologischen Nomenklatur.

O. Böhm

Olberg (G.): **Fraßspuren und andere Tierzeichen.** A.-Ziemsen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1959, 112 S., 75 Abb.

Es bedarf nicht nur umfassender theoretischer Kenntnisse, sondern auch einer langjährigen feldzoologischen Erfahrung, um sich an die Deutung der so mannigfachen Spuren tierischer Tätigkeit mit Erfolg heranwagen zu können. Die Darstellung dieses großen Sachgebietes, das für Forstleute, Landwirte, Jäger, Biologen und bloße Naturfreunde gleichermaßen interessant ist, muß in einer Veröffentlichung von so geringem Umfang zwangsläufig fragmentarisch sein. Trotzdem dürfte sogar der Fachzoologe viel Neues erfahren, denn üblicherweise sind die Tiere selbst Gegenstand seiner mehr oder minder einseitigen

Betrachtung; ein Wissen, das ihm schon auf Grund weniger Indizien einen zutreffenden Schluß auf die Tätigkeit einer bestimmten Tierart ermöglicht, hat er ja höchstens hinsichtlich einer kleinen systematischen Gruppe. Besonders erfreulich ist die Art, in der wir mit der Materie vertraut gemacht werden: keine trockene Konfrontierung mit Tatsachen, sondern eine sehr lebendige Schilderung des Weges, der uns zur Lösung der Rätsel führt. Man bekommt Lust, sich selbst als „Kriminalist“ zu betätigen, und das ist wohl das höchste Lob, das man einer derartigen Einführung zollen kann. Spezialliteratur, etwa die bekannten Veröffentlichungen Herings über Blattminen, wird dadurch selbstverständlich nicht überflüssig. Wie man zu guten Bildbelegen kommt, mit welchen das vorliegende Werk reichlich ausgestattet ist, erfährt man in einem Anhang über Fotokniffe. In einer tabellarischen Tatspurenübersicht (Vögel und Säuger) begnügt sich der Verfasser zum Teil mit bloßen Hinweisen auf zwei weitere Bücher, die ebenfalls aus seiner Feder stammen (über Tierfährten und über Bauwerke der Tiere) und im gleichen Verlag erschienen sind. Gerade beim Studium der Tabelle drängt sich der Gedanke auf, daß es vielleicht der Mühe wert wäre, die eben genannten beiden Bücher und den vorliegenden Band zu einem Werk zu vereinen und in dieses ausführliche Tierspuren-Bestimmungsschlüssel aufzunehmen.

O. Schreier

McQuow (F. R.): **Plant breeding for gardeners. A guide to practical hybridising. (Pflanzenzüchtung für Gärtner. Ein Führer für praktische Kreuzungszüchtung.)** 144 S., zahlr. Abb., W. H. & L. Collingridge Ltd, London, 1965, Preis 30 s.

Wie bereits im Titel angedeutet bringt der Verfasser, der sich vor allem auf dem Gebiet der Nelkenzüchtung einen Namen gemacht hat, eine für den Praktiker bestimmte Anleitung für die Kreuzungszüchtung auf dem Gebiet der Zierpflanzen. Die Darstellung ist einfach und klar; sie wird durch zahlreiche ausgezeichnete Bilder unterstützt, die nicht nur sehr instruktiv sind, sondern durch ihre Vollendung dem Buch auch eine gewisse künstlerische Note verleihen. Nach einleitender Besprechung der notwendigen technischen Ausrüstung, der Erklärung grundlegender Begriffe und der zu berücksichtigenden Arbeitsrichtlinien wird für 21 Arten die Durchführung von Kreuzungen in allen Einzelheiten dargelegt. Die allgemeinen Zuchtziele werden gesondert behandelt. Eigene Abschnitte beschäftigen sich mit der Gewinnung, Reinigung und Aufbewahrung der Samen und vielen wichtigen Einzelheiten der eigentlichen Züchtungsarbeit, wie Maßnahmen zur Überwindung von Unverträglichkeit bzw. Sterilität. Die theoretischen Grundlagen werden nur kurz behandelt, soweit deren Kenntnis bzw. Verständnis als Grundlage der Züchtungsarbeit unbedingt notwendig ist.

H. Wenzl

Messiaen (C. M.) und Lafon (R.): **Les Maladies des Plantes maraichères. (Die Krankheiten der Gemüsepflanzen.)** Band I., 153 S., 57 Abb., Inst. Nat. Rech. Agron., Paris, 1965, Preis 21 fr.

Der vorliegende erste Band, der in zwei Bänden geplanten Darstellung der Krankheiten der Gemüsepflanzen, beginnt mit einem allgemeinen Teil, der sich mit den Krankheitserregern, der Diagnose der Krankheiten sowie mit den Grundlinien der Bekämpfung beschäftigt. Im speziellen Teil werden die Krankheiten von Tomate, Aubergine, Pfeffer, Gurke, Melone, Wassermelone, Bohne, Erbse, Pferdebohne, Sellerie und Petersilie behandelt. Die Darstellung nimmt speziell auf die in Frankreich gegebenen Verhältnisse Rücksicht. Die Abbildungen

sind zum überwiegenden Teil schematisierende Strichzeichnungen, die zwar vielfach erlauben das Charakteristische des Krankheitsbildes hervorzuheben, im allgemeinen die Symptome aber doch weniger gut wiedergeben als gelungene Photographien. H. Wenzl

Doeksen (J.) & van der Drift (J.): **Soil Organisms. Proceedings of the Colloquium on Soil Fauna, Soil Microflora and their Relationships. (Bodenorganismen. Verhandlungen des Kolloquiums über Bodenfauna, Mikroflora und deren Wechselbeziehungen.)** Oosterbeek, The Netherlands, September 10-16, 1962. 451 Seiten, zahlreiche Abbildungen und Tabellen. North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1965.

Im Kolloquium über Bodenorganismen trafen sich, wie aus dem Vorwort der „Verhandlungen“ zu entnehmen ist, Bodenzoologen und Bodenmikrobiologen zum ersten Mal auf internationaler Basis zu gemeinsamer Arbeit und Aussprache. Dies allein zeigt schon deutlich die derzeitigen Bestrebungen der Bodenbiologie: die bisher mehr oder weniger getrennt arbeitenden Sparten zusammenzuführen und aus der Synthese des bisherigen Wissensgutes übergeordnete Erkenntnisse zu gewinnen und der gemeinsamen Forschung neue Wege zu weisen. Das vorliegende Buch bringt die Wiedergabe der nach vier Hauptthemen geordneten Referate: 1. Leistungen der Bodenfauna; 2. Leistungen der Bodenmikroflora; 3. Wechselbeziehungen zwischen Bodenfauna und Bodenmikroflora, sowie 4. Biozönologische Untersuchungen über Bodenfauna und Mikroflora. Unter den Referenten sind auch drei namhafte Forscher aus Österreich: Prof. W. Kühnelt vom 2. zoologischen Institut der Universität Wien, Prof. H. Franz und Dozent Dr. W. Loub, beide vom Institut für Bodenforschung der Hochschule für Bodenkultur in Wien. Da es im Rahmen dieser Besprechung unmöglich ist, auf die vielen interessanten Einzelvorträge auch nur stichwortartig einzugehen, soll versucht werden, den derzeitigen Stand der bodenbiologischen Forschung, wie ihn die Vorträge widerspiegeln, und die neu beschrittenen Wege in den wichtigeren Punkten aufzuzeigen. W. Kühnelt skizziert in seinem Referat „Funktionelle Beziehungen zwischen Bodentieren und Mikroorganismen“ die Ergebnisse der im 3. Kapitel zusammengefaßten Einzeldarstellungen und J. Balogh führt in seinem Schlußvortrag „Zusammenfassung und Schlußfolgerungen vom synökologischen Standpunkt“ die roten Fäden zusammen, die das gesamte Kolloquium durchziehen. Diese beiden Referate geben somit einen guten Gesamtüberblick. Den meisten Vorträgen sind die Diskussionsbeiträge angefügt, welche oft noch deutlicher als die Referate selbst die ganze Problematik aufzeigen, welche die Bodenbiologie noch zu meistern hat. Fragen der Methodik und der Deutung der Versuchsergebnisse stehen meist im Mittelpunkt der Diskussion. Etwa die Hälfte der Vorträge befaßt sich mit Themen, welche den durch Organismen hervorgerufenen Stoff- und Energieumsatz des Bodens zum Inhalt haben, wobei die Sauerstoffaufnahme der Bodentiere, der Stickstoffumsatz und der Chitinabbau im Vordergrund des Interesses stehen. Eine der Hauptaufgaben des Kolloquiums — die Zusammenarbeit von Mikrobiologen und Bodenzooologen voranzutreiben — findet in der Tatsache ihren Ausdruck, daß nicht weniger als ein Viertel der Vorträge das gemeinsame Arbeitsgebiet, die gegenseitigen Beziehungen von Bodentierwelt und Mikroorganismen, zum Thema haben. Die Mikroflora einerseits und Regenwürmer, Nematoden und Milben andererseits sind die Untersuchungsobjekte. Verhältnismäßig wenige Arbeiten befassen sich mit den Wechselbeziehungen zwischen Pflanzengesellschaften und Bodenorganismen. Die Ergebnisse

zeigen jedoch, daß Änderungen der Makrovegetation und der Artenkombinationen im Boden im allgemeinen parallel verlaufen. Die Klärung der Kausalzusammenhänge zwischen Makrovegetation und Bodenorganismen wird als Hauptaufgabe für die Zukunft bezeichnet. Als besonders wichtig ist das Studium dieser Zusammenhänge in der Perirhizosphäre hervorzuheben. Für diese Arbeitsrichtung gibt es erst einige wenige Ansätze. Reich ist die Ernte an neuen und interessanten Untersuchungsmethoden, welche für die derzeitige Dynamik der bodenbiologischen Forschung bezeichnend ist. Immer mehr geht man vom System der bloßen Beschreibung ab und wendet sich der mathematisch-statistischen Korrelierung der Ergebnisse zu. Die direkte quantitative Erfassung der Mikroflora stößt begrifflicherweise auf große Schwierigkeiten. Als epochemachend ist daher die jüngst gelungene Entwicklung der fluoreszenzmikroskopischen Zählmethode anzusehen, von der man sich die Eröffnung einer ebenso sprunghaften Weiterentwicklung der Bodenbiologie erwartet, wie sie seinerzeit durch die Einführung der Berlese-Auslesetrichter ausgelöst wurde. Nicht nur die Erfolge, auch die bisher nicht zur Gänze bewältigten Schwierigkeiten werden gebührend beleuchtet. Einmal mehr erweist es sich als unerlässlich, von der immer noch häufig geübten generalisierenden Methode der Anführung bloßer systematischer Übergruppenbezeichnungen (Genera oder Familien) abzugehen und die Untersuchungsobjekte bis zur Spezies zu bestimmen und anzuführen: Arten einer und derselben Gattung können sich bekanntlich ökologisch völlig verschieden verhalten. Alles in allem zeigt das Kollodium, daß die Bodenbiologie einer der jungen, stürmisch voranschreitenden Forschungszweige ist und jetzt schon Erfolge aufweist, die eine sprunghafte Weiterentwicklung vorausahnen lassen.

W. Faber

Weismann (L.) und Vallo (V.): **Voška Maková (Die Rübenblattlaus)** (*Aphis fabae* Scop.). Vydav. Slov. Akad. Vied, Bratislava, 1963, 301 S., 127 Abb., 41 Tab.

Die vorliegende umfangreiche Monographie, Ergebnis vierjähriger Studien, beschränkt sich auf die Rübenblattlaus als Direktschädling der Zuckerrübe in der Slowakei; eine weitere Veröffentlichung wird *A. fabae* als Virusüberträgerin zum Gegenstand haben. Nachstehend die Hauptergebnisse, entnommen der deutschen Zusammenfassung.

Der wichtigste Primärwirt der Rübenblattlaus ist die Spindelbaumart *Evonymus europaea* L.; der Pfeifenstrauch (*Philadelphus coronarius* L.) ist eher ein Übergangs- oder Vermehrungswirt. Es gibt drei Gruppen von Sekundärwirten; zur ersten Gruppe gehören Pflanzen, an welchen die Rübenblattlaus mindestens drei Generationen entwickelt und dadurch empfindliche Schäden hervorrufen kann (Zuckerrübe, Futterrübe, Bohne, Mohn). Die Populationsdynamik von *A. fabae* wird vom physiologischen Zustand der Wirtspflanzen bestimmt: sowohl die chemische Umstimmung im Laufe der Entwicklung (Zunahme von Zucker, Abnahme von Stickstoffverbindungen) als auch ein Wasserdefizit wirken sich auf die Rübenblattlaus hemmend aus und führen zu einer vermehrten Bildung von Geflügelten, die geeignetere Wirte aufsuchen. Daher kommt es im Frühjahr am Spindelbaum nur zu zwei Generationen (deren erste die Besiedlung der Sommerwirte vorwiegend besorgt), während an der Zuckerrübe, deren Laub viel länger zusagende Nahrung bietet, sechs bis sieben Generationen entstehen. Zwischen Mitte Juli und Anfang bis Mitte September ist der Schädling hauptsächlich an Unkräutern zu finden (in erster Linie Chenopodiaceen), von wo aus — nach weiteren vier bis fünf virginogenen Generationen — die Gyno-



paren und Männchen zu den Primärwirten fliegen, auf welchen die Eiablage erfolgt. Die Eidiapause erfordert Temperaturen unter  $+8^{\circ}\text{C}$ , die Embryonalentwicklung beginnt ab  $+2^{\circ}\text{C}$ . Die Fundatrix setzt 56 bis 145 Larven ab, die Zahl der Fundatrices und die ihrer Nachkommen sind umgekehrt proportional. Geflügelte bringen nur 20 bis 26 Larven hervor und fliegen in dieser Zeit lediglich kurze Strecken („Siedlungsflug“ zum Unterschied vom großräumigen „Schwärmflug“). Der Schaden an Zuckerrübe (50 bis 75% des Wurzelertrages) ist umso größer, je früher diese befallen wird; er ist daher vor allem auf die unmittelbar vom Winterwirt zuwandernden Individuen zurückzuführen. Der Massenzug setzt in der zweiten Woche nach dem Erscheinen der ersten Geflügelten am Spindelbaum ein. Die natürlichen Feinde von *A. fabae* sind nicht imstande, eine Gradation zu unterbinden. Bei der Bekämpfung haben sich systemische Insektizide am besten bewährt. Zur Vermeidung von Direktschäden genügt eine einzige Behandlung, zwei bis drei Wochen nach Beendigung des Frühjahrsmassenanfluges; Stecklinge und Samenträger müssen als Virusreservoir mindestens viermal behandelt werden. Granulate (Thimet, Disyston) bleiben nur bis zu fünf Wochen nach der Aussaat wirksam. Die Behandlungstermine werden mit Hilfe von Mörickeschalen oder besser durch Beobachtung der Blattlausentwicklung am Spindelbaum ermittelt (erste Behandlung der Samenträger, sobald am Winterwirt die erste Geflügelte erscheint; Behandlung der Fabriksrübe und erste Behandlung der Stecklinge bei Massenabflug vom Spindelbaum). Die Prognose für das nächstjährige Auftreten wird auf Grund der Spätsommersituation gestellt. Ein feuchter August fördert durch Begünstigung der Pflanzenentwicklung die Bildung der Geschlechtsformen und die Eiablage von *A. fabae*. Siebenjährige Erhebungen haben gezeigt, daß schon allein die nach der Walterschen Methode ausgearbeiteten Klimagramme eine verlässliche Prognose ermöglichen. O. Schreier

Lüders (W.): **Unkräuter Ungräser**. Landesanstalt für Pflanzenschutz Stuttgart. 66 Seiten, 96 Abbildungen. 1965.

Eine gezielte Unkrautbekämpfung setzt gewisse Pflanzenkenntnisse voraus: der Pflanzenschutztreibende soll wissen, welche Unkräuter auf dem betreffenden Areal zu bekämpfen sind. Das vorliegende Heftchen soll nun das nötige Wissen hiefür vermitteln. Hierzu hat der Verfasser folgenden Aufbau der Broschüre gewählt: Im 1. Teil werden das Keimblattstadium, das Stadium der kleinen und großen Rosette der jeweiligen Unkräuter in schwarz-weiß Abbildungen in natürlicher Größe gezeigt und die Pflanzen „steckbrieflich“ als Unkraut wie folgt z. B. beschrieben:

Vogelmiere, Hühnerdarm, Mäusedarm

Einjähriges oder überjähriges Samenunkraut.

Vorkommen: Getreide, Hackfrucht, gärtnerische Kulturen. Obstbau. Auf gut mit Nährstoffen versorgten, humosen, nicht kalkarmen Böden besonders mit guter Wasserversorgung.

Merkmale: Keimung vor allem im Herbst und Frühjahr; auch übrige Jahreszeit. Keimblätter lanzettlich. Laubblätter gegenständig, gestielt, eiförmig, vorn spitz auslaufend. Laubblattstiele mit Haarleiste. Stengel niederliegend, einseitig behaart.

Farbbild Nr. 76.

Bekämpfung durch Egge: Keimblatt und Kleine Rosette.

Der 2. Teil besteht aus Farbbildern, die zwar nicht immer, aber doch in überwiegender Zahl die im 1. Teil bereits beschriebenen Unkräuter ein-

deutig erkennen lassen. Da das Heftchen ein bleibender Behelf sein soll, wurde die Aufzählung der sich rasch ändernden chemischen Mittel unterlassen und lediglich nur das Eggen als Bekämpfungsmaßnahme angeführt.  
H. Neururer

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 236, 237 und 239:** Rubzow (J. H.): 14. *Simuliidae (Melusinidae)*, Seite 465—496, 497—528 und 529—560, Fig. 363—460. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart, 1965, Preise: DM 59'40, 25'40 und 59'40, alle broschiert.

Besprechung zu den vorausgegangenen Lieferungen der *Simuliidae* siehe Pflanzenschutzber. 29, 1965, 156. Die drei vorliegenden Lieferungen enthalten Fortsetzung und Abschluß der Besprechung der großen Gattung *Odagmia*, auf welche schon in dem zitierten Referat eingegangen wurde. Der Autor gliedert das Genus in sechs lose Gruppen. Die Arten der *ornata*-(Meig.)-Gruppe entwickeln sich vorwiegend in der Nähe von menschlichen Siedlungen. Eine der am weitesten verbreiteten Arten dieser Gruppe (*Odagmia ornata* Meig.) ist Überträger spezifischer Tierseuchen (Onchocerkose). Die *variegata*-(Meig.)-Gruppe enthält eine Reihe wenig bekannter Arten, die Bergflüsse des Kaukasus, der Krim, Mittel- und Südeuropas und Englands bewohnen. Die beiden Arten der *bimaculata*-(Rubz.)-Gruppe sind aus den Berggegenden Usbekistans, bzw. aus China bekannt und halten sich als Imagines in der Nähe des Menschen auf. Die sechs bisher bekannten Spezies der *monticola*-(Fried.)-Gruppe entwickeln sich alle in kalten Gebirgs- und Hochgebirgsbächen und -flüssen und sind in den Gebirgen Westeuropas und des Kaukasus verbreitet. Die Gruppe *crassifila* (Rubz.) enthält vorläufig nur eine in Tadschikistan verbreitete Art, ebenso die Gruppe *ephemerophila* (Rubz.). Das folgende, vom Autor neu abgegrenzte Genus *Tetisimulium* Rubz., gen. n. hat seine Verbreitung von Norden her bis in die mediterrane Subregion, im Westen von den Berggegenden Spaniens bis nach Kaschmir im Osten. Die Gattung enthält eine große Anzahl einander sehr nahestehender jedoch noch wenig geklärter Arten. Einzelne Spezies dringen bis in die Halbwüsten- und Wüstenzone vor. Alle sind Blutsauger. Die Gattung *Simulium* Latr. ist nach Artenzahl und Häufigkeit eine der größten. Phylogenetisch ist sie als jüngste und am weitesten spezialisierte zu bezeichnen. Die insgesamt über 70 Arten werden in acht lose Gruppen gegliedert, von denen sieben noch in Lieferung 239 enthalten sind. Die Gruppen *tuberosum* (Lundstr.) und *ocnustum* Say sind davon die artenreichsten.  
W. Faber

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 240:** Rubzow (J. H.): 14. *Simuliidae (Melusinidae)*, Seite 561—592, Fig. 461—498. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart, 1965. Preis: DM 55'40 brosch.

Mit Lieferung 240 nähert sich die Bearbeitung dieser großen und wirtschaftlich überaus wichtigen Dipterenfamilie dem Abschluß. Die Lieferung bringt noch die Artbeschreibungen der achten Gruppe *reptans* (L.) der Gattung *Simulium* Latr. Die Gruppe enthält 17 Arten, unter ihnen einige der wichtigsten und gefürchtetsten Blutsauger. Die Kolumbaczer-Mücke (*Simulium colombaschense* Fabr.) hat ihre Hauptbrutgebiete in den schnell fließenden Teilen der Donau, dort wo sie die Karpathen durchbricht. Die Weibchen verlassen die Brutstätten und suchen in Entfernungen bis zu 20 Kilometern vom Fluß das Weidevieh auf. Durch den Wind können die Mücken aber auch Dutzende bis Hunderte von Kilometern von ihren Brutstätten verweht werden. Ihr Speichel ist in einzelnen Jahren äußerst giftig und führt bei starkem Befall zu einem Massensterben unter dem Weide-

vieh. Auch die Übertragung von Onchocerkosen durch die Kulumbaczer-Mücke gilt als wahrscheinlich. Die Art *Simulium kurense* Rubz. et Djaf. spielt an den großen Flüssen Transkaukasiens eine ähnliche Rolle. In einem Nachtrag folgen noch einige Artbeschreibungen zu den Gattungen *Trinnia* und *Prosimulium*. Schließlich wird noch eine in den Gattungstabellen nicht enthaltene Gattung *Greniera* Doby et David angefügt, die erst im Jahre 1959 aufgestellt worden ist und derzeit vier Arten umfaßt.  
W. Faber

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 238:** Mannheims (B.): 15. *Tipulidae*, Seite 137—176, Fig. 84—127. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart, 1965. Preis: DM 26'40 brosch.

Nach zehnjähriger Pause erscheint nun die Fortsetzung zu Mannheim's *Tipulidae*. Besprechung der vorausgegangenen Lieferung zu dieser Familie siehe Pflanzenschutzberichte 15, 1955, S. 90. Die vorliegende Lieferung setzt die Bearbeitung der Unterfamilie *Tipulinae*, Gattung *Tipula* bei der Untergattung *Lunatipula* Edwards fort. Die sehr umfangreiche Gruppe (über 100 Arten allein in der Westpaläarktis) umfaßt die Mehrzahl der Arten mit einfarbigen Flügeln („Subunicolores“), deren Flügel meist nicht gezeichnet oder marmoriert sind, aber vor dem Flügelstigma eine milchige Aufhellung („Lunula“) zeigen. Untergattung *Lunatipula* wird unter Berücksichtigung der verwandtschaftlichen Beziehungen in 18 Artengruppen aufgeteilt. Für die Männchen führt ein Bestimmungsschlüssel zu diesen einzelnen Gruppen. In diesen Schlüssel hat sich ein kleines Versehen eingeschlichen: Bei der Alternativfrage zu Punkt 5 (Seite 141 oben) fehlt die zutreffende Antwort: 4. *clio*-Gruppe. Der Autor hat innerhalb der Gruppen die Artbeschreibungen nicht wie sonst üblich alphabetisch, sondern nach den verwandtschaftlichen Beziehungen geordnet. Um jedoch dem Leser ein umständliches Nachschlagen im Gesamtregister zu ersparen, wird den Artbeschreibungen innerhalb der Gruppen im Anhang an den Artenschlüssel eine Übersicht der Arten mit Kurzdiagnosen in der Reihenfolge ihrer Behandlung und systematischen Stellung zueinander vorausgeschickt. Lieferung 238 enthält die Artbeschreibungen der ersten 4 Artengruppen von *Lunatipula*: *lunata*-Gruppe, *acuminata*-Gruppe, *pustulata*-Gruppe und *clio*-Gruppe.  
W. Faber

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 241 und 242:** Hennig (W.): 63 b *Muscidae*, Seite 865—912, Textfig. 348—370; Seite 913—960, Textfig. 371—380. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart, 1963. Preis je DM 17'20 brosch.

Besprechung der vorausgegangenen Lieferungen der *Muscidae* siehe Pflanzenschutzberichte 29, 1965, 187. Die Artbeschreibungen der Spezies *Phaonia* Rob.-Desv. werden zu Ende geführt. Es schließt die Besprechung der vierten und letzten Tribus der *Phaoniinae* an. Die *Dichaetomyiini* stellen eine in systematischer Hinsicht problematische Gruppe dar. Sie dürften zu den *Muscinae* näher verwandt sein als zu den *Phaoniinae*. Ihre Vertreter sind vorwiegend paläotropisch, nur eine einzige Art aus einer umfangreichen Gattung kommt ganz isoliert in Mittel- und Westeuropa vor. Die Larven dürften koprophag leben. Als vierte Unterfamilie schließen die *Muscinae* an. In der Abgrenzung, wie sie der Autor trifft, ist diese Unterfamilie wahrscheinlich monophyletisch. Als charakteristisches apomorphes Merkmal der Gruppe wird der besondere Bau der Eischale hervorgehoben. Diese besteht aus einer perforierten Mittelschicht, die sich zu einem inneren und einem äußeren Maschenwerk auflöst. Mit der ein-

geschlossenen Kieme übt dieses Maschenwerk die Funktion einer physiologischen Kieme aus. Die Eier sind daher an die Ablage in hoher Feuchtigkeit angepaßt. Koprophilie und eine verhältnismäßig enge Bindung an Säugetiere (bes. *Bovidae*) scheinen zum Grundplan der *Muscinae* zu gehören. Die *Stomoxyni* sind als obligatorische Blutsauger besonders eng an die Säugetiere gebunden. Der Verfasser teilt die Unterfamilie in die beiden Triben *Muscini* und *Stomoxyni*, betrachtet aber diese noch aufklärungsbedürftige Einteilung als provisorisch. Unter den *Muscini* bildet die Gattung *Musca* eine relativ abgeleitete aber monophyletische Gruppe. Die Artbeschreibungen der Gattungen *Polietes* Rond., *Mesembrina* Meig., *Orthellia* Rob.-Desv., *Rypellia* Mall., *Pyrellia* Rob.-Desv. und *Dasyphora* Rob.-Desv. sind in den vorliegenden Lieferungen enthalten. Die Larven leben, so weit bekannt, koprophil. W. Faber

Kwizda (R.) **Vocabularium Nocentium Florae. (Wörterbuch der wichtigsten Pflanzenschädlinge, Pflanzenkrankheiten und Unkräuter.)** Vierte Auflage, 1965. 128 S. Springer-Verlag, Wien.

Die Pflanzenschutzwissenschaft ist ein Zweig der Naturwissenschaften, für den sich die Notwendigkeit einer intensiven internationalen Zusammenarbeit nicht nur aus der Gemeinsamkeit und Ähnlichkeit der Probleme in verschiedenen Teilen der Welt, sondern schon allein aus der unter den heutigen Verkehrsverhältnissen besonders leichten Verschleppbarkeit von Pflanzenschädlingen und -krankheiten von Land zu Land, ja selbst von Kontinent zu Kontinent, ergibt. Für jeden, der sich auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes wissenschaftlich betätigt, ist nicht nur das fortlaufende Studium der internationalen wissenschaftlichen Literatur selbstverständlich, sondern es erweist sich aus verschiedenen Gründen auch eine Beschäftigung mit populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen und Werbeschriften als erforderlich. Bietet nun für das wissenschaftliche Schrifttum meist, wenn auch nicht immer, die lateinische Nomenklatur eine ausreichende Brücke zum Verständnis fremdsprachigen Schrifttums, so trifft dies keinesfalls für die der Vulgarisation wissenschaftlicher Erkenntnisse dienenden Publikationen zu. Bemerkenswert ist, daß nunmehr schon zum zweiten Male, offenbar einem dringenden Bedürfnis entsprechend, von Seite der Pflanzenschutzmittelindustrie der dankenswerte Versuch unternommen wird, den internationalen Erfahrungsaustausch auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes durch Herausgabe eines mehrsprachigen Wörterbuches wichtiger Pflanzenschädlinge und -krankheiten zu erleichtern. Vor einigen Jahren waren es die Bayer-Werke Leverkusen, die ein von A. Soenen zusammengestelltes Wörterbuch in englischer, französischer, italienischer und holländischer Sprache herausbrachten; nunmehr liegt sogar ein zehnsprachiges Wörterbuch (deutsch, lateinisch, dänisch, englisch, französisch, italienisch, holländisch, russisch, schwedisch, spanisch) der wichtigsten Pflanzenschädlinge, Pflanzenkrankheiten und Unkräuter vor, als dessen Verfasser ein österreichischer Industrieller zeichnet.

Einleitend wird ausdrücklich als Zweck der Herausgabe dieses Wörterbuches die Förderung der internationalen Zusammenarbeit im Pflanzenschutz erklärt, wie ja diese Neuerscheinung selbst, schon im Hinblick auf ihre Vielsprachigkeit naturgemäß das Ergebnis internationaler Zusammenarbeit ist.

Das Wörterbuch ist in die Abschnitte Feld- und Gemüsebau, Obstbau, Weinbau, Ackerunkräuter, Forst, Vorratsschädlinge und Holzparasiten gegliedert. Jedes im Wörterbuch berücksichtigte Objekt findet sich in dem Sachregister angeführt, das am Ende des Buches für jede verwendete Sprache zusammengestellt ist, so daß die Auffindung gesuchter Termini leicht möglich ist.

Der Autor bezeichnet die Herausgabe dieses Wörterbuches als einen ersten Versuch und lädt die Fachkollegen ein, Wünsche hinsichtlich Berücksichtigung weiterer Schadensfaktoren zu äußern. Angesichts des Umfanges dieses Vokabulars (507 Stichworte) wäre es selbstverständlich leicht, einen Wunschkatalog zu präsentieren, trotzdem muß aber die getroffene Auswahl als glücklich beurteilt werden, umso mehr wenn berücksichtigt wird, daß für sie sicherlich auch die Verfügbarkeit der fremsprachigen Bezeichnungen mitentscheidend war. Wenn trotzdem für die nächste Auflage ein Wunsch geäußert werden soll, so ist es der, die einzelnen Gruppen hinsichtlich ihrer Vollständigkeit etwa auf gleiche Höhe zu bringen. So erscheinen die Holz- und Forstschädlinge in besonderem Maße berücksichtigt, während z. B. in den Gruppen Vorratsschädlinge und Krankheiten der Feldkulturen Lücken bestehen, die leicht geschlossen werden könnten (z. B. fehlen Weizenflugbrand, Zwergsteinbrand, Blattrollkrankheit der Kartoffel). Auch die Behebung kleinerer Unklarheiten wäre in einer Neuauflage wünschenswert: So ist als Ursache der „Kartoffelwelkekrankheit“ *Fusarium oxysporum* Sch. und als die der „Welkekrankheit der Kartoffel“ *Verticillium albo-atrum* Rke. et Berth. angegeben, was in dieser Form eine irreführende Verwendung des Komplexbegriffes „Welkekrankheit der Kartoffel“ bedeutet, die umso mehr vermieden werden sollte, als die deutschen Bezeichnungen ja in diesem Wörterbuch überhaupt den Ausgangspunkt für die Zusammenstellung darstellen und daher für den Benützer als besonders kompetent gelten müssen.

Dem Herausgeber ist der Dank der Fachwelt für diesen wertvollen Arbeitsbehelf gewiß, dem Springer-Verlag ist für die saubere Ausstattung und klare Drucklegung zu danken.

F Beran

Goffart (H.): **Fünfzig Jahre Forschung und Bekämpfung des Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Woll.)**. Gesunde Pflanzen Jg. 15, S. 101—107, 1965.

Der Verfasser gibt einen Überblick über die Ausbreitung des Kartoffelnematoden seit seinem Erstauftreten in Deutschland im Jahre 1915 und einen historischen Überblick über die Methoden der Bekämpfung dieses Schädlings. In welchem Umfang Kontrollmaßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Kartoffelnematodenbefalles in den einzelnen Staaten durchgeführt werden, geht daraus hervor, daß 1960 allein in der BRD 682.536 und in Holland 1948 mehr als 200.000 Bodenproben untersucht wurden.

Mit der Entwicklung der Nematizide Trapex, Vapam u. a. und mit den Erfolgen der Züchtung nematodenresistenter Kartoffelsorten wurden in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte in der Bekämpfung des Kartoffelnematoden erzielt.

H. Schönbeck

Boller (E.): **Der Buchenspringrüßler — ein ungewohnter Schädling der Obsternte**. Schweiz. Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau, 72, 1965, 528—529.

Im Jahre 1965 trat im schweizerischen Obstbaugebiet der Rüsselkäfer *Orchestes fagi* (= *Rhynchaenus fagi*) in großer Individuenzahl auf. (Auch in Österreich kam es 1965 zu einem Massenaufreten dieses Käfers. Ref.). Die schädigende Tätigkeit des Rüsselkäfers traf vor allem Kirschen- und Apfelbäume. Starke Fraßschäden an den Früchten dieser beiden Obstarten brachten arge Verluste mit sich. Bereits im Jahre 1934 soll es, dem Bericht des Verfassers zufolge, zu einem starken Auftreten dieses sonst nur auf Laubwälder beschränkten Käfers gekommen sein. Im Jahre 1965 überstiegen die Schäden an Obstkulturen aber die damals beobachteten bei weitem. Da die Käfer schon sehr frühzeitig auf die

Kirschen und Apfelbäume aus benachbarten Laubwäldern aufzuwandern pflegen, empfiehlt Verfasser eine frühzeitige und exakt durchgeführte Kirschfliegen- bzw. Apfelwicklerspritzung als geeignete Bekämpfungsmaßnahme.  
K. Russ

Becker (H.): **Über die Reblausanfälligkeit der Wildrebe (*Vitis silvestris* Gmelin).** Die Weinwissenschaft 18, 1963, 112—116.

Es werden Untersuchungen über die Reblausanfälligkeit von *Vitis silvestris* Gmelin beschrieben, deren Ziel es war, neue reblausresistente Unterlagsreben zu finden. Nach künstlicher Infektion verschiedener *Silvestris*-Typen mit Rebläusen war aber auch bei dieser urtümlichen Rebensorte Wurzelverseuchung zu beobachten. Es kam dabei zur Ausbildung normaler Nodositäten wie man sie von Europäerreben kennt. Selbst Blattgallen konnten festgestellt werden. Lediglich bei einigen der infizierten *Vitis silvestris*-Pflanzen wurde offenbar infolge tiefgreifendem oder flachwüchsigem Wurzelwerk eine physiologische Resistenz vorgetäuscht. In Wirklichkeit handelte es sich aber um eine „Feldresistenz“, die durch besondere ökologische Faktoren ausgelöst wurde. Infolge Fehlens einer echten physiologischen Resistenz bei *Vitis silvestris* Gmelin besteht nach Auffassung des Verfassers keine Hoffnung, diese Wildrebenart als Unterlagsrebe im deutschen Weinbau zu verwenden, zumal ihr auch keine Widerstandsfähigkeit gegen *Peronospora* zukommt.  
K. Russ

Serafimovski (A.) und Thalenhorst (W.): **Biologische und ökologische Beobachtungen an der Fichtenspinnmilbe *Paratetranychus (Oligonychus) ununguis* (Jacobi).** Anzeiger Schädlingskd., XXXVI. Jahrg. 1963, 37—42.

Die Verfasser berichten über eingehende biologische und ökologische Studien, die die Kenntnisse über die Lebensweise und Umweltsbeziehungen der Fichtenspinnmilbe, *Paratetranychus ununguis*, erweiterten und vertieften. Es konnte festgestellt werden, daß in den Freilandpopulationen der Anteil der Weibchen etwa bei 60% bis 80% liegt und die höchste der beobachteten Eizahl 45 war. Weiters war zu berichten, daß von unbegatteten Weibchen nur männliche Nachkommen erzeugt werden. Die aktive Ausbreitung dieser *Tetranychus*art ist verhältnismäßig gering, obwohl z. B. von einem Tier innerhalb von zwei Stunden sechs Meter zurückgelegt wurden; jedoch ist dies meist ein zielloses Umherwandern in unmittelbarer Nähe des Ausgangspunktes. Als unterste Grenze der Aktivität wird für die Fichtenspinnmilbe, dies gilt vor allem für die Ablage von Wintereiern, eine Temperatur von 6—7° C angegeben. Im Rahmen der zur Erforschung der Diapause angestellten Untersuchungen wurde beobachtet, daß sich Wintereier bereits dann weiter entwickeln, wenn sie Anfang Dezember auf eine Temperatur von 20° C gebracht werden. Vermutlich wird die Diapause schon durch eine geringe und kurzfristige Unterkühlung der Eier gebrochen.  
H. Böhm

Kirchberg (E.): **Bericht über die Rattenbekämpfung in der Stadt Oberhausen (Rhld.) im Jahre 1962.** Pflanzensch. Nachr. „Bayer“ 16, 1963, 37—48.

Dem Beispiel anderer deutscher Städte folgend, wurde die durch eine Verordnung des Stadtrates juristisch fundierte Aktion einer entsprechend leistungsfähigen Firma übertragen. Diese Firma hatte sich zu verpflichten, die Rattenvertilgung mit dem Cumarinpräparat „Racumin 57“ (Köderzusatz bzw. Streupulver) durchzuführen, das Stadtgebiet innerhalb von längstens 12 Wochen rattenfrei zu machen, den Tilgungserfolg durch ein amtliches Gutachten feststellen zu lassen und zwei Jahre hindurch für

das Bestehenbleiben des rattenfreien Zustandes zu sorgen. Da man sich für eine gezielte Bekämpfung entschied, wurde zunächst ermittelt, wo und wie stark das Areal (7.701 ha, davon 2.545 ha verbaut) befallen war. Die durchschnittliche Befallsstärke auf verbautem Gebiet betrug 27%, wobei sich die Altstadt als besonders verseucht erwies. Auch nicht verbautes Gelände (Müllablagerungsstätten, Kanalisation, Wasserläufe, Grünanlagen, Tiergarten u. a.) waren erwartungsgemäß zum Teil sehr dicht von Ratten besiedelt. Zur Bekämpfung wurde hauptsächlich Köder verwendet (60% Maisschrot, 35% Haferflocken, 5% Puderzucker; 19 Teile dieser Masse wurden mit 1 Teil Racumin 57 vermischt). Die Beköderung erfolgte an für Kinder und Haustiere unzugänglichen, vor Witterungseinflüssen geschützten Stellen; in Anpassung an die örtlichen Bedingungen ergaben sich zwangsläufig viele methodische Varianten. Es wurden 15.450 kg Fraßköder und 300 kg Puder verbraucht. Die gesamte Aktion begann am 7. September und endete mit einem vollen Erfolg am 13. Dezember. Der letztgenannte Tag war zugleich der Beginn der zweijährigen „Gewährleistungszeit“, während der die Firma Meldungen über neuerliches Rattenvorkommen zu überprüfen, alle besonderen Gefahrenherde aus eigenem zu kontrollieren und gegebenenfalls einzuschreiten hat. Erfahrungsgemäß ist mit einem Neubefall von 2 bis 4% zu rechnen. Zwecks Sicherung des Bekämpfungserfolges schlägt Verfasser speziell nachstehende Präventivmaßnahmen vor: Errichtung von Müllverbrennungsanlagen, Beseitigung der „wilden“ Müllablagerung und Aktivierung der Müllabfuhr, Sanierung der Altstadt, Rattenbekämpfung auch in den angrenzenden Gebieten.

O. Schreier

Müller (F. P.): **Stabilität und Veränderlichkeit der Färbung bei Blattläusen.** Arch. Nat. Meckl., 7, 1961, 228—239.

Wenn in Kolonien mancher Blattlausarten Individuen viviparer Weibchen verschiedener Färbung in gleitenden Übergängen auftreten, handelt es sich dabei ziemlich sicher um das Ergebnis von Umwelteinflüssen. In Zuchten eines grünen Stammes von *Myzus persicae* (Sulz.) wurden die Tiere bei Temperaturen von 25° C und darüber gelbgrün. Derartige Farbveränderungen sind reversibel. Bei alternativ gefärbten Exemplaren handelt es sich entweder um verschiedene Morphene der gleichen Art oder es liegen verschiedene Rassen vor. Beispielsweise stammen alle roten Arten von *Acyrtosiphon pisum* (Harris) von grünen Fundatrizen. Es liegen dagegen zwei oder mehrere verschieden gefärbte Rassen oder Subspezies vor, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist: 1. Das geographische Verbreitungsgebiet der Läuse mit verschiedener Färbung deckt sich nicht vollkommen (*Liosomaphis berberidis* [Kalt.]). 2. Es bestehen bei den verschieden gefärbten Läusen Unterschiede im Wirtspflanzenspektrum (*Acyrtosiphon pisum* [Harris]). 3. Die einzelnen Populationen behalten in isolierten Zuchten bei parthenogenetischer Vermehrung ihren charakteristischen Farbcharakter bei. So erwiesen sich *A. pisum* (Harr.), *Macrosiphum rosae* (L.), *Paramyzus heraclei* Börn. und *Aphis frangulae* Kalt. in Zuchten über mehrere Generationen hin als zusammengesetzt aus Rassen verschiedener Färbung. Dabei ist bei *A. pisum* rot dominant über grün und bei *A. frangulae* grün dominant über (ocker)braun. Spezielle Farbflecke an der Siphonenbasis beruhen auf Bezirken drüsigen Charakters, die eine flüssige Masse erzeugen, die bei Reizung aus den Siphonen ausgestoßen wird. Eine Tabelle berichtet über Blattlausarten mit derartigen Siphonalflecken nach den Fundortprotokollen des Autors.

O. Böhm

# PFLANZENSCHUTZBERICHTE

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXXI. BAND

APRIL 1964

Heft 4/5

## Zur Kenntnis der gesellig lebenden Kiefernbuschhorn-Blattwespen (Hym., Diprionidae) der Ostalpen

Teil II

Die Parasiten der untersuchten Diprioniden

Hubert P s c h o r n - W a l c h e r

Commonwealth Institute of Biological Control, European Station,  
Delémont, Schweiz

### A. Einleitung

Im ersten Teil der Arbeit (Bd. 27/1962 dieser Zeitschrift) wurde ein Überblick über das Vorkommen und die Lebensweise von vier gesellig lebenden Diprioniden-Arten in den verschiedenen Kiefernwaldtypen der Ostalpen gegeben. Diese Beobachtungen konnten durch weitere Aufsammlungen in den Jahren 1961—1965 ergänzt werden. Dabei hat es sich gezeigt, daß die Entwicklung der *Diprion*-Arten in den einzelnen Jahren größeren Schwankungen unterworfen sein kann, so daß einige im 1. Teil gemachte Angaben der Präzisierung bedürfen. Es soll daher dem eigentlichen Hauptthema des 2. Teiles ein kurzes Kapitel mit Nachträgen zum 1. Teil vorangestellt werden.

### B. Ergänzende biologische Beobachtungen an den einzelnen Wirtsarten

#### 1. *Diprion pini* (L.):

Die Art war 1961 in den wärmeren Alpenlagen regelmäßig in Einzelkolonien vertreten, ist aber seit 1962 im Rückgang begriffen. Die überwiegende Mehrheit der alpinen *D. pini*-Populationen ist univoltin. Eine 2. Generation fehlte in den Jahren 1962/63 fast ganz, während sie im klimatisch begünstigten Jahr 1959 stark in Erscheinung trat, was uns im 1. Teil der Arbeit veranlaßte, die Art als vorwiegend bivoltin einzustufen. Dies gilt als Regel jedoch nur für den trocken-warmen Alpenostrand; für



das Alpengebiet hingegen nur in überdurchschnittlich warmen Jahren mit frühem Vegetationsbeginn. Die Tendenz zum Überliegen ist bei dieser Art wesentlich stärker ausgeprägt als bei den anderen untersuchten Arten.

## 2. *Gilpinia socia* (Klug):

Auch diese Art ist seit 1962 bedeutend seltener geworden. Wie bei *D. pini* kommen auch bei *G. socia* ein univoltiner und ein bivoltiner Zyklus nebeneinander vor, doch überwiegt in den Alpen der univoltine Zyklus, während der bivoltine nur in wärmebegünstigten Jahren stärker in Erscheinung tritt. Es gilt somit das schon oben bei *D. pini* Gesagte.

## *Microdiprion pallipes* (Fall.):

Die Art ist in den Ostalpen durch die Subspezies *politum* vertreten. Sie war 1961 allenthalben, besonders in Hochmooren häufig, ging aber seit 1962 zurück, doch konnte bereits 1965 lokal wieder ein Anstieg beobachtet werden. In den Hochmooren lag die Besatzdichte zwischen ein und mehreren Dutzend Kolonien pro Hektar.

*M. pallipes* neigt wesentlich regelmäßiger zu bivoltiner Entwicklung als *D. pini* oder *G. socia*. Selbst im klimatisch verspäteten Sommer 1962 bildeten rund 50% der im Mai-Juni fressenden Afterraupen noch eine 2. Generation, deren Fraßzeit sich bis anfangs September hinzog. 1965 belief sich der Anteil der 2. Generation auf zirka 65% der ersten, während 1959 sämtliche Frühjahrstiere noch eine 2. Generation durchliefen.

Über die Faktoren, die das teilweise Erscheinen einer 2. Generation bzw. das Überliegen der 1. Generation bei den verschiedenen Diprioniden bedingen, wissen wir noch wenig. Eine Diskussion dieses Fragenkomplexes findet sich bei Thalenhorst (1953) und bei Niklas (1962). Die Schlüpfdaten der älteren Literatur (z. B. Sturm 1942) und neuere Zuchterfahrungen in Kanada (Lyons und Griffiths 1962) lassen vermuten, daß dem Zusammenspiel von Temperatur und Tageslänge besondere Bedeutung zukommt.

## 4. *Neodiprion sertifer* (Geoffroy):

Diese Art ist seit dem Erscheinen des 1. Teiles dieser Arbeit im Pürgschachenmoor im steirischen Ennstal zu einer plötzlichen Massenvermehrung aufgelaufen. Schon 1961 konnten von uns zirka 8.000 Larven gesammelt werden. 1962 waren bereits mehr als 5 ha Moorkiefern befallen und 1963 erstreckte sich der Kahlfraß auf Legföhrenhorste, die über eine Fläche von etwa 10 ha (ein Viertel der Moorfläche) verteilt waren. Eine eingehende Schilderung der Tier- und Pflanzenwelt des Pürgschachenmoores haben Franz und Klimesch (1947) gegeben. Es handelt sich um ein typisches Hochmoor, das in der Randzone dicht, in der Innenzonen

aber nur horstweise von Latschen (*Pinus mugo*) überwachsen ist. Diese Legföhrenbüsche erreichen in der Randzone eine Höhe von 1 bis 2 Metern, im Moorinneren werden sie meist nur kniehoch. Die am Moorrand häufige Weißkiefer (*P. silvestris*) war wesentlich schwächer befallen.

Interessant ist, daß wir trotz eifriger Nachsuche, bei der sich wieder, wie schon in früheren Jahren, E. Rump f (Bundesversuchsanstalt für alpenländische Landwirtschaft), Ir d n i n g, sehr aktiv beteiligte, *N. sertifer* bisher nur im Pürgschachenmoor finden konnten, während sie in den anderen Mooren des Ennstales (Frauenbergmoor, Wörschachermoor, Spechtenseemoor, Ramsauer Moor) und im angrenzenden Hinterberg (Oedenseemoor, Knoppener Moor) fast vollständig zu fehlen scheint.

*N. sertifer* ist stets univoltin. Die Larven fraßen im Pürgschachenmoor (625 m N. N.) im Mai-Juni. Das Einspinnen erfolgte Mitte (1959) bis Ende (1965) Juni, bzw. erst anfangs Juli (1962). Die Imagines schlüpfen ab anfangs September bis in den Oktober hinein und die Überwinterung erfolgt normalerweise im Eistadium.

Ein Teil der Eonvmpfen kann jedoch überliegen. Der Prozentsatz dieser Individuen mit verlängerter Diapause betrug 1962 am Alpenostrand (Steinfeld, 265 m) 45%, im Pürgschachenmoor (625 m) 50%, in den Freibergen im Schweizer Jura (1.010 m) 120%, am Grimselpaß in den Berner alpen (1.650 m) schon 635% und im Aletschwald im Wallis (2.100 m) volle 100%. Wie schon S e i t n e r (1953) festgestellt hat, scheint also *N. sertifer* im Hochgebirge vorwiegend im Kokonstadium zu überwintern. Der Anteil von Überliegern steigt jedenfalls mit abnehmender Vegetationszeit beträchtlich an.

##### 5. Übrige Arten:

Die gleichfalls gesellig lebende *Gilpinia pallida* (Klug), deren Larven denen von *D. pini* recht ähnlich sehen, konnte von uns bisher im Alpengebiet nicht gefunden werden. Dieser negative, auf 6 Suchjahren basierende Befund muß überraschen, da die Art z. B. in Deutschland nicht selten ist.

Eine weitere, jedoch nur in ihren jüngeren Larvenstadien gesellig lebende Art, *Diprion similis* (Htg.), haben wir in den Ostalpen bisher nur vereinzelt angetroffen. Sie scheint demnach sehr selten zu sein.

#### C. Parasiten-Assoziationen der untersuchten Wirtsarten

Die aus den vier untersuchten Diprioniden gezogenen Parasitenarten sind in Tab. 1 zusammengefaßt. Es werden vier Gruppen unterschieden:

- (1) Eiparasiten, d. h. Parasitenarten, welche die frisch abgelegten Eier der Wirte befallen und aus den Eiern schlüpfen;
- (2) Larvenparasiten, d. h. Parasitenarten, die die fressenden oder schon einspinnreifen Wirtslarven befallen, jedoch erst aus deren Kokons schlüpfen;

- (3) Kokonparasiten, d. h. Parasitenarten, welche die in ihrem Kokon eingesponnenen Eonymphen (oder Pronymphen, Puppen) befallen und aus diesen schlüpfen;
- (4) Hyperparasiten, d. h. Parasitenarten, die sich nur auf Kosten eines Primärparasiten entwickeln können.

Innerhalb dieser vier Kategorien werden die erhaltenen Parasitenarten nach ihrer systematischen Zusammengehörigkeit gereiht, und zwar obenan die Ichneumoniden, gefolgt von den Chalcidiern und den Tachinen.

Die geographische Herkunft der einzelnen Proben ist am Kopf der Tabelle durch Abkürzungen, wie „Enns“ usw., vermerkt. Diese bedeuten im einzelnen:

„Enns“ = Föhrenheidewälder im steirischen Ennstal (Gesäuse, Ramsau, Paß Stein, 600—1.000 m).

„Mur“ = Föhrenheidewälder im oberen Mur- und im Mürztal (Kraubath, Kindberg, Turnau, 600—800 m).

West“ = Föhrenwälder des weststeirischen Randgebirges (Koralpen-Ausläufer, 600—1.000 m).

„Paß“ = Zirben-Lärchenwald am Radstätter-Tauernpaß, 1.700 m.

„Kult.“ = Weißkiefernkulturen bei Admont im Ennstal, 700 m.

„Moor“ = Legföhrenbestände in Hochmooren, vor allem im Pürgschachenmoor bei Admont (600—700 m).

Die relative Häufigkeit der einzelnen Parasitenarten ist durch die verschiedene Balkendichte gekennzeichnet wie folgt:

starke Balken: Dominierende Arten („Hauptparasiten“), relative Häufigkeit größer als 50%

mittelstarke Balken: Subdominante Arten, relative Häufigkeit 10—50%

schwache Balken (Striche): Rezedente Arten („Nebenparasiten“), relative Häufigkeit unter 10%

unterbrochene Linien: Die betreffenden Arten wurden von uns in den Ostalpen nicht gezogen, wohl aber in außeralpinen Gebieten (Wiener Becken, Oberrhein usw.).

In den Ostalpen konnten bei *Diprion pini*, *Gilpinia socia* und *Microdiprion pallipes* bisher weder die Ei-, noch die Kokonparasiten untersucht werden (mit Ausnahme einer Eiprobe von *M. pallipes*), da die geringe Populationsdichte dieser Arten das Auffinden der Eier und Ausgraben der Kokons zu zeitraubend erscheinen ließ.

Insgesamt wurden von *D. pini* und *G. socia* zwischen 1959 und 1961 je über 3.000 Larven gezogen, von *M. pallipes* zwischen 1959—1963 über 4.000 Larven und 500 Eier und von *N. sertifer* zwischen 1961 (linke Spalte) und 1963 (rechte Spalte in Tab. 1) über 3.000 Eier, 19.000 Larven und an die 3.000 Kokons. Von *N. sertifer* wurden 500 Eier und 750 Larven seziiert, von den anderen drei Arten nur kleine Stichproben von 25—50 Larven.

	<u>Diprion pini</u>			<u>Gilpinia socia</u>			<u>Microdiprion pallipes</u>		<u>Neodiprion sertifer</u>	
	Enns	Mur	West	Enns	Mur	Pass	Kult	Moor	Moor 61	Moor 63
Eiparasiten	Achrysocharella ruforum									
	Achrysocharella ovalorum									
	Dipriocampe diprioni									
Larven parasiten	Lamachus pini									
	Lamachus eques									
	Lophyoplectus luteator									
	Zemiophorus scutulatus									
	Holocremnus macellator									
	Holocremnus cothurnatus									
	Exenterus amictorius									
	Exenterus adspersus									
	Exenterus simplex									
	Exenterus abruptorius									
	Rhorus substitutor									
	Drino inconspicua									
	Drino gilva									
	Diplostichus janithrix									
	Kokon Parasiten	Blondelia inclusa								
Aptesis basizona										
Dahlbominus fuscipennis										
Hyperparasiten		Mesochorus suevicus								

Wie Tabelle 1 zeigt wurden insgesamt 21 Parasitenarten gezogen, und zwar 5 Eiparasiten, 15 Larvenparasiten, 2 Kokonparasiten und ein echter Hyperparasit. Auf Grund der in außeralpinen Gebieten gemachten Erfahrungen darf angenommen werden, daß die Ei- und Larvenparasiten artenmäßig ziemlich vollständig erfaßt wurden. Die Zahl der Kokon-

parasiten ist hingegen sicher zu niedrig, da sie nur von einer Art ermittelt werden konnten. An Hyperparasiten wurden aus dem gleichen Grunde nur solche erfaßt, die in Larvenparasiten schmarotzen. Sie sind daher gleichfalls untervertreten.

Bezogen auf die einzelnen Wirtsarten ergibt sich für die Ostalpen folgendes Bild:

*Diprion pini*: 6 Larvenparasiten, Ei- und Kokonparasiten nicht untersucht;

*Gilpinia socia*: 6 Larvenparasiten, 1 Hyperparasit, Ei- und Kokonparasiten nicht untersucht;

*Microdiprion pallipes*: 1 Eiparasit (nur teilweise untersucht), Larvenparasiten, Kokonparasiten nicht untersucht;

*Neodiprion sertifer*: 3 Eiparasiten, 7 Larvenparasiten, 2 Kokonparasiten.

Vergleichen wir die Zahl der (einzig dafür geeigneten) Larvenparasitenarten, so fällt ihre weitgehende Übereinstimmung (6—7) auf. Dieser Befund ist ein gutes Beispiel für die jüngst von Zwölfer (1961) und P s c h o r n - W a l c h e r (1963) auch für Insektenparasiten geäußerte Ansicht, daß jede Wirtsart (bzw. deren einzelne Entwicklungsstadien) nur eine beschränkte Anzahl von „parasitologischen Nischen“ (d. h. Angriffsstellen und Entwicklungsmöglichkeiten für Parasiten) bietet, in denen sich — unter der Voraussetzung eines ungestörten Evolutionsablaufes von Wirt und Parasit — nur eine entsprechend begrenzte Zahl von Parasitenarten „einzunischen“ vermochte.

Bezogen auf die systematische Stellung der gezogenen Parasitenarten finden wir:

als Eiparasiten: 3 Chalcidierarten, aus 2 Gattungen;

als Larvenparasiten: 11 Ichneumonidenarten, aus 6 Gattungen,  
4 Tachinenarten, aus 3 Gattungen;

als Kokonparasiten: 1 Ichneumonidenart,  
1 Chalcidierart;

als Hyperparasiten: 1 Ichneumonidenart

In dieser Aufstellung überrascht das vollständige Fehlen der Braconiden. Dies gilt nicht nur für die hier untersuchten Diprioniden, sondern ganz allgemein für alle Blattwespen. Soweit bekannt, sind bisher aus Blattwespen nur ganz wenige Braconiden, regelmäßig nur die Vertreter der Gattungen *Ichneutes*, *Proterops* und *Phanomeris* gezogen worden. Diese „Aussparung“ der Symphyten durch die artenreiche Familie der Braconidae — die ansonst ein den nahe verwandten Ichneumoniden recht ähnliches Wirtsspektrum besitzen — ist ein biologisches Phänomen, das bisher kaum Beachtung gefunden hat, daß aber bei allen Deutungsversuchen der noch immer unklaren Abstammungsverhältnisse der parasitischen Hymenopteren nicht übergangen werden sollte.

Bezogen auf die Lebensform der Parasiten finden wir:

- 14 primäre Endoparasiten (alle Eiparasiten, alle Tachinen und die Ichneumoniden-Gattungen *Lamachus*, *Lophyroplectus*, *Zemiophorus*, *Rhorus* und *Holocremnus*);
- 6 primäre Ektoparasitenarten (die beiden Kokonparasiten und die Larvenparasiten der Ichneumonidengattung *Exenterus*);
- 1 sekundären, indirekten Endoparasit (*Mesochorus*).

Da wir auf Grund außeralpiner Erfahrungen mit Sicherheit annehmen dürfen, daß die beiden Kokonparasiten in den Ostalpen auch bei den drei hierauf nicht untersuchten Diprioniden vorkommen, so ergibt sich für jede der vier Wirtsarten ein Komplex von jeweils 4—5 Larven-Endoparasiten und 4—5 Larven- und kokon-Ektoparasiten. Auch dieser ausgeglichene Befund bestätigt die vorhin erwähnte Hypothese, daß jede Wirtsart nur eine ganz bestimmte Zahl „parasitologischer Nischen“ bietet und daß diese parasitologischen Nischen sich bei nahe verwandten Wirtsarten weitgehend einander entsprechen.

#### D. Biologische Beobachtungen an den einzelnen Parasitenarten

Im folgenden soll eine kurze Übersicht über die Biologie und Ökologie der gezogenen Parasitenarten gegeben werden.

##### 1. Eiparasiten:

Auf Grund vieler gemeinsamer Züge kann die Biologie der drei Eiparasitenarten pauschal behandelt werden, umso mehr als für zwei Arten bereits Einzelbearbeitungen in der Literatur vorliegen (für *A. ruforum*, Besemer 1942; für *D. diprioni*, Niklas 1956). Die Lebensweise der dritten von uns ermittelten Art, *Achrysocharella ovulorum* (Ratz.) (früher *Closterocerus ovulorum*), ist noch nicht genügend abgeklärt und muß hier außer Betracht bleiben.

*Achrysocharella ruforum* (Krausse) und *Dipriocampe* (= *Tetracampe*) *diprioni* (Ferr.) befallen die frisch abgelegten Eier der verschiedenen *Diprion*-Arten. Im Falle von *N. sertifer* erfolgt die Parasitierung kurz nach der Ablage der Eier, d. h. im September-Oktober. Die Parasitenlarven wachsen den Wirtseiern rasch heran und sind bereits Ende November ausgewachsen. Nach der Überwinterung erfolgt die Verpuppung und die Imagines der Parasiten schlüpfen im April bis Juni des folgenden Jahres (Niklas l. c., usw.). Da frische Eier der nächsten *N. sertifer* Generation erst wieder ab September zur Verfügung stehen, sind nach allgemeiner Ansicht die Frühjahr ausschlüpfenden Eiparasiten auf Wechselwirte angewiesen, in denen sie den Zeitraum bis zum Erscheinen der neuen *sertifer*-Generation im Herbst überbrücken können. Als solche Wechselwirte bieten sich die teilweise bivoltinen *Diprion* und *Gilpinia* Arten, sowie *Microdiprion pallipes* an. Fehlen jedoch solche Wechselwirte

in einem Befallsgebiet von *N. sertifer*, so können sich die bivoltinen Eiparasiten nur schwer halten. „da sie phänologisch nicht an *N. sertifer* (univoltin) angepaßt sind. Sie können diese wohl im Wirtswechsel von anderen, am gleichen Ort und gleichzeitig vorkommenden Diprionen her angreifen, nie jedoch — auf *sertifer* allein angewiesen — zu einer eigenen Massenvermehrung auflaufen“ (Thalenhorst 1955, Niklas 1956).

Unsere Untersuchungen im Pürgschachenmoor im Ennstal lassen jedoch erkennen, daß die genannte Auffassung nicht verallgemeinert werden kann. Betrachten wir den Schlüpfverlauf der Eiparasiten von *N. sertifer* unter Freilandverhältnissen, so ergibt sich folgendes Bild:

(a) für *Adrysocharella ruforum*:

es schlüpften bis	10. 7. 1963	—	5%
	20. 7. 1963	—	31%
	10. 8. 1963	—	44%
	10. 9. 1963	—	65%
	30. 9. 1963	—	84%
	20. 10. 1963	—	100%

(b) für *Dipriocampe diprioni*:

es schlüpften bis	10. 8. 1963	—	0%
	1. 9. 1963	—	25%
	20. 9. 1963	—	85%
	20. 10. 1963	—	100%

Da im Pürgschachenmoor die Eiablage von *N. sertifer* anfangs September begann und rasch fortschritt (am 10. 9. waren 20% der Wirtspopulation geschlüpft) darf angenommen werden, daß ein beträchtlicher Teil beider Eiparasitenarten auf Grund ihres verzögerten Schlüpftermines die Möglichkeit hatte, direkt wieder auf *N. sertifer* überzugehen ohne vorher eine Sommergeneration in einem Wechselwirt durchlaufen zu haben. Die oben angeführten Daten zeigen, daß nahezu die Hälfte der *A. ruforum* Population erst nach dem Schlüpfbeginn von *sertifer* ausschlüpfte. Bei *D. diprioni* schlüpften sogar drei Viertel der Individuen erst nach dem 1. September, d. h. als bereits frische Eier von *sertifer* zur Verfügung standen.

Das Parasitierungsprozent schwankte 1961/63 zwischen 9 bis 36%. Das sind für *N. sertifer* relativ hohe Werte, geben doch Niklas und Franz (1957) für das Rheintal bei Darmstadt nur eine Eiparasitierung von 0,5 bis 2,2% an. Auch in Eiprobe (79.000 Eier), die wir 1960 aus der Tschechoslowakei und Rußland erhielten, lag die Parasitierung durch *D. diprioni* und *A. ruforum* nur bei 1,2 bis 3,5%.

Zur Erklärung der abweichenden Verhältnisse unserem alpinen Untersuchungsgebiet wird man zuerst das Allgemein- und Lokalklima heranziehen müssen. Im steirischen Ennstal erfolgt der Frühlingseinzug etwa 4 Wochen später als in der Rheinebene (Untersuchungsgebiet von

Niklas 1956). Zudem ist in einem Hochmoor mit seinem rauen Lokalklima mit einer weiteren Verspätung der Vegetation zu rechnen. Die Einspinnenden von *N. sertifer* lagen denn auch in der Rheinebene wesentlich früher als im Ennstal.

Einspinnen	Elsaß/Rheintal	Pürgschachenmoor
1962:	5. bis 10. 6.	8. bis 15. 7.
1965:	2. bis 7. 6.	25. 6. bis 5. 7.

Es darf daraus gefolgert werden, daß auch das Ausschlüpfen der Eiparasiten im Pürgschachenmoor eine etwa einmonatige Verzögerung erfahren sollte.

Tatsächlich erfolgte das Ausschlüpfen der Eiparasiten im Mittel aber um volle 3 bis 4 Monate später als bei Darmstadt, so daß eine klimatische Erklärung allein nicht befriedigen kann. Es müssen noch andere, uns vorläufig unbekanntere Faktoren im Spiele sein, die diese partielle, unterschiedlich lang währende Sommerdiapause der Eiparasitenlarven bedingen und deren Verpuppung und Ausschlüpfen teilweise bis zum Spätsommer und Frühherbst hintanhaltend. Es hat den Anschein, als ob wir es im Pürgschachenmoor mit einer Population von Eiparasiten zu tun haben, die sich im Stadium der zunehmenden Heraus-Selektionierung eines univoltinen, besser mit *N. sertifer* synchronisierten Parasitenstammes befindet.

## 2. Larvenparasiten:

### a) *Lamachus eques* (Htg.) und *L. pini* (Bridg.):

Die Ichneumonidengattung *Lamachus* ist mit ihrem Dutzend schwer unterscheidbarer Arten ganz auf *Diprion*-Blattwespen spezialisiert. Im Untersuchungsgebiet traten nur zwei Arten auf, *L. pini*, ein spezifischer Parasit von *D. pini* und *L. eques*, ein weitgehend spezifischer Parasit von *N. sertifer*, der aber gelegentlich, vor allem im Hochgebirge, auch auf *G. socia* und *M. pallipes* übergreifen kann.

Es handelt sich um vorwiegend univoltine Endoparasiten, die bevorzugt halberwachsene Wirtslarven befallen. Die Entwicklung der beiden *Lamachus* Arten ist weitgehend mit der Wirtsentwicklung synchronisiert. So bleibt die in den Eonymphen von *N. sertifer* lebende Junglarve von *L. eques* solange in Diapause, bis sich der Wirt zur Verpuppung anschickt. Liegen die Wirtslarven jedoch länger über, so kann auch der Parasit seine Entwicklung entsprechend hinausschieben.

### b) *Lophyoplectus luteator* (Thunb.):

Diese durch ihre rein rotgelbe Färbung an einen *Ophion* erinnernde Schlupfwespenart ist ein spezifischer Parasit von *N. sertifer*. Zuchtversuche im Laboratorium haben gezeigt, daß *Lophyoplectus* zwar die meisten anderen *Diprion*en (*M. pallipes*, *G. socia*, *G. frutetorum* usw.)



zur Eiablage annimmt, doch kommen die Embryos des Parasiten in diesen Wirten nicht zum Schlüpfen. Es liegt hier also ein typischer Fall von physiologischer Wirtsspezifität vor.

Die Eiablage von *Lophyoprolectus* erfolgt in die Larven von *N. sertifer*. Meist wird nur ein Ei je Wirt abgelegt, doch kam in 28% der Fälle auch Superparasitierung mit 2 bis 3 Eiern pro Wirt vor, wobei jedoch nur eine Parasitenlarve überlebt. Das braune, bananenförmige Ei scheint vielfach durch die Haut der Wirtslarve durch. Die ausschlüpfende Erstlarve von *Lophyoprolectus* ist im Gegensatz zu den *Lamachus* Larven stark beborstet. Die Entwicklung geht sehr rasch vor sich. Die Wirtslarve ist zwar noch fähig, sich ihren Kokon zu spinnen, wird aber dann unter dem Einfluß des Parasiten bald bewegungslos und eigenartig gelblich. Etwa 5 bis 4 Wochen nach dem Einspinnen des Wirtes ist die *Lophyoprolectus* Larve ausgewachsen und spinnt sich ihrerseits einen schmutzigweißen Kokon innerhalb des nun leeren Wirtskokons. Dieses Stadium ist am Alpenostrand Mitte Juli, im Ennstal erst Ende Juli erreicht. Der Parasit verfällt hierauf in Diapause, überwintert und verpuppt sich und schlüpft im folgenden Frühjahr, kurz nach dem Schlüpfen der Wirtseier.

*L. luteator* ist also univoltin und gut an *N. sertifer* angepaßt. Im Gegensatz zu *Lamachus eques* und teilweise auch *Exenterus abruptorius* ist jedoch die Diapause von *Lophyoprolectus* nicht mit der seines Wirtes gekoppelt. Der Parasit entwickelt sich vielmehr sofort, d. h. unabhängig von der Sommerdiapause der *sertifer* Eonymphen und tritt erst nach abgeschlossener Larvalentwicklung seinerseits in eine Diapause ein.

*L. luteator* hat seinen Verbreitungsschwerpunkt im östlichen Europa. Im Steinfeld bei Wiener Neustadt belief sich die Parasitierung durch *Lophyoprolectus* 1965 auf 28% während sie im Pürgschachenmoor stets unter 1% blieb.

#### c) *Zemiophorus scutulatus* (Htg.):

Die Biologie dieser mit *Lamachus* und *Lophyoprolectus* den Mesoleiinae gehörenden Schlupfwespenart ist noch wenig bekannt. Es handelt sich um einen Endoparasiten der verschiedenen Diprionen. In den Ostalpen haben wir ihn jedoch nur aus *N. sertifer* und *M. pallipes* gezogen. Die Erstlarve von *Zemiophorus* ist durch ein ballonartiges Trophamnion umgeben. Der Parasit ist teils univoltin, teils bivoltin, gleichgültig ob *N. sertifer* (univoltin) oder *M. pallipes* (bivoltin) der Wirt ist.

#### d) *Holocremnus macellator* (Thunb.) und *H. cothurnatus* (Hlgr.):

Die Bestimmung dieser beiden Arten ist unsicher. Sie sind aber sicher artlich verschieden. *H. macellator* wurde stets nur aus *D. pini* erhalten, *H. cothurnatus* war der häufigste Parasit von *G. socia* und war an allen untersuchten Standorten zahlreich vertreten, ausgenommen auf Zirben Hochgebirge („Paß“).

Die Entwicklung der beiden Arten wurde nicht studiert. In Analogie zu anderen von uns untersuchten *Holocremnus*-Arten — Parasiten der Lärchen- und Weidenblattwespen — kann angenommen werden, daß jüngere Larvenstadien der Diprionen angestochen werden. Die Entwicklung verläuft endoparasitisch und synchronisiert mit der Wirtsentwicklung.

Interessant ist, daß man bisher noch keine *Holocremnus* Arten aus *N. sertifer* oder *M. pallipes* gezogen hat. Hierfür sind wahrscheinlich historische Gründe verantwortlich, auf die im Rahmen dieser Arbeit nicht eingegangen werden kann.

### c) *Exenterus* spp.:

Die zu den Tryphoninen zählende Gattung *Exenterus* ist in Mitteleuropa mit etwa 10 Arten vertreten, die streng auf Buschhornblattwespen spezialisiert sind. Die einzelnen *Exenterus* Arten besitzen vielfach eine ganz bestimmte Diprionine als Vorzugswirt. *E. abruptorius* (Thunb.) bevorzugt *N. sertifer*, die Schwesterart *E. simplex* (Thoms.) den mit *sertifer* verwandten *M. pallipes*. *E. amictorius* (Panz.) bevorzugt den Ostalpen *D. pini*. Eine Sonderstellung nimmt *E. adpersus* (Htg.) ein, der in geringer Zahl bei allen vier untersuchten *Diprion* Wirten schmarotzte.

*E. simplex* war bisher aus Schweden bekannt (Forslund 1960). Die Art scheint, ähnlich wie der Vorzugswirt *M. pallipes*, eine mehr boreo-montane Verbreitung zu haben.

Die Arten der Gattung *Exenterus* sind stets Ektoparasiten. Sie versenken ihre Eier in die Haut der Wirtslarve so, daß nur die Eioberfläche sichtbar bleibt. In der Regel werden nur voll erwachsene Wirtslarven befallen, kurz vor oder während der Abwanderung zum Einspinnen.

Superparasitismus, d. h. Ablage überzähliger Eier (bis zu 5 je Wirt), wurde in 25% der Fälle beobachtet. Die *Exenterus* Arten befallen wahllos auch solche *Diprion* Larven, die bereits einen Endoparasiten (*Lophyoprolectus*, *Lamachus*) beherbergen.

Das Parasitenei schlüpft alsbald nachdem die Wirtslarve ihren Kokon gesponnen hat. Die stark behaarte Erstlarve beißt sich an der Eonymphie des Wirtes fest und saugt während der fünf Stadien umfassenden Larvalentwicklung vollständig aus. Die erwachsene Parasitenlarve spinnt hierauf einen gelblichweißen Kokon innerhalb des Wirtskokons.

Interessant ist die Entwicklung von *E. abruptorius*, eines Hauptparasiten von *N. sertifer*. Bei *E. abruptorius* geht nämlich nur ein Teil der Population (30 bis 50%) zu sofortiger Entwicklung über. Die Fraßzeit dieser Individuen ist schon im Juli abgeschlossen. Die ausgewachsene Larve spinnt sich dann ihren Kokon und verfällt hierauf in Diapause, ähnlich wie wir dies von der *Lophyoprolectus* Larve kennengelernt haben.

Die Mehrheit der *E. abruptorius* Larven geht aber schon als Erstlarve in Diapause, die 1 bis 3 Monate dauern kann. Die Diapause-Junglarven des Parasiten entwickeln sich vielfach erst weiter, wenn sich die gleichfalls

in Diapause verharrenden Wirtslarven zur Verpuppung anschicken, d. h. erst im Spätsommer. In beiden Fällen überwintert der Parasit im Kokonstadium, verpuppt sich im folgenden Frühjahr und schlüpft kurz darauf. Die Ursachen dieses unterschiedlichen, schon von Morris (1937) aufgedeckten Diapause-Verhaltens bedürfen noch der Abklärung.

f) *Rhorus substitutor* (Thunb.):

Die Arten der Gattung *Rhorus* schmarotzen meist bei Blattwespen der Subfamilie Nematinae. Als Parasit von Diprioniden ist nur eine einzige Art bekannt, *R. substitutor*, die bisher nur aus *M. pallipes* gezogen wurde, zunächst in Schweden (Forsslund 1960) und nun von uns auch in der Obersteiermark. Die nächstverwandte Art, *R. lapponicus* Roman, wurde von uns als häufiger Endoparasit der Lärchenblattwespe *Pristiphora roesmaeli* (Tischb.) gezogen. Die Biologie von *Rhorus substitutor* wurde noch nicht näher studiert.

g) *Drino inconspicua* (Meig.) und *D. gilva* (Htg.):

Die Arten der Tachinengattung *Drino* sind teils Lepidopteren-, teils Blattwespenparasiten. In der auch von uns gefundenen *D. inconspicua* sind beide Wirtsgruppen vereinigt. Sie befällt neben Kiefernbuschhornblattwespen auch die Raupen verschiedener Kiefern-Großschmetterlinge. Da erst kürzlich unser biologisches Wissen über die europäischen Raupenfliegen von Herting (1960) zusammengestellt wurde, erübrigt sich hier eine eingehendere Behandlung.

Herting (l. c.) gibt in seiner Arbeit an, daß *D. gilva* ein weitgehend spezifischer Parasit von *G. pallida* ist. In den Ostalpen, wo *G. pallida* zu fehlen scheint, ist *D. gilva* statt dessen vorwiegend an *G. socia* gebunden. Selbst wenn die Larvenkolonien von *D. pini* und *G. socia* am gleichen Baum nebeneinander vorkamen, so war *D. pini* fast immer von *D. inconspicua*, *G. socia* hingegen von *D. gilva* parasitiert.

h) *Diplostichus janithrix* (Htg.):

Diese Raupenfliege ist ein spezifischer Parasit der verschiedenen Diprioniden. In den Ostalpen kam *D. janithrix* nur in *D. pini* vor, und zwar nur an zwei wärmebegünstigten Lokalitäten, am Serpentinfels bei Kraubath im Murtal und am Ostabhang der Koralpe bei Deutschlandsberg.

i) *Blondelia inclusa* (Htg.):

Wie die vorhergehende Art, ist auch diese Tachine auf Diprioniden beschränkt. Im Untersuchungsgebiet wurde sie nur ein einziges Mal als Parasit von *M. pallipes* in der Mühlau bei Admont angetroffen. Im Steinfeld und Marchfeld am Alpenostrand haben wir sie auch aus *N. sertifer* gezogen.

### 3. Kokonparasiten:

#### a) *Aptesis basizona* (Grav.):

Diese zu den Cryptinae gehörige Schlupfwespe ist ein regelmäßiger und häufiger Parasit der Kokons der verschiedenen Diprioniden. Da wir nur die Kokonparasiten von *N. sertifer* näher untersucht haben, beziehen sich die folgenden Angaben ausschließlich auf das Verhalten von *Aptesis* in diesem Wirt.

Im Pürgschachenmoor war *A. basizona* 1961/63 der häufigste Parasit von *N. sertifer*.

Die Weibchen sind negativ phototaktisch und somit in ihrem Suchverhalten auf den Boden beschränkt. *Diprion*-Kokons, die an die Kiefernzweige angespannen waren, wurden daher nicht befallen. Das Weibchen legt ein oder mehrere Eier (Superparasitismus) in den Wirtskokon ab, gleichgültig ob dieser eine Larve oder Eonymphe einer *Diprion* Art oder solche eines Primärparasiten (*Lophyoprolectus*, *Exenterus*, usw.) beinhaltet. Quantitative Untersuchungen haben gezeigt, daß diese Multiparasitierung weitgehend den Gesetzen des Zufalls unterliegt, d. h. es wird ein etwa gleichhoher Prozentsatz unparasitierter bzw. schon parasitierter *sertifer* Kokons befallen. Ein Versuch soll dies verdeutlichen: Es wurden 100 Kokons von *N. sertifer* ausgewählt, von denen 50 unparasitiert, die andere Hälfte hingegen von *Exenterus* parasitiert war. Dann wurden 3 Weibchen von *Aptesis* für 48 Stunden mit diesen 100 Kokons zusammengespart und hierauf alle Kokons aufgeschnitten, wobei sich zeigte, daß 46 Kokons durch die 3 *Aptesis* Weibchen mit Eiern belegt worden waren. Bei einer rein zufälligen Eiablage seitens *Aptesis* war daher zu erwarten, daß jeweils 25 parasitierte bzw. unparasitierte Kokons von *Aptesis* angestochen worden sein sollten. Tatsächlich waren es 25 bei den parasitierten und 21 bei den nicht parasitierten, ein Ergebnis, das weitgehend den theoretischen Erwartungen entspricht. Man darf daraus folgern, daß *Aptesis* nicht fähig ist, parasitierte und unparasitierte *Diprion* Kokons zu unterscheiden, was nach eigenen Erfahrungen auch für *Exenterus abruptorius* und *Dahlbominus fuscipennis* zutrifft.

Die Larvalentwicklung von *Aptesis* erfolgt ektoparasitisch. Im Pürgschachenmoor kommen in der Regel zwei Generationen pro Jahr vor. Die im Frühsommer ausschlüpfenden Imagines befallen die Larven und Eonymphen von *sertifer* alsbald nach dem Einspinnen (Ende Juni bis Juli). Die ab Ende Juli und im August ausschlüpfende 2. Generation befällt die um diese Zeit noch in Diapause verweilenden Eonymphen der Blattwespe oder solche der primären Larvenparasiten. Die Generationen überlappen stark, und es ist möglich, daß teilweise auch eine 3. Generation auftritt, wie dies am Alpenostrand die Regel zu sein scheint.

Eine Beschreibung der Larvenstadien und weitere biologische Angaben finden sich bei Morris et al (1937) und bei Griffiths (1962).

#### b) *Dahlbominus fuscipennis* Zett.:

Diese Erzwespe ist ein gregarischer Ektoparasit der Kokons der verschiedenen Buschhornblattwespen. In einem einzigen *Diprion* Kokon entwickeln sich im Durchschnitt 20 bis 30 Imagines des Parasiten, oft aber auch bedeutend mehr. Die Lebensweise ist in manchem der von *Aptesis* ähnlich. Es kommen je nach den lokalklimatischen Verhältnissen 2 bis 4 Generationen pro Jahr vor. Im Pürgschachenmoor treten 2, teilweise wohl auch 3 Generationen auf.

*D. fuscipennis* nimmt jedoch auch solche *Diprion* Kokons an, die an den Zweigen der Futterpflanze angesponnen wurden. Befallen werden Eonympfen, Pronymphen, Puppen und manchmal selbst die Imagines der Blattwespen, solange sie sich noch im Kokon befinden. Bereits anderweitig parasitierte Kokons werden ebenfalls befallen, gleichgültig, ob es sich um Larvenparasiten, wie *Lophyproplectus* und *Exenterus*, oder um Kokonparasiten, wie *Aptesis*, handelt. Dieser fakultative Sekundärparasitismus gehorcht dem Gesetz des Zufalls.

Im Pürgschachenmoor war die Parasitierung *N. sertifer* durch *Dahlbominus* stets gering und stieg 1961 bis 1965 niemals über 10% Die Art scheint in wärmeren Gebieten wirksamer zu sein.

Eine eingehende Darstellung der Biologie von *D. fuscipennis* findet sich bei Morris und Cameron (1955). Die Art wurde in Kanada in großem Umfang zur biologischen Bekämpfung der aus Europa eingeschleppten Fichtenbuschhornblattwespe, *Gilpinia hercyniae* (Htg.), eingesetzt. Insgesamt wurden in den Jahren 1954 bis 1948 über 882 Millionen Individuen dieser Erzwespe gegen *G. hercyniae* und weitere 841.000 gegen andere in Kanada schädliche Diprionen freigelassen (McGugan und Coppel 1962).

#### 4. Hyperparasiten:

Die Zahl der obligatorischen Hyperparasiten von Diprioniden ist gering. Im Gebiete wurde nur *Mesochorus suecicus* D. T. gefunden, der sehr wahrscheinlich im *Holocremnus cothurnatus* bei *Gilpinia socia* lebt. Soviel wir von den sekundär bei Blattwespen schmarotzenden Mesochorinen wissen, befallen sie nur solche Afterraupen, die einen entsprechenden Primärparasiten (vielfach eine *Holocremnus* Art) beherbergen. Die Weibchen von *Mesochorus* finden zielsicher die oft noch ganz jungen Erstlarven des Primärparasiten, stechen sie an und entwickeln sich endoparasitisch innerhalb der Larve des Primärparasiten.

#### E. Beobachtungen über die Wirksamkeit der Parasiten der Diprioniden

Um sich ein Bild von der Wirksamkeit der Diprioniden Parasiten machen zu können, sind langfristige quantitative Populationsanalysen erforderlich. Da solche nicht durchgeführt wurden, können die folgenden Ausführungen

nur Hinweise auf die mögliche Bedeutung der Parasiten als Regulationsfaktoren des Massenwechsels der Kiefernbuschhornblattwespen geben.

Bei *D. pini*, *G. socia* und *M. pallipes* wurde der Prozentsatz der durch Larvenparasiten befallenen Individuen meist nur auf Grund der Schlüpf-ergebnisse ermittelt. Ein solches Verfahren ist ungenau, da die oft hohe Zuchtmortalität Wirt und Parasiten in sehr unterschiedlichem Maße betreffen kann („differential mortality“), so daß das Schlüpfverhältnis nur ein sehr roher Indikator des tatsächlichen Parasitierungsgrades sein kann. Quantitative Angaben über die Parasitierung sollten daher immer durch Sektionen der verschiedensten Wirtsstadien überprüft und abgesichert werden, ein Verfahren, das im mitteleuropäischen Schrifttum noch wenig Beachtung gefunden hat. Umfangreiche Sektionen von Eiern, Larven und Kokonstadien haben wir bisher nur bei *N. sertifer* durchgeführt. Diese Werte erscheinen daher wesentlich gesicherter als die für die anderen drei Arten.

In unseren Zuchten und Sektionen schwankte die Parasitierung der einzelnen *Diprion* Arten erheblich, je nach Standort und Jahr (Tab. 2).

Tabelle 2

Parasitierung von (in %)	Minimum	Mittel	Maximum
<i>N. sertifer</i> 1962/63			
Eier	23'0	30'0	36'3
Larven	8'0	15'5	23'0
Kokons	15'0	20'0	25'0
<i>M. pallipes</i> 1960/61			
Larven	0'0	8'5	17'0
<i>G. socia</i> 1960/61			
Larven	5'0	18'0	83'0
<i>D. pini</i> 1960/61			
Larven	6'0	12'5	52'0

Da bei *N. sertifer* nur ein und bei *M. pallipes* nur zwei Standorte untersucht wurden, schwanken die Werte für die Larvenparasitierung erheblich weniger als bei *G. socia* und *D. pini*, von denen jeweils mehr als fünf Standorte erfaßt wurden. Die Mittelwerte für die Larvenparasitierung liegen jedoch bei allen vier Arten nahe beisammen (8'5 bis 18%).

Bei der am besten untersuchten *N. sertifer* liegt die Larvenparasitierung im Mittel bei 15'5%. Tatsächlich war sie ursprünglich etwas höher (rund 22%), wurde jedoch im Laufe der Saison durch Multiparasitierung, d. h. durch Konkurrenz von seiten der Kokonparasiten, stetig heruntergedrückt. Das Gleiche gilt für die Kokonparasitierung. Die Anstichquote durch Kokonparasiten betrug 54'4%, die effektive Kokonparasitierung aber nur 20%, da ein beträchtlicher Anteil der parasitierten Kokons (43%) durch Kleinsäuger vernichtet wurde.

Immerhin stellen im Falle von *N. sertifer* im Pürgschachenmoor die Parasiten zahlenmäßig den wichtigsten Mortalitätsfaktor dar. Ob dies auch für die anderen, im eisernen Bestand lebenden Diprionen zutrifft

muß dahingestellt bleiben, da über die Ei- und Kokonparasitierung dieser Arten vorerst keine Angaben gemacht werden können.

Sitowski (1925) hat diesem eisernen Bestand der Diprioniden besondere Bedeutung zugemessen. Seiner Ansicht nach soll eine geringe Besatzdichte von Diprioniden dem Walde förderlich sein, da durch sie ein gewisses Reservoir von Parasiten erhalten bleibt, das vorbeugend gegenüber Massenvermehrungen anderer KiefernSchädlinge wirken sollte. Diese Ansicht muß bezweifelt werden.

Wie wir heute wissen, sind nahezu alle in Tab. 1 aufgeführten *Diprion*-Parasiten weitgehend auf Diprioniden als Wirte beschränkt. Dies gilt besonders für die Larvenparasiten. Eine Ausnahme macht nur die Tachine *Drino inconspicua*, die gelegentlich auch in Kiefern-Lepidopteren schmarotzen kann. Die Vertreter der wichtigsten Gattungen, wie *Lamachus*, *Exenterus* usw. wurden bisher nur aus Buschhornblattwespen gezogen und nur vereinzelt aus anderen Blattwespen. Anders lautende Angaben sind wohl durchwegs anzuzweifeln.

Wie Tab. 1 zeigt, geht die Spezialisierung vieler *Diprion* Parasiten oft so weit, daß nur eine ganz bestimmte *Diprion* Art angenommen (z. B. von *Lophyoproctus luteator* und *Rhorus substitutor*) oder zumindest sehr bevorzugt wird (die meisten *Lamachus*, *Exenterus* und *Holocremnus* Arten, *Drino gilva*, usw.). Nur unter den Ei- und Kokonparasiten treffen wir vorwiegend Arten, die mehr oder minder jede *Diprion* Art angreifen. Bei dieser Sachlage erscheint es daher sogar fraglich, ob etwa ein eiserner Bestand von *Microdiprion pallipes* oder *Gilpinia socia*, wie er in den Ostalpen die Regel ist, als Parasitenreservoir gegenüber den beiden Schadarten *Diprion pini* und *Neodiprion sertifer* von nennenswerter Bedeutung ist.

## F. Zusammenfassung

Als Ergänzung zum 1. Teil der Arbeit werden weitere, in den Jahren 1961/63 gemachte biologische Beobachtungen über vier gesellig lebende Kiefernbuschhornblattwespen der Ostalpen referiert.

Anschließend wird in Tab. 1 eine Übersicht über 21 Parasitenarten gegeben, die aus den vier untersuchten Diprionidenarten gezogen wurden. Die einzelnen Wirtsarten weisen einen jeweils typischen Komplex von Ei-, Larven, Kokon- und Hyperparasiten auf. Die Biologie der wichtigsten Schmarotzer, vor allem der Larvenparasiten, wird kurz besprochen.

Bei den Pürgschachenmoor im steirischen Ennstal festgestellten Eiparasiten *Neodiprion sertifer* tritt eine unterschiedlich lange Sommerdiapause auf, die es den anderwärts bivoltinen Eiparasiten ermöglicht, ihren Lebenszyklus zumindest teilweise an den des univoltinen Wirtes anzupassen.

Die gezogenen Parasiten sind fast ausnahmslos auf Diprioniden und vielfach sogar auf eine bestimmte *Diprion* Art spezialisiert. Die von Sitowski (1925) u. a. vertretene Ansicht, daß ein eiserner Bestand von

Buschhornblattwespen als Träger eines Parasitenreservoirs die Niederhaltung anderer Kieferschädlinge begünstigen sollte, muß daher bezweifelt werden.

### Summary

As an appendix to Part I of this paper, further biological observations upon four gregarious species of Diprionids carried out in the Eastern Alps between 1961 and 1965, are shortly reviewed.

In Tab. 1 a synopsis is given of 21 species of parasites that have been reared from the four pine sawfly species investigated. Each of the four host species is characterized by a typical complex of egg, larval, cocoon, and hyperparasites. The biology of the more important parasite species, especially of those attacking the larvae, is dealt with briefly.

In the egg parasites of *Neodiprion sertifer* occurring in the Pürgschachen peat bog of the Styrian Enns valley, a variable summer diapause has been recorded. In this area, the otherwise bivoltine egg parasites are thereby able to at least partially adjust their life-cycle to that of the univoltine host.

The parasites reared are almost without exception restricted to Diprionid sawflies, and some are specific to a single sawfly host. The assumption of Sitowski (1925) and others that a low density of Diprionid sawflies may act as a parasite reservoir against other defoliators of pine forests seems therefore improbable.

### G. Literaturverzeichnis

- Besemer, A. F. H. (1942): Die Verbreitung und Regulierung der *Diprion pini* Kalamität in den Niederlanden. Ned. Boschb. Tijdschr. **15**: 106 pp.
- Forslund, K. H. (1960): Studier över lilla tallstekeln *Diprion (Microdiprion) pallipes* (Fall.) Meddel. Stat. Skogsfor. Inst. **49**: 62 pp.
- Franz, H. u. J. Klimesch (1947): Das Pürgschachenmoor im steirischen Ennstal. Natur u. Land **54**: 128—156.
- Griffiths, K. J. (1962): The life history of *Aptesis basizona* (Grav.) on *Neodiprion sertifer* (Geoffr.) in southern Ontario. Canad. Ent. **91**: 501—512.
- Herting, B. (1960): Biologie des westpaläarktischen Raupenfliegen, *Dipt. Tachinidae*. Monogr. z. angew. Ent., Nr. **16**, 188 pp.
- Lyons, L. A. a. K. J. Griffiths (1962): Observations on the development of *Neodiprion sertifer* (Geoffr.) within the cocoon (Hymenoptera: Diprionidae). Canad. Ent. **94**: 994—1.001.
- McGugan, B. M. a. H. C. Coppel (1962): Biological control of forest insects, 1940—1958. Techn. Communic. Nr. **2**, C. I. B. C., 35—216.
- Morris, K. R. S. (1937): The prepupal stage in Ichneumonidae, illustrated by the life-history of *Exenterus abruptorius* Thunb. Bull. ent. Res. **28**: 525—534.



- MORRIS, K. R. S. a. E. CAMERON (1955): The biology of *Microplectron fuscipennis* Zett. (Chalc.), a parasite of the pine sawfly (*Diprion sertifer* Geoffr.). Bull. ent. Res. **26**: 407—418.
- MORRIS, K. R. S., E. CAMERON a. W. F. JEPSON (1957): The insect parasites of the spruce sawfly (*Diprion polytomum* Htg.) in Europe. Bull. ent. Res. **28**: 341—395.
- NIKLAS, O. F. (1956): Die Erzwespe *Tetracampe diprioni* Ferr. als Eiparasit der Kiefernblattwespe *Neodiprion sertifer* Geoffr. Beitr. Ent. **6**: 520—552.
- NIKLAS, O. F. (1962): Beobachtungen über Diapause u. Virose an Laboratoriumzuchten der Fichtenblattwespen *Gilpinia polytoma* (Htg.) und *G. hercyniae* (Htg.) (Hymenoptera, Diprionidae). Z. ang. Zool. **49**: 112—122.
- NIKLAS, O. F. u. J. FRANZ (1957): Begrenzungsfaktoren einer Gradation der roten Kiefernbuschhornblattwespe (*Neodiprion sertifer* [Geoffr.]) in Südwestdeutschland 1955—1956. Mitt. Biol. B. Anst. Land-Forstw. Berlin-Dahlem **89**: 59 pp.
- PSCHORN-WALCHER, H. (1965): Historisch-biogeographische Rückschlüsse aus Wirt-Parasiten-Assoziationen bei Insekten. Z. ang. Ent. **51**: 208—214.
- SEITNER, M. (1955): *Lophyrus rufus* Ratz. (= *sertifer* Geoffr.) der Zirbe im Kampfgürtel des Waldes. Centralbl. f. d. ges. Forstwesen **59**: 129—151.
- SITOWSKI, L. (1925): Sur la biologie des parasites de *Lophyrus*. Roczn. Naukroln. Krakow **14**.
- STURM, H. (1942): Untersuchungen über Buschhornblattwespen. Z. angew. Ent. **29**: 601—655.
- THALENHORST, W. (1955): Vergleichende Betrachtungen über den Massenwechsel der Kiefernbuschhornblattwespen. Z. angew. Ent. **35**: 168—182.
- THALENHORST, W. (1955): Das „Überliegen bei Insekten“ Naturw. Rundschau **6**: 241—244.
- ZWÖLFER, H. (1961): A comparative analysis of the parasite complexes of the European fir budworm and the North American spruce budworm. Techn. Bull. C I. B. C 1, 1—162.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

# *Aphis frangulae* Kalt. und *Aphis gossypii* Glov.

## Vorläufige Mitteilung

Von

Otto B ö h m

*Aphis frangulae* Kalt und *Aphis gossypii* Glov. werden in der neueren aphidologischen Literatur häufig als zwei getrennte Arten angesehen (z. B. M a m o n t o w a, 1955; F P. M ü l l e r, 1961). In bezug auf Ihr Vorkommen als Kartoffelvirusvektoren hat man neuerdings die Bedeutung von *A. frangulae* aufgewertet (vgl. a. P r i l o p, 1961).

Mehrjährige einschlägige Beobachtungen im Raum von Wien und Niederösterreich führten zu der Auffassung, daß *A. frangulae* synonym *A. gossypii* zu setzen ist. Hierzu folgende Beobachtungen.

1. Anholozyklische Überwinterung in Gewächshäusern ist im Beobachtungsgebiet so selten, daß mit diesen Nachweisen das häufige Vorkommen an krautigen Pflanzen im Sommer nicht erklärt werden kann.

2. Material von *Cucurbita maxima* und *Citrullus vulgaris* geht im Zuchtversuch im Herbst leicht auf *Rhamnus Frangula* und *Rhamnus cathartica* über.

3. Material *Rhamnus Frangula* und *Rhamnus cathartica* vermehrt sich im Laboratorium auf *Cucurbita maxima* und *Citrullus vulgaris*.

4. Auf Gurkengewächsen angetroffene lichtgrüne und dunkelgrüne Tiere gehören der gleichen Blattlausart an. Die Art variiert in der Körperfarbe der Apteren von einfarbig hell ockergelbgrün bis wolkig satt dunkelgrün. Die Siphonen sind in jedem Fall in ihrer ganzen Länge schwarz.

5. Material von Gurkengewächsen und von *Rhamnus Frangula* läßt sich nur verhältnismäßig schwer auf Kartoffel übertragen. Die Kartoffel kann für diese Blattlausart nur bedingt als Wirtspflanze angesehen werden.

6. In den Kolonien auf Gurkengewächsen entstehen im Herbst zahlreiche alate Männchen. Beispielsweise waren in einer Probe vom 7. November 1965 von *Cucurbita maxima* 40% der Alaten Männchen.

Während der hoch- und spätsommerlichen Depression stellt in Ostösterreich *Verbena officinalis* die geeignetste Wirtspflanze dar. Gurkengewächse sind in dieser Zeit nur schwach besiedelt. An diesen setzt eine stärkere Vermehrung erst von Herbstbeginn an ein und erreicht bei günstiger Witterung ihren Höhepunkt zur Zeit des Auftretens der ersten Fröste (z. B. Anfang November), die mit der Vernichtung der Wirts-

pflanzen gleichzeitig zum jähen Zusammenbruch der Blattlauskolonien führen.

8. An *Verbena officinalis* entstehen Gynoparen und alate Männchen bereits Mitte September. Erstere setzen, im Laboratorium auf *Rhamnus Frangula* übertragen, blattunterseits ovipare Weibchen ab.

9. Die Besiedlung der relativ früh fruchtenden und einziehenden *Verbena officinalis* und der bis zum Frost grünen Gurkengewächse erfolgt demnach in Succession. Die Blütenstände von *Verbena officinalis* bieten den Läusen vor allem in der schwierigen Periode spätsommerlicher Trockenheit einen geeigneten und willkommenen Lebensraum.

10. Freilandbeobachtungen und Zuchtversuche zeigten, daß von den Gurkengewächsen im Herbst ein Teil der Population zur Vollendung des Holozyklus auf Rhamnaceen abwandert, daß ein weiterer kleiner Anteil bei sich bietender Gelegenheit in Gewächshäuser einzieht und dort die kalte Jahreszeit anholozyklisch überdauert, während in der Regel der Großteil der Individuen der Kolonien mit den Wirtspflanzen dem Frost zum Opfer fällt, ohne daß dadurch der autochthone Fortbestand der Art beeinträchtigt wäre.

### Summary

According to observations in the field and in breeding tests it has been found out that the material of the *Aphis frangulae* / *Aphis gossypii* — complex which appears in the eastern parts of Austria on Cucurbitaceae and Rhamnaceae belongs to one species and both species are considered to be synonyms. *Verbena officinalis* represents important transitional host during time of depression in midsummer and the latter part of summer, and it is an essential limb of the secondary host plant range of this species which concludes with the Cucurbitaceae in autumn.

### Literatur

- M a m o n t o w a, V. A. (1953): Blattläuse der landwirtschaftlichen Kulturen der Waldsteppe der Ukrainischen Volksrepublik am rechten Dnjeprufer. — Vlg. Akad. Wissensch. Ukrain. Volksrep., Kiew, 72 S., russisch.
- M ü l l e r, F. P. (1961): Stabilität und Veränderlichkeit der Färbung bei Blattläusen. — Arch. Naturgesch. Mecklenbg. 7, 228—239.
- P r i l o p, H. (1961): Zur Frage des Wirtswechsels der „Gurkenblattlaus“ zwischen Faulbaum (*Frangula alnus* Miller) und Kartoffel. — Anz. Schädlingskde. 34, 106—110.

## Referate

Arsdel (W. B. van) and Copley (M. J.): **Food Dehydration. Vol 1, Arsdel (W. B. van). Principles. (Nahrungsmittel-Trocknung. Band 1, Grundlagen.)** 185 Seiten, 50 Abb., 12 Tabellen, 1 Tafel „Psychrometerwerte“ in Stecktasche. The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, USA, 1965.

Dieser erste Teil des zweibändig geplanten Werkes über die Nahrungsmitteltrocknung befaßt sich mit den theoretischen und praktischen Grundlagen des Trocknungsvorganges. Die in der Einleitung gebotene Begriffsabgrenzung schließt Cerealien und deren Mahlprodukte, trockene Hülsenfrüchte, Nüsse, Trockenhefe und einige andere (naturgemäß) trockene Nahrungsmittel aus, beinhaltet daher nur die Trocknung bzw. Kondensierung von Früchten (Feigen, Datteln, Pflaumen usw.), Fruchtsäften, Ei, Milch, Gemüse und ähnlichen Nahrungsmitteln von hohem Ausgangs-Wassergehalt. Unter „Food dehydration“ ist daher hier die (meist) künstliche Trockenkonservierung von Nahrungsmitteln hohen Wassergehaltes verstanden. Die Erzeugung von Trockenkonserven, ursprünglich eine kriegsbedingte „Notlösung“ ist heute zu einem bedeutenden Zweig der Nahrungsmittel-Industrie geworden. Dementsprechend sind die Methoden des Wasserentzuges heute sehr vielseitig und in ihrem Wirkungsgrad bedeutend verbessert worden. Ihre Entwicklung schritt zunächst auf rein empirischem Wege fort, heute erst beginnt man sich auch für die theoretischen Grundlagen des Wasserentzuges eingehender zu interessieren. Mit solcher Stoffabgrenzung und Zielsetzung versucht das vorliegende Werk erstmalig eine systematische Zusammenstellung des bisher Erarbeiteten zu bieten. In zwei Kapiteln werden die (thermischen) Eigenschaften von Wasser, Wasserdampf und Luft, sowie die Phänomene der Wärmeübertragung und des Stofftransportes (Wasserentzug) untersucht. Das folgende Kapitel behandelt die Charakteristika der in diesem Zusammenhang wichtigen Nahrungsstoffe hinsichtlich ihres Verhaltens beim Wasserentzug. Ein weiteres Kapitel geht anhand von Modellfällen den Phänomenen beim Trocknungsvorgang nach. Weitere Abschnitte behandeln die Faktoren, welche den Grad des Wasserentzuges unter konstanten Außenbedingungen beeinflussen und die praktische Anwendung dieser Daten für die Ermittlung der Trocknungsdauer; die theoretischen Charakteristika der „Tunnel-Trocknung“ (Trocknungsanlage mit etappenweisem Durchlauf des Trocknungsgutes) sowie andere Trocknungssysteme. Der Anhang enthält eine Liste der in der Darstellung verwendeten physikalischen Symbole und Einheiten sowie die Beschreibung verschiedener Methoden der Wassergehaltsbestimmung in Trocken-Konserven. Jedem Kapitel ist ein Verzeichnis der einschlägigen Literatur angefügt. Den Schluß bilden das Autoren- und das Sachverzeichnis. W. Faber

Bünning (E.): **Die physiologische Uhr (Zeitmessung in Organismen mit ungefähr tagesperiodischen Schwingungen).** — Springer-Verlag. (Berlin-Göttingen-Heidelberg), 1965, 2. Auflage, 153 S. 141 Abb.

Die Einleitung dieses Buches beginnt mit dem Motto: „Die 24stündige Periode, welche durch die regelmäßige Umdrehung unseres Erdkörpers auch allen seinen Bewohnern mitgeteilt wird... ist gleichsam die Einheit unserer natürlichen Chronologie.“ (H u f e l a n d 1798). Dieser Leitsatz prägt das Buch gleichsam von der ersten bis zur letzten Zeile. Der Autor hat aus der Literatur eine Unzahl an Beobachtungsmaterial, das nur irgendwie mit tagesperiodischen Vorgängen zu tun hat, zusammen-

getragen und zu einem Buche verarbeitet. Besonders hervorzuheben sind die zahlreichen Diagramme, die meist mehr aussagen als der begleitende Text. Ein dominantes Element dieses Buches sind die Beispiele, bunt gemischt, aus dem Pflanzenreich, dem Tierreich und der Humanmedizin. Im einzelnen enthält das Buch Abschnitte über endogene Tagesrhythmen, welche auch als physiologische Uhr (Titel!) bezeichnet werden, weiters über Auslösung von diurnalen Rhythmen durch äußere Faktoren und Ausklingerscheinungen derselben. Eigene Kapitel behandeln die Wirkungen und Einflüsse des Lichtes, der Temperatur sowie chemischer Faktoren auf rhythmische Vorgänge. Ein anderer Abschnitt beleuchtet die Frage der Steuerung, wobei als Beispiel herausgegriffen sei, daß sogar an Einzellern (*Euglena*) ein Tagesrhythmus (der phototaktischen Empfindlichkeit) nachgewiesen wurde. Andererseits ist die Laufaktivität der Schabe (*Periplaneta americana*) von der Sekretion ihres Unterschlundganglions gesteuert. Die Rolle von Plasma, Zellkern und Plastiden in Bezug auf rhythmische Vorgänge wird diskutiert. So zeigt beispielsweise die Mitose der Zellen von *Tradescantia cibrina* tagesperiodische Schwankungen. In einem Kapitel über die „Nutzung der Uhr zur Einordnung in diurnale Cyclen der Umwelt“ wird beispielsweise angeführt, daß das Zeitgedächtnis von Insekten nicht auf dem Erlernen von Intervallen beruht. Bienen können nicht auf eine von 24 Stunden wesentlich abweichende Periodik dressiert werden. Wohl aber sind Verschiebungen der Dressurzeit (des Futterholens) möglich. Aus weiteren Abschnitten, deren Betitelung nicht immer glücklich gewählt erscheint, seien willkürlich einige Beispiele herausgegriffen: die Aktivitätsrhythmik der Strandkrabbe im tagesperiodischen Licht- und Dunkelwechsel, die Herabsetzung des Prozentsatzes von Diapausen von *Pieris brassicae* bei Unterbrechung der Dunkelperiode und viele andere mehr. Die einzelnen Beispiele können in diesem Rahmen nur streifend behandelt werden. Eine umfangreiche, jedem Abschnitt zugeordnete Literaturübersicht bietet dem Interessierten die Möglichkeit zu weiteren Studien.

W. Zislavsky

Seifert (G.): **Über die Prognose des Schlüpftermins der Kirschfruchtfliege.** Erwerbsobstbau, 4, 1962. 9—10.

Eine genaue Prognose des Schlüpftermins ist zur sicheren Bekämpfung der Kirschfruchtfliege, *Rhagoletis cerasi* L., unbedingt notwendig. Der Verfasser konnte beobachten, daß sich je nach Temperaturverhältnissen die Puparien dieses Schädlinges ungefähr fünf bis neun Tage vor dem Schlüpfen der Imagines deutlich verfärben: der Farbton schlägt von bräunlichgelb nach grün um. Etwa 10 Tage nach dem Schlüpfen beginnt die Eiablage, so daß die erste Behandlung zirka 14 Tage nach dem Verfärben der Puparien erfolgen müßte. Es müßte aber zumindest eine weitere Bespritzung in einem Abstand von 10 Tagen folgen, um auch die noch später geschlüpften Fliegen zu vernichten, da sich die Gesamtflugdauer der Kirschfruchtfliege über mehrere Wochen erstreckt.

II. Böhm

Krczal (H.): **Über einen Bekämpfungsversuch gegen die Haselnußgallmilbe *Phytoptus avellanae* Nal. mit Thiodan.** Nachrichtenblatt d. Deutsch. Pflanzenschutzd., 15, 1963, 27—28.

Angeregt durch die mit Thiodan gegen die Johannisbeergallmilbe, *Cecidophyes ribis* Westw., erzielten guten Bekämpfungserfolge führte der Verfasser auch Spritzversuche gegen die Haselnußgallmilbe mit Thiodan durch. In orientierenden, in einem Hausgarten durchgeführten Versuchen, konnte festgestellt werden, daß bei einer sechsmaligen Behand-

lung in der Zeit vom 25. April bis Ende Mai, also während der Zeit der Wanderung der Milben von den Rundknospen zu den neugebildeten Knospen und durch zwei weitere Spritzungen am 25. Juli und 1. August, während der Zeit einer möglichen zweiten Wanderung auch gegen den Haselnußschädling gute Bekämpfungserfolge zu erzielen sind. Es ist jedoch anzunehmen, daß sich die Zahl der Spritzungen, ohne wesentliche Verminderung des Bekämpfungserfolges, verringern läßt. Überdies kann die Wirkung durch Zusatz eines Netzmittels noch verbessert werden.

H. Böhm

Schwitulla (H.): **Zur Nestbildung des Goldafters**. Gesunde Pflanzen, **15**, 1963, 96—98.

Der Praktiker richtet an den Fachmann oft die Frage, welche Auswirkungen niedrige Temperaturen auf verschiedene Schädlinge haben und ist manchmal der Meinung, daß Schädlinge nach sehr strengem Winter stark dezimiert werden. Dies gilt vielmehr, wie Untersuchungen erkennen ließen, für milde Winter in unseren Breitengraden. Der Verfasser stellte achtjährige Versuche über die Anpassung des Goldafters, *Euproctis chrysoorrhoea* L., an tiefe Temperaturen an. Es konnte festgestellt werden, daß die Bildung von Kleingespinsten für ein oder nur wenige Räumchen, innerhalb von Großgespinsten, bei Temperaturrückgang sehr ansteigt. Bei sehr tiefen Temperaturen überwiegen die einraupigen Kleingespinste und es erleiden die Räumchen in anhaltend, sehr strengen Wintern auf Grund der vielkammerigen Nester keinen Schaden. In milden, von kalten Kurzperioden unterbrochenen Wintern, werden infolge des Fehlens der vermehrten Kleingespinstbildung ein Teil der Raupen vernichtet. Es wirken sich daher milde Winter mit kurzen, sehr kalten Perioden für den Goldafter ungünstiger als anhaltend strenge Winter aus.

H. Böhm

Missonnier (J.): **Etude écologique du développement nymphal de deux diptères muscides phytophages: *Pegomyia betae* Curtis et *Chortophila brassicae* Bouché.** Ann. Epiphyt. **14**, 1965, Hors série I. 186 pp; **lung von zwei phytophagen Musciden: *Pegomyia betae* Curtis und *Chortophila brassicae* Bouché.** Ann. Epiphyt. **14**, 1965, Hors série I. 186 pp; 59 Tabellen und 53 Diagramme im Text, über 5 Seiten Lit.-Zitate. Inst. Nat. Rech. Agron., Paris (7c).

Beide Schädlinge sind multivoltine heterodynamische Arten, die im Puppenstadium in Diapause überwintern. In der Natur entstehen die Puppen von *P. betae* im August, die von *Ch. brassicae* im September. Die Diapause von *P. betae* geht Ende Dezember, die von *Ch. brassicae* Ende Jänner zu Ende. Die Puppenentwicklung vollendet sich bei ausreichend hohem Anstieg der Bodentemperatur. Der Hauptteil der Arbeit beschäftigt sich mit den ökologischen Bedingungen für Eintritt und Ende der Diapause. Letztere unterbricht die Puppenentwicklung nach erfolgter vollständiger Histolyse. Morphologische Charaktere zur Determination des physiologischen Entwicklungszustandes existieren nicht. Die Ursachen für die Induktion der Diapause sind im einzelnen unterschiedlich für die beiden untersuchten Arten. Wesentliche Faktoren sind Temperatur und Tageslichtdauer. Das Ende der Diapause tritt progressiv bei relativ niederen Temperaturen ein während 45 Tagen bei *P. betae* und während 90 Tagen bei *Ch. brassicae*. Der Verlauf der Diapause schließt mehrere aufeinander folgende Phasen ein, die temperaturadaptiert, an das vorherrschende Klima gut angepaßt sind. Die Entwicklung nicht in Diapause ruhender Puppen stagniert, wenn sie unmittelbar nach der Verpuppung Temperaturen über 20 Grad Celsius ausgesetzt werden. Wird die Temperatur

später (auch nur für kurze Zeit) herabgesetzt, geht die Entwicklung weiter. Diese Ruhepause ist an ein bestimmtes Stadium gebunden, das identisch ist mit dem für die Diapause. Die Länge der Puppenruhe hängt ab von den Umweltbedingungen während der Diapause oder Aestivation.

O. Böhm

Bolton (A. T.): **A new species of Marssonina on Strawberry. (Eine neue Marssonina-Art an Erdbeere.)** Canad. J. Bot., **41**, 237—241. 1963.

Von Blattflecken an *Fragaria virginiana* wurde eine *Marssonina*-Art isoliert, die sich in mehrfacher Beziehung vom Erreger der Rotfleckkrankheit, *Diplocarpon earliana* (Ell. & Ev.) Wolf. unterschied. Es ergaben sich zwischen den beiden Arten Differenzen in der Gestalt und Größe der Konidien, in den Temperaturanforderungen für das Wachstum und die Konidienproduktion, in der Pathogenität, sowie in der Symptomausprägung an den Blättern. Nach Meinung des Verfassers handelt es sich um eine neue Art, die er *Marssonina canadensis* Bolton spec. nov. benennt. G. Vukovits

Braun (H.) und Schwinn (F. J.): **Fortgeführte Untersuchungen über den Erreger der Kragenfäule des Apfelbaumes (*Phytophthora cactorum*) II.** Phytopath. Z. **47**, 327—370.

In Fortsetzung der nun schon seit 12 Jahren im Bonner Phytopathologischen Institut laufenden Arbeiten über die Kragenfäule des Apfels berichten die beiden Verfasser über neue Ergebnisse. Erstmals konnte in Südtiroler Obstanlagen in den Kronen von Apfel- und Birnenhochstämmen ein gehäuftes Vorkommen von *Phytophthora*-Frucht- und Rindenfäule beobachtet werden. Nach Meinung der Verfasser besteht kein Zweifel, daß diese Infektionen durch im Beregnungswasser enthaltene Sporen ausgelöst wurden. In den Obstanlagen tritt die Kragenfäule nur dann auf, wenn der Boden durch *Phytophthora cactorum* verseucht ist. Seine Besiedelung geht offensichtlich unabhängig von der Anfälligkeit der auf ihm gepflanzten Obstsorten vor sich. Der Pilz konnte im Boden bis zu einer Tiefe von 45 cm nachgewiesen werden. Er vermag dort über längere Perioden hinweg saprophytisch zu leben. Die Oosporen des Pilzes benötigen zur Erlangung der Reife eine 6- bis 8wöchige Frosteinwirkung. Die optimale Keimungstemperatur beträgt 16 Grad Celsius. Neuerdings konnte in Deutschland außer *Phytophthora cactorum* auch *Ph. syringae* mehrfach als Erreger einer Fruchtfäule an Äpfeln nachgewiesen werden. Ausgedehnte Untersuchungen über die biologische Spezialisierung von *Ph. cactorum* ließen deutliche Unterschiede in der Pathogenität der Herkünfte erkennen, ohne daß aber deshalb vom Vorhandensein ausgeprägter Biotypen gesprochen werden könnte. Bekämpfungsversuche bestätigten frühere Beobachtungen, wonach durch Beigaben von Rizinusschrot zum Boden das Auftreten von *Phytophthora*-Fäule an Fallobst stark eingeschränkt wird. G. Vukovits

Jamalain (E. A.): **Trials on seed treatment of winter cereals in Finland. (Beizversuche an Wintergetreide in Finnland.)** Annales Agriculturae Fenniae, **1**, 1962, 175—191. Seria Phytopathologia Nr. 3.

In Finnland ist das Wintergetreide sehr stark durch Schneeschimmel (*Fusarium nivale*/Fr./Ces.) gefährdet. Dies ist auch aus den erzielten Ertragssteigerungen in den seit dem Jahre 1950 durchgeführten Beizversuchen ersichtlich. Die Versuche wurden in 20 m<sup>2</sup> großen Parzellen mit 4 Wiederholungen angelegt. Die Beizmittel, deren aktive Substanz jeweils organische Quecksilberverbindungen waren, wurden mit 200 Gramm je 100 kg Saatgut angewandt. Das Saatgut wurde vor dem Anbau bzw. vor

der Beizung auf Keimfähigkeit und Fusarium-Verseuchung untersucht. Mit wenigen Ausnahmen war das für die Versuche verwendete Saatgut unverseucht.

Die Frühjahrskontrolle ergab in den meisten Fällen Schneeschimmelfall der unbehandelten Parzellen, während die behandelten Parzellen überwiegend schneeschimmelfrei blieben. Daraus kann der Schluß gezogen werden, daß eine Saatgutbehandlung mit organischen Quecksilberbeizmitteln auch eine wirksame Abhilfe gegen die Bodeninfektion durch *Fusarium nivale* darstellt. Dies traf allerdings nicht immer zu: Besonders bei für *Fusarium nivale* günstigen Entwicklungsbedingungen waren die behandelten Parzellen ebenso befallen wie die unbehandelten.

In manchen Fällen gingen die Saaten der behandelten Parzellen sehr üppig in den Winter und konnten dadurch vom Schneeschimmel stärker geschädigt werden als die in den unbehandelten. In anderen Fällen blieben die behandelten Parzellen zwar schneeschimmelfrei, entwickelten sich jedoch bei günstiger Frühjahrswitterung so gut, daß sie zu dicht wurden und im Ertrag hinter den unbehandelten Parzellen zurückblieben.

In Zentral-, Ost- und Nordfinland, wo regelmäßig starke Schneefälle zu verzeichnen sind, tritt Schneeschimmel sehr stark auf, während in den schneeärmeren, waldlosen südwestlichen und westlichen Teilen des Landes geringere Schneeschimmelgefahr besteht.

Die Wetterverhältnisse üben einen großen Einfluß auf das Schneeschimmelaufreten und somit auf den Ertrag aus: In schneearmen Wintern und bei folglich tiefgefrorenen Böden wird der Schneeschimmel kaum gefährlich; in diesen Fällen ist kein großer Einfluß der Beizung auf den Ertrag zu beobachten. In schneereichen Wintern dagegen, bei nur oberflächlich gefrorenen Böden (diese Fälle sind in Finnland vorherrschend) treten starke Schneeschimmelschäden auf: die Beizung des Saatgutes verhindert in solchen Jahren größere Ertragseinbußen.

Ein Drittel der Beizversuche mit Winterroggen zeigten eine Ertragssteigerung zwischen 6 und 20% 25% der Versuche brachten eine Ertragssteigerung von über 20% und 10% eine Steigerung der Erträge um 50%. In zirka 25% der Versuche wurden keine Ertragszunahmen erzielt. In über 60% der Versuche war ein Ertragszuwachs von mindestens 100 kg/ha zu verzeichnen. Der durchschnittliche prozentuelle Ertragszuwachs in den 207 Beizversuchen mit Winterroggen war  $19.6 \pm 3.7$ .

In den Winterweizenversuchen brachten 57.5% eine Ertragssteigerung zwischen 6 bis 20% 12.5% der Versuche lagen im Ertrag über 20%. Ungefähr 50% der Versuche brachten einen Mehrertrag von unter 6% und nur 10% zeigten keinen Ertragszuwachs. In über 60% der Versuche brachte der Ertragszuwachs der gebeizten Parzellen mindestens 100 kg/ha. Der durchschnittliche prozentuelle Ertragszuwachs in den 64 Winterweizenversuchen war  $8.8 \pm 1.7$ .

Der Verfasser weist abschließend darauf hin, daß die Saatgutbeizung eine sehr wirksame und wirtschaftliche Maßnahme gegen die Schäden durch Schneeschimmel darstellt und empfiehlt, sämtliches Winterroggen- und Winterweizensaatgut vor dem Anbau zu beizen. B. Zwatz

Jürgens-Gschwind (S.): **CCC erhöht die Standfestigkeit des Getreides durch Halmverkürzung.** Chemie und Technik in der Landwirtschaft, **14**, 1963, 501—502.

Die Standfestigkeit des Getreides ist nicht nur sortenbedingt, sondern hängt auch von verschiedenen Faktoren, wie Düngung, Bestandesdichte, Witterung und Fruchtfolge ab. Bisher wurde der Lagerung durch Züchtung standfester Getreidesorten, harmonische und zeitgerechte Düngung sowie



fußkrankheitsmindernde Fruchtfolgemaßnahmen entgegengewirkt. Neuerdings bemüht sich auch die Industrie ein wirksames Chemikal zur Erhöhung der Standfestigkeit des Getreides zu finden.

Nach vorliegendem Bericht wurde mit dem Chlorcholinchlorid (CCC) ein Mittel gefunden, welches das Längenwachstum des Getreides teilweise hemmt und die Halmstärke erhöht. Das Mittel wird zu 15 cm hohen Saaten gespritzt und über Blätter und Wurzeln aufgenommen. Es kann gemeinsam mit Dünge- oder Unkrautmitteln ausgebracht werden. Vorläufig liegen günstige Versuchsergebnisse mit Winter- und Sommerweizen vor, wonach die Halmhöhe um 20% verringert wurde, ohne daß eine Ertragsminderung eintrat.

H. Neururer

Beinhauer (H.): **Diallate — ein neuer Wirkstoff zur Bekämpfung von Flughafener und Ackerfuchsschwanz.** Gesunde Pflanzen, 14, 1963, 44—47

2,5-chlorallyl-di-isopropyl-thiolcarbamat mit der Kurzbezeichnung Diallate und dem Handelsnamen Avadex (40% Wirkstoffgehalt) ermöglicht die Bekämpfung von Flughafener (*Avena fatua*) und Ackerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*) in zahlreichen Kulturen, wie Zuckerrübe, Kartoffeln, Raps, Flachs, Erbsen, Weizen und Gerste. Grundsätzlich kann das Mittel vor oder nach der Saat gespritzt werden. Zu Rüben bewährte sich die Vorsaatgespritzung; zu Weizen und Gerste die Nachsaatgespritzung am besten. Das Mittel wird im Vorsaatverfahren zirka 5 cm tief und im Nachsaatverfahren 2 bis 5 cm tief, und zwar sofort nach der Spritzung mittels Egge oder Kultivators eingebracht. In 31 Versuchen, die im Jahre 1961 in der BRD durchgeführt wurden, konnten mit 4 Liter Avadex pro Hektar durchschnittlich 90% des Flughafenerbesatzes vernichtet werden (Streuung 66 bis 100%). Außer Flughafener wurden auch Klettenlabkraut (*Galium aparine*), Ehrenpreis (*Veronica sp.*) und Taubnessel (*Lamium sp.*) geschädigt.

H. Neururer

Petzold (K.): **Ist wiederholte Anwendung von Simazin unbedenklich?** Gesunde Pflanzen, 14, 1963, 53—57.

Nach kritischer Sichtung zahlreicher in- und ausländischer Erfahrungs- und Untersuchungsberichte kommt Verfasser zu folgendem Schluß: 15 bis 30 kg/ha Simazin-Spritzpulver oder 30 bis 60 kg/ha Simazin Granulat (mit 2% Wirksubstanz) erlauben nach 4 bis 5 Monaten (gründliches Pflügen vorausgesetzt) einen ungestörten Nachbau. Auf leichten Böden oder nach extremer Trockenheit kann sich die Nachwirkung verlängern. An der Herbizidverminderung dürften vor allem Mikroorganismen und höhere Pflanzen sowie auch Auswaschung und Lichteinwirkung beteiligt sein. Die Pilz- und Bakterienflora wird auch durch wiederholte Simazinanwendung nicht beeinträchtigt.

H. Neururer

Kolb (F.): **Experimentelle Untersuchungen zur gegenseitigen Beeinflussung von Kulturpflanzen und Unkräutern.** Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, 115, 1962, 375—406.

In einer für allelopathische Untersuchungen geeigneten Wasserkultur wurde die gegenseitige Beeinflussung von Kulturpflanzen und Unkräutern im Wurzelbereich geprüft. Hierbei wurden folgende Ergebnisse erzielt: Getreide und Kartoffeln förderten durchwegs die Unkrautentwicklung; die Unkräuter dagegen übten zum Teil einen fördernden und zum Teil einen hemmenden Einfluß auf das Wachstum von Getreide, Kartoffeln und Rüben aus. Die Zuckerrübe, die nur in einer Versuchsanstellung geprüft wurde, störte das Wachstum der Unkräuter.

Als Ursache für die Hemmungs- oder Förderungswirkung konnte die Nährstoffkonkurrenz und nicht etwa wie bisher vermutet, die Wurzelallelopathie verantwortlich gemacht werden. Eine Nährstoffkonkurrenz zwischen den Pflanzen kann schon bereits dann eintreten, wenn das Nährstoffanbot normalerweise als völlig ausreichend anzusehen ist. Der Versuch mit *Stellaria media* und Kartoffeln bestätigte dies wie folgt: *Stellaria media* zeigte in der Versuchsvariante „Kartoffel + *Stellaria*“ ein günstigeres Wachstum als in der Kontrollreihe „*Stellaria*“ allein. Als Schlußfolgerung wäre zunächst anzunehmen, daß die Kartoffel einen wachstumsfördernden Einfluß auf *Stellaria* ausübt. Tatsächlich handelt es sich in diesem Falle nicht um eine wurzelbürtige Allelopathie sondern lediglich um eine Nährstoffwirkung des Kaliums. *Stellaria media* ist ein hoher Kaliverbraucher, die Kartoffel dagegen nicht. In der Versuchsvariante „*Stellaria* + Kartoffel“ war daher ein relativ günstigeres Kalianbot für *Stellaria* vorhanden als in der Kontrollreihe „*Stellaria* allein“

H. Neururer

Faivre-Dupaigre (R.): **Essais de Destruction de la Folle-avoine (*Avena fatua* L.) Dans les Cultures D'orge de Printemps. (Versuche zur Flughaferbekämpfung in Sommergerste.)** Weed Research 3, 1963, 79—97.

In Frankreich gewinnt Flughafers als lästiges Ungras immer mehr an Bedeutung und man ist bestrebt, neue geeignete Bekämpfungsverfahren zu entwickeln. In vorliegender Arbeit wird über Ergebnisse berichtet, die aus Versuchen mit 4 neuen Herbiziden stammen.

0,75 kg/ha Barbanc (als Wirkstoff mit 125 g pro Liter Handelspräparat Carbyne vertreten) reduzierten den Flughafersbesatz in Gerste um 80 bis 95%. Die Gerstensorten Rika, Piroline, Irma, Ingrid, Alouette, Wisa und Carlsberg II wurden nicht geschädigt. Die Sorte Aurore erwies sich dagegen als sehr empfindlich.

Diallat, das mit 40% im Handelspräparat Avadex vertreten ist, zeigte, im Vorsaatverfahren angewendet, gegen Flughafers in Gerste ebenfalls gute Wirkung.

Das Triazinpräparat G 34.361 (mit 50% Wirkstoff als 4-allyl-2-chlor-6-isopropylamino-1,5,5-triazin) nach dem Auflaufen angewendet sowie Dichlobénil (50% als Wirkstoff 2,6-dichlorbenzonnitril im Präparat Casoron enthalten) vor dem Auflaufen angewendet, zeigten eine ungenügende Gerstenverträglichkeit.

H. Neururer

Fischer (A.): **1-Phenyl-4-amino-5-chlor-pyridazon-6 (PCA) als ein neues Rübenherbizid.** Weed Research, 2, 1962, 177—184.

Von 500 Pyridazon-Derivaten, die als Rübenherbizide geprüft wurden, erwies sich 1-Phenyl-4-amino-5-chlor-pyridazon-6 (PCA = Phenylpyridazon-chlor-amino) als besonders rübenverträglich und wirksam gegen Unkräuter. PCA ist wenig wasserlöslich (0,05% bei 20°C), hat geringen Dampfdruck (0,074 mm Hg bei 40°C) und eine Toxizität von 450 mg/kg für die LD<sub>50</sub> bei Mäusen. Das Herbizidspektrum des Mittels ist relativ groß. Von den vorhandenen Unkräutern waren sehr gut bekämpfbar: *Chenopodium sp.*, *Polygonum sp.*, *Raphanus raphanistrum*, *Stellaria media*, *Lamium sp.*, *Thlaspi arvense*, *Veronica sp.*, *Galinsoga sp.*, *Matricaria sp.*, *Mercurialis annua*, *Poa annua*, *Rumex sp.*, *Senecia vulgaris*, *Solanum nigrum*, *Urtica urens*. Schwer bekämpfbar waren *Galium Aparine*, *Euphorbia sp.*, *Fumaria officinalis*, *Vicia sp.*. Praktisch nicht bekämpft werden konnten *Avena fatua* und alle Wurzelunkräuter, wie *Cirsium*, *Convolvulus*, *Agropyron* und *Equisetum*.

Das Mittel kann sowohl im Vor- als auch im Nachauflaufverfahren in Mengen von 2 bis 2,5 kg/ha Wirkstoff angewendet werden. Die herbizide

Wirkung ist am größten in der Zeit vom 1. Keimblatt (zirka 6 Tage nach der Saat) bis zum 1. Laubblattstadium (zirka 16 Tage nach der Saat) der Unkräuter. Die Wirkung kann durch Zusatz von OMU zu PCA vor dem Auflaufen oder durch Zusatz von 100 bis 150 kg/ha  $\text{NaNO}_3$  in der Zeit nach dem 2. Laubblattstadium erhöht werden.

Während oder kurz nach dem Auflaufen der Rüben kann eine PCA-Spritzung zu vorübergehender Schädigung der Rübenpflänzchen, insbesondere der Keimblätter, führen; die nachfolgenden Laubblätter entwickeln sich aber wieder normal. Starke Sonnenbestrahlung, hohe Temperaturen und große Luftfeuchtigkeit verstärkten die Spritzschäden. Günstiges „Spritzwetter“ herrscht dann, wenn es windstill ist, Temperaturen von  $20^\circ\text{C}$  herrschen, der Himmel bedeckt ist und die relative Luftfeuchtigkeit 40 bis 70% beträgt.

PCA besitzt in lehmigen Sandböden eine geringere Nachwirkungszeit als OMU, CMU oder Simazin. Nach einer Spritzung von 2 kg/ha PCA kann nach 8 bis 10 Wochen ohne Gefahr einer Schädigung die Neucinsaat einer beliebigen Kulturpflanze erfolgen.  
H. Neururer

Rademacher (B.) und Amann (M.): **Bekämpfung des Flughafers in deutschen Sommergerstensorten.** Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, 78, 1965, 396—398.

In drei Versuchen der Jahre 1961 und 1962 wurde die Toleranz der zehn verbreitetsten deutschen Sommergerstensorten gegenüber Carbyne (4-chlor-2-butinyl-N-[5-chlorphenyl]carbamat) in Aufwandmengen von 3, 4 und 6 Liter/ha geprüft. Die Spritzung erfolgte im 2- bis 5-Blattstadium der Gerste mit einem Flüssigkeitsaufwand von 200 bis 500 Liter/ha. Die in die Versuche einbezogenen Sorten: Breun's Wisa, Firlbeck's Union, Ackermann's Donaria, Heines Haisa II, Ackermann's M. G. Z. Breun's Volla, Streng's Franken III, Breustedt's Frisia, Isaria Nova und Ackermann's Isaria zeigten dabei gegenüber Carbyne weitgehend tolerant. Schäden traten lediglich bei der als Vergleichssorte mit in die Versuche aufgenommenen bekannt empfindlichen englischen Proctor-Sommergerste auf. In diesem Falle wurde der Körnertrag um 12% gesenkt.  
H. Neururer

Holstun (jun. J. T.) and McWhorter (C. G.): **Herbicide Activity and Structure, Relation of Structure to Phytotoxicity of s-Triazine Herbicides on Cotton and Weeds.** (Herbizidaktivität und Struktur, Beziehungen zwischen Struktur und Phytotoxizität von s-Triazin-Herbiziden gegenüber Baumwollpflanzen und Unkräutern.) Journal of Agricultural and Food Chemistry, 11, 1963, S. 441—445.

Verfasser testeten nicht weniger als 50 substituierte s-Triazine auf ihre Selektivität gegenüber Baumwolle und den Unkräutern *Br. chiliaria platyphylla* und *Digitalia sanguinalis*, indem sie den Quotienten der ED 50-Werte, getestet an Baumwolle, zu den ED 70-Werten, getestet an den beiden Unkräutern, für die in die Untersuchungen einbezogenen Stoffe bildeten, den sie als Selektivitätsindex bezeichnen. Weiters wurde für die gleichen Verbindungen auch der Aktivitätsindex, geprüft an den gleichen zwei Unkräutern, mit Diuron als Standardherbizid, ermittelt, indem die ED 50-Werte von Diuron und der Triazinprodukte in Relation gesetzt wurden.

Höchste Selektivität mit hoher Herbizidaktivität verbinden alle Produkte mit einer Methylmercapto- oder Methoxygruppe, z. B. 2-äthylamino-4-isopropylamino-6-methylmercapto-s-triazin (= Ametryn) oder 2,4-äthylamino-6-methoxy-s-triazin (= Simeton).

Alle chlorierten Derivate (z. B. Simazin) besitzen geringe Selektivität zwischen den beiden Unkräutern und Baumwolle; sie besitzen geringe oder höchstens mäßige Herbizidwirkung gegenüber den beiden Unkräutern. Aminoderivate weisen allgemein hohe Selektivität und niedrige Herbizidaktivität auf, während Alkylamino-Substitution keinen Einfluß auf die Selektivität und herbizide Aktivität erkennen ließ.

F. Beran

**Becker (A.): Hat die Wuchsstoffbehandlung zur Unkrautbekämpfung im Getreide Einfluß auf den Saatgutwert?** Gesunde Pflanzen, **13**, 1961, 108—111.

Durch Überdostierung oder zeitlich falsche Anwendung von Wuchsstoffmitteln wurden Steckähren bei Gerste, Fahnenrispigkeit und Stauchung der Seitenäste bei Hafer sowie Doppelähren bei Roggen und Weizen ausgebildet. Je nach Sorte konnten verschiedene Ährendeformationen festgestellt werden. Der Nachbau der von deformierten Ähren stammenden Körner zeigte wieder normale, sortentypische Formausprägung. Die Wuchsstoffe riefen daher keine genetische Veränderung, sondern nur eine vorübergehende morphologische Störung hervor. Verfasser weist aber dennoch auf eine möglichst genaue Einhaltung der vorgeschriebenen Dosierung hin, damit Ährendeformationen, die meist mit Ertragsdepressionen verbunden sind, vermieden werden. Es wäre völlig falsch, eine restlose Unkrautvernichtung durch Überdosierung der Unkrautmittel anzustreben.

H. Neururer

**Richter (W.) und Holz (W.): Wuchsstoffe zur Unkrautbekämpfung im Grünland und ihre Wirkung auf den Pflanzenbestand.** Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau, **110**, 1960, 289—298.

Für eine unbruchlose Narbenverbesserung auf Grünlandflächen können Wuchsstoffherbizide wertvolle Dienste leisten. Die erwünschte Bestandesänderung wird in relativ kurzer Zeit erreicht. Von den Wuchsstoffpräparaten kommen vor allem Mittel der 2,4-D-, MCPA-, MCPB-, MCPB- und 2,4,5-T-Gruppe für eine Unkrautbekämpfung auf Grünland in Betracht. Nach einer Unkrautbekämpfung auf Grünland muß die eingeleitete Bestandesänderung durch Folgemaßnahmen in dauerhaften Zustand überführt werden. Zu den Folgemaßnahmen zählen eine sachgemäße Düngung, Nutzung und Berücksichtigung anderer Pflegemaßnahmen. Sowohl die Auswahl des geeigneten Wuchsstoffpräparates als auch die später anzuwendenden Kulturmaßnahmen sind von Fall zu Fall verschieden; es läßt sich daher kein allgemein gültiges Rezept aufstellen.

H. Neururer

**Monreal (K.) und Lange (H.): Beitrag zur Flughaferbekämpfung im Getreide mit Carbyne.** Gesunde Pflanze, **15**, 1963, 125—129.

Bisher schien es unmöglich, den Flughaferr in Getreidebeständen ohne Risiko chemisch zu bekämpfen. In letzter Zeit konnte dieses Problem grundsätzlich gelöst werden (Literaturhinweise). In der vorliegenden Arbeit wird über Erfahrungen mit Carbyne zur Flughaferbekämpfung sowohl im Sommer- als auch im stark ausgewinterten Wintergetreide berichtet. Als Nachauflaufmittel ermöglicht Carbyne eine gezielte Bekämpfung (Behandlung stark befallener Randstreifen und Nester). Die Spritzung muß im 1- bis 2½-Blattstadium des Flughaferr vorgenommen werden. Sie erfolgt mit 3 bis 4 Liter/ha mit einer Wasseraufwandmenge von 150 bis 250 Liter/ha. Die Bekämpfungserfolge, bezogen auf die Flughaferrspenzahl, betragen durchschnittlich 77%, bezogen auf die

Erträge (= Rispengewichte) durchschnittlich 89%. Da die Konkurrenzfähigkeit der Sommergerste stärkeren Schwankungen unterliegt als in den übrigen Getreidearten, ist es ratsam, in dieser Kultur 4 Liter/ha Carbyne anzuwenden, während in Sommerweizen 3 Liter/ha genügen. Bei spät aufgelaufenem oder stark ausgewintertem Winterweizen ist ebenfalls die höhere Aufwandmenge erforderlich. Allgemein darf Winterweizen erst dann behandelt werden, wenn er mindestens 8 Blätter ausgebildet hat. Durch Carbynebehandlung wird die Bestockung des Getreides gefördert und eine erhebliche Ertragssteigerung erzielt. Die Wirtschaftlichkeit der Flughaferbekämpfung mit Carbyne ist bei einem Flughafebesatz von 40 bis 140 Pflanzen (= 200 bis 650 Rispen) pro Quadratmeter gegeben. G. Glaeser

Lhoste (J.), D'Ille (H.), Casanova (A.) und Durgeat (L.): **Essais en Plein Champ de Desherbage Selectif des Betteraves par le Chloroaminophenyl-pyridazone (PCA).** (Feldversuche zur selektiven Unkrautbekämpfung im Zuckerrübenbau durch Chlor-Aminophenylpyridazon [PCA].) Weed Research 3, 1963, 52—65.

Die Verfasser berichten über die Verwendungsmöglichkeit von PCA (Chlor-Aminophenylpyridazon) mit oder ohne Zusatz von OMU (Cyclo-Octyl-Dimethylharnstoff) zur Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben. Als Spritzgerät diente der von H. G. van der Weij entwickelte Pulverisator, der eine logarithmische Dosierung ermöglicht. Die erzielten Resultate entsprechen den von Fischer veröffentlichten Ergebnissen. Sowohl PCA allein als auch in Kombination mit OMU zeigt eine zufriedenstellende Unkrautwirkung, ohne daß Schäden an Zuckerrüben sichtbar wurden. Lediglich im Keimblattstadium zeigt die Rübe gegenüber PCA eine gewisse Empfindlichkeit. Die Mischung PCA-OMU führte, im Nachaufverfahren angewendet, ebenfalls zu einer Schädigung der Rübe. PCA war in einer Aufwandmenge von 2,5 kg/ha oder mit 1,6 kg/ha + 0,4 kg/ha OMU gerade noch ausreichend wirksam. H. Neururer

Gambi (G.): **La difesa antigrandine dei frutteti e dei vigneti. (Hagelabwehr in Obst- und Weinkulturen.)** — Frutticoltura, 1963, 25, 461—470.

Jahr für Jahr fügen Hagelschläge unseren Obst- und Weinkulturen schweren Schaden zu, so daß für diese Wirtschaftszweige das Problem der Hagelbekämpfung von besonderem Interesse ist. Der Autor berichtet nun im folgenden über einige moderne Theorien zur Erklärung der Hagelbildung und gibt einen Überblick über den aktuellen Stand der Hagelbekämpfung. Nach einer Theorie von Dessens (1960) wird die Größe der Hagelkörner nicht allein von den Aufwinden in der Gewitterwolke, sondern auch vom Gehalt der Luft an Kristallisationskeimen beeinflusst. Je ärmer die Luft an solchen Keimen ist, um so mehr Eis entfällt auf den einzelnen Kristallisationskeim und um so größer ist daher die Wahrscheinlichkeit, daß Hagelkörner von gefährlichen Dimensionen gebildet werden können. Um einer solchen gefährlichen Verarmung der Luft an Kristallisationskeimen entgegenzutreten werden zur Hagelbekämpfung am Boden betriebene Silberjodid-Generatoren eingesetzt, die durch Verbrennen einer Silberjodidlösung eine Anreicherung der Luft an geeigneten Kristallisationszentren bewirken sollen. Der Autor beurteilt dieses Abwehrverfahren in seiner Wirkung etwas unsicher, wobei teilweise auch organisatorische Gründe ins Treffen geführt werden, und erwartet noch weitere Verbesserungen.

Sehr verbreitet ist in Italien (vor allem in den Gebieten Trient-Südtirol, Verona, Ravenna usw.) die Hagelabwehr mit Raketen. Gebräuchlich

sind Reichweiten von 1.000 bis 2.000 m. Neuerdings versucht man 3 Raketen gleichzeitig in 3 verschiedenen Höhen zur Explosion zu bringen, um so die Wirkung zu verbreitern. Die Wirksamkeit der Hagelabwehrraketen ist nach einer angeführten Theorie von Rosini und Vittori (1959) auf die Schallwellen der Explosion zurückzuführen. Im Gegensatz zu gewöhnlichem Eis befinden sich in den Hagelkörnern normalerweise Flüssigkeitseinschlüsse; diese wiederum enthalten winzigste, oft optisch unsichtbare Gasbläschen. Die starke Druckänderung, die diese Gaseinschlüsse durch die Explosionswelle erleiden, führt schließlich zur Zerstörung bereits gebildeter Eiskörner, so daß 1 bis 2 Minuten nach der Explosion häufig Schneematsch oder weicher Hagel beobachtet wird. Diese „kurative“ Wirksamkeit der Hagelabwehrraketen ist ein für die Bekämpfung nicht zu unterschätzender Vorteil.

Eine völlig neue, verlässliche Methode der Hagelabwehr ist der Einsatz von Plastiknetzen, die auf mehr oder weniger hohen Stützen meist reihenweise über Obst- und Weinkulturen gespannt werden. Diese strahlungsdurchlässigen Netze — ein amerikanisches Produkt aus „levilene“ — haben eine Maschenweite von 5 mal 8 mm, wiegen 35 g/m<sup>2</sup> bei einer Tragfähigkeit von 520 kg/m<sup>2</sup>. Leider ist ihr Preis derzeit sehr hoch, so daß sie nur für wertvolleren Kulturen in Frage kommen dürften. Ein abschließendes Urteil über die Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit der einzelnen genannten Abwehrverfahren läßt sich zur Zeit noch nicht fällen.

W. Zislavsky

**Synnatschke (G.): Eine Methode zur Bestimmung der Regenbeständigkeit von Pflanzenschutzmitteln.** Nachrichtenbl. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig), 15, 1965, 10—15.

Die Regenbeständigkeit der Spritzbeläge auf der Pflanze ist ein wesentliches Qualitätsmerkmal für die Beurteilung von Pflanzenschutzmitteln. In vorliegender Arbeit wird eine neuentwickelte Apparatur beschrieben, mit deren Hilfe man einen natürlichen kräftigen Regen sehr ähnlich nachahmen und zugleich 12 Proben beregnen kann. Die Regenmenge kann durch Auswechseln der Düsen, sowie Änderung der Wasserdurchflußmenge und der Umdrehungszahl des Rotors variiert werden. Sie beträgt meist 5 mm je 30 Minuten. An Stelle von Blättern werden durch Sandstrahl gerauhte Glasplatten im Ausmaß von 100×150×2 mm verwendet. Die Bestimmung der Regenbeständigkeit erfolgte durch Wägung der Rückstände auf den Platten. Die Werte waren gut reproduzierbar. Es wurde festgestellt, daß die Regenbeständigkeit von der Regenmenge abhängt, doch daß bei ununterbrochener Beregnung die Abwaschquote wesentlich niedriger liegt als bei einer mehrmals unterbrochenen Beregnung mit der gleichen Niederschlagsmenge mit dazwischenliegender Trocknung der Beläge.

E. Glofke

**Maier-Bode (H.) und Crüger (G.): Aldrinrückstände in Möhren nach Anwendung von Aldrinpräparaten im Ganzflächenstreuverfahren.** Nachrichtenbl. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig), 14, 1962, 55—58.

Da zur Bekämpfung der Möhrenfliege in verschiedenen Anbaugebieten auch aldrinhaltige Saatgutinkrustierungs-, Streu- und Gießmittel verwendet werden, ist es von Bedeutung, über die etwa vorhandenen Rückstandsmengen des Wirkstoffes Bescheid zu wissen. Bei Saatgutinkrustierung und Reihenbehandlung ist die Wirkstoffkonzentration in den Bodenregionen um die heranwachsende Möhre wesentlich höher als im Ganzflächenverfahren. In vorliegender Arbeit wurden Rückstandsuntersuchungen an Möhren, welche mit Aldrin-Streumittel (100 und 200 kg 2,5%iges Präparat je Hektar) behandelt wurden, durchgeführt.

Die Aldrinmengen wurden auf chemischem Wege mit Hilfe der von O'Donell und Mitarbeitern entwickelten Methode, die der Verfasser etwas abänderte, bestimmt. Die Analyseergebnisse lagen bei 17 Proben unterhalb 0,1 ppm, bei 2 Proben zwischen 0,1 und 0,25 ppm und bei einer Probe über 0,25 ppm. Zusammenhänge zwischen Versuchsort, Bodenart, Möhrensorte und Dauer der Vegetationszeit ließen sich nicht erkennen. Die Versuche werden über mehrere Jahre fortgeführt. E. Glofke

**Buck (M.): Zur Durchführung und Auswertung der Messung von Schwefeldioxyd-Immissionen. I. Mitteilung: Messung von SO<sub>2</sub>-Immissionen an einem Ort. „Staub“, 22, 1962, 195—199.**

Die Frage der chemischen Luftanalyse ist im Zusammenhang mit der Beurteilung von Immissionsschäden an Kulturpflanzen von besonderer Bedeutung. Zur Charakterisierung von SO<sub>2</sub>-Immissionen und ihren Auswirkungen sind Bestimmungen der SO<sub>2</sub>-Konzentration in der Luft an einzelnen Orten nicht immer ausreichend, weshalb sich der Autor mit dem Problem der Deutung solcher Konzentrationsbestimmungen auf Grund mathematisch-statistischer Behandlung der Ergebnisse befaßt.

Einleitend erläutert der Verfasser die meßtechnischen Voraussetzungen, die zur Sicherung einwandfreier Ergebnisse gegeben sein müssen. Vor allem erachtet Buck sogenannte Langzeit-Meßmethoden mit Meßzeitintervallen von mehreren Stunden als ungenügende Grundlage zur Beurteilung einer Vegetationsgefährdung und meint, daß unbedingt Kurzzeitmethoden mit einem Meßzeitintervall von maximal 30 Minuten angewendet werden müssen, um die rasch wechselnden SO<sub>2</sub>-Konzentrationen in den bodennahen Luftschichten erfassen zu können; aus den Kurzzeitmeßwerten sind geeignete Kenngrößen für die SO<sub>2</sub>-Immissionen abzuleiten, die dann eine Beurteilung einer Rauchschadenssituation gestatten. Als solche kommen vor allem Mittelwerte einer genügend großen Zahl von Einzelwerten sowie deren Streubereiche in Frage. Offen bleibt allerdings nach Ansicht des Referenten die Frage der praktischen Realisierbarkeit dieser Voraussetzungen, wenn es gilt, eine Schadenssituation in einem Umkreis von vielen Kilometern um die Rauchquelle zu beurteilen, da Vergleiche zwischen Punkten verschiedener Entfernung von der Rauchquelle nur gezogen werden können, wenn unter völlig gleichen Verhältnissen und vor allem gleichzeitig an allen Beurteilungspunkten solche Kurzzeitmethoden angewendet werden, zumal — wie der Verfasser ja unterstreicht — in der zeitlichen Folge große Schwankungen in der SO<sub>2</sub>-Konzentration gegeben sind. Allerdings meint auch der Autor, daß für die Luftüberwachung solche Untersuchungsmethoden am geeignetsten sind, welche mit einem Minimum an Personal, apparativer Ausrüstung und zeitlichem Aufwand ein Maximum an Aussagekraft und analytischer Sicherheit verbinden.

Beispiele aus SO<sub>2</sub>-Messungen, die an einem Ort vormittags und nachmittags zur Ausführung kamen, deren Ergebnisse in tabellarischen Übersichten dargestellt sind, zeigen die Schwankungen und Schwankungsbreite der geometrischen Mittelwerte; graphische Darstellungen veranschaulichen die Häufigkeitsverteilung der Mittelwerte.

Die eine SO<sub>2</sub>-Immission charakterisierenden Kenngrößen (arithmetischer und geometrischer Mittelwert, Häufigkeitsverteilung und Häufigkeit der Überschreitung der Toleranzgrenze) verändern sich mit zunehmender Meßhäufigkeit immer weniger und schwanken geringfügig um einen mittleren Wert. Verfasser sieht in der Heranziehung solcher Kenngrößen eine Möglichkeit, um für mehr oder weniger lange Zeiträume über die SO<sub>2</sub>-Immissionen in einzelnen Orten stichhaltige Aussagen machen zu können.

F. Beran

# PFLANZENSCHUTZBERICHTE

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXXI. BAND

JUNI 1964

Heft 6/7

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien  
und der Landwirtschaftlich-chemischen Bundesversuchsanstalt)

## Ein Beitrag zur Kenntnis der Verteilung von Flüssigbeizmitteln in Getreidesaatgut

Von

Walter Zislavsky und Hans-Erich Oberländer

### 1. Einleitung

Im Jahre 1927 berichteten Gassner (1927) und Nagel (1927) unabhängig voneinander über die Möglichkeit einer Reduzierung der Flüssigkeitsmenge bei der Saatgutbeizung. Während das bislang übliche Tauchbeizverfahren immerhin mit Flüssigkeitsmengen von mindestens 100 Liter Flüssigkeit je 100 kg Weizen und die ebenfalls angewandte Benetzungsbeize mit etwa 20 Liter Beizflüssigkeit je 100 kg Getreidesaatgut operierten und daher eine energie- und arbeitsaufwendige Rücktrocknung erforderlich machten, brachte das von den genannten Autoren vorgeschlagene Beizverfahren diesbezüglich eine wesentliche Erleichterung. Die benötigte Flüssigkeitsmenge konnte in diesem als Kurzbeize (Gassner 1951a), Schnellbeize (Nagel 1927), und Kurznaßbeize (Winkelmann 1929) bezeichneten Verfahren auf 2 bis 5 Liter je 100 kg Saatgut reduziert werden. Gassner (1927) führt sogar einen Versuch an (S. 10), in dem mit nur 500 cm<sup>3</sup> einer Quecksilber-Diphenol-Wollfett-emulsion ein durchschlagender Beizerfolg zu erzielen war.

Bereits im Kubikzentimeterbereich angelangt, war der Schritt zu einer weiteren Flüssigkeitsverringern vorgezeichnet. Gassner (1927) schlägt bereits vor (S. 11): „Man kann nun weiter noch daran denken, an Stelle des Wassers andere Flüssigkeiten als Träger der fungiziden Substanzen verwenden. Nach Angaben von Hedén u. Ulfvarson (1962) war es Zade (1945, 1954) von der Actiebolaget Casco, der mit gelösten Alkylquecksilberverbindungen die Flüssigkeitsmengen bei der Kurznaßbeize noch wesentlich verringern konnte.



In Österreich hielt das erste derartige Flüssigbeizmittel\*) verhältnismäßig spät seinen Einzug. So wurde im Jahre 1958 als erstes Flüssigbeizmittel das Präparat Panogen anerkannt (Amtliches Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1958). Unterdessen ist die Zahl der in Österreich anerkannten Flüssigbeizpräparate auf 5 angestiegen (Amtliches Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1962.) Wenn auch diese Zahl gering erscheinen mag, hat sich die Pflanzenschutzmittelpflicht doch in zunehmenden Maße mit solchen Flüssigbeizpräparaten zu befassen.

Dies gilt auch für die Pflanzenschutzgeräteprüfung. Infolge der überaus geringen Aufwandmenge (je nach Präparat und Saatgut etwa 50 bis 500 cm<sup>3</sup> je 100 kg) ist große Sorgfalt bei der Verteilung des verwendeten Präparates erforderlich. Ein bloßes Hineinschütten der gesamten Beizmittelmenge in eine größere Saatgutmenge, wie dies oft bei primitiveren, diskontinuierlich arbeitenden Beizapparaten mit Trockenbeizmitteln geschieht, würde bei den Flüssigbeizen zu einer völlig ungleichmäßigen Verteilung des Beizmittels führen.

Die Applikation der Flüssigbeizmittel ist daher an besondere für diesen Zweck konstruierte Beizapparate gebunden, in denen Beizmittel und Saatgut in kontinuierlichem Betrieb miteinander vermengt werden. Die Pflanzenschutzgeräteprüfung — in Österreich auf freiwilliger Basis — beschäftigt sich unter anderem auch mit der Prüfung solcher kontinuierlich arbeitender Flüssigbeizapparate. Soweit es nicht den mechanisch-technischen, sondern den pflanzenschutztechnischen Teil der Geräteprüfung betrifft, steht der Durchmischungsgrad des Saatgutes, bzw. die erzielbare Verteilung des Beizmittels im Saatgut im Vordergrund des Interesses.

Ein guter Beizapparat soll das Saatgut, also z. B. die Getreidekörner, weder unter- noch überbeizen; er soll das Beizmittel so gleichmäßig wie möglich verteilen. Bei flüchtigen Beizmitteln, insbesondere Quecksilberpräparaten, gilt es allerdings als erwiesen, daß jene Körner, die zuwenig Beizmittel erhalten haben, in der Regel doch befriedigend desinfiziert wurden. Denn ein primäres Defizit an Beizwirkstoff kann, sofern es sich um flüchtige Verbindungen handelt, durch Umverteilung des Wirkstoffes soweit ausgeglichen werden, daß die biologische Wirksamkeit des Beizmittels nicht in Frage gestellt ist. Gassner (1951 b) hat die biologische Wirksamkeit der Dämpfe (Gasphase) in anschaulichen Versuchen eindrucksvoll nachgewiesen. Arny and Leben (1954) konnten bei Hafer den Pilz *Helminthosporium victoriae* allein durch die Dampfwirkung von Ceresan M und Panogen bekämpfen. Lindström (1958) schreibt (S. 285): „A vapor pressure of 10<sup>-5</sup> to 10<sup>-4</sup> mm of mercury gives sufficient vapor action to produce the final reasonably uniform

\*) Flüssigbeizmittel im Gegensatz zu den gleichfalls unverdünnt applizierten Trockenbeizmitteln und den unter Wasserzusatz zuzubereitenden Naßbeizmitteln.

distribution.“ Eine weitere Arbeit (Lindström 1960) demonstriert die ausgeglichene Beizmittelverteilung bei Applikation einer flüchtigen Hg-Verbindung gegenüber der Verteilung bei Verwendung einer nicht flüchtigen Substanz (TINO<sub>3</sub>). Besonders nach einiger Zeit der Lagerung des Getreides unter Einwirkung der Dampfphase wird bei Anwendung flüchtiger Quecksilberbeizmittel eine ausgeglichene Beizmittelverteilung beobachtet. Dies konnten Hedén und Ulfvarson (1962) in einem eindrucksvollen Diagramm veranschaulichen. In ihren Versuchen stellten sie fest, daß die Desinfektionswirkung auch bei Körnern mit einem Fungiziddefizit nicht schlechter war als bei Fungizidüberschuß. Auch bei indirekter Beizung mit Panogen (10% Hafer ungebeizt vermischt mit 90% Hafer gebeizt) erreichte die Desinfektionswirkung gegenüber *Ustilago avenae* einen Wert, der dem bei direkter Beizung erhaltenen durchaus entspricht (Hedén und Ulfvarson 1963). Obgleich es auch gegenteilige Ergebnisse gibt — Purdy and Holton (1960) konnten bei Weizen in ähnlichen, indirekten Beizversuchen keine besondere Wirkung der Gasphase feststellen — spricht doch die Mehrzahl der Versuchsergebnisse dafür, daß es nicht viel ausmacht, wenn bei der Beizung ein Teil der Körner einen Unterschluß an Fungizid erhält. Die Desinfektionswirkung wird bei Verwendung flüchtiger Hg-Verbindungen in der Regel gesichert sein. Aus diesem Grunde ist es bei der Applikation solcher Präparate in einem Beizapparat (in empfohlener Aufwandmenge) auch belanglos, wenn einzelne Körner, bedingt durch eine ungleichmäßige Verteilung des Beizmittels ein Defizit an Wirkstoff erhalten (unterbeizte Körner). Selbst sehr ungleichmäßig verteilende Beizapparate wären zufolge der ausgleichenden Wirkung der Dampfphase flüchtiger Beizpräparate als voll wirksam und für die Beizung geeignet zu beurteilen.

Wenn nun trotzdem an die Flüssigbeizapparate die Forderung nach einer möglichst gleichmäßigen Verteilung gestellt wird, dann vor allem um Überdosierungen an Beizmittel bei den einzelnen Getreidekörnern oder anderen Samen soweit als möglich zu vermeiden.

Der Schädigungsgrad durch partielle Überdosierung hängt sowohl von der individuellen Phytotoxizität des verwendeten Beizmittels, als auch von der Verteilungsfähigkeit, bzw. Durchmischungsleistung der Beizmaschine ab. Bei anerkannten Präparaten bewegt sich der in der Praxis bei Verwendung bewährter Beizapparate beobachtbare Anteil an durch partielle Überbeizung geschädigten Körnern in mäßigen Grenzen. So beobachtete Germ (1960) bei Laborroutineuntersuchungen im Rahmen der amtlichen Saatgutprüfung von Winterweizen- und Winterroggen, die mit einem Flüssigbeizmittel behandelt worden waren, einen um durchschnittlich 2% niedrigeren Keimfähigkeitswert (Abnorme). Dies ist durchaus zu tolerieren, zumal unter feldmäßigen Bedingungen sich noch ein guter Teil der beizgeschädigten, zunächst abnorme Keimlinge liefernden Körner normal entwickeln kann.

Während bei der Prüfung neuer Beizmittel besonders darauf geachtet wird, daß phytotoxisch wirkende Präparate als solche erkannt und ausgeschieden werden, interessiert bei der Beizmaschinenprüfung neben einigen anderen Kriterien besonders die Homogenität der erzielbaren Verteilung, um auch von der technischen Seite her die Gefahr von Pflanzenschäden ausschließen zu können.

Die Phytotoxizitätsprüfung neuer Beizpräparate (Flüssigbeizmittel und Trockenbeizmittel) wird an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz nicht nur in der Normalaufwandmenge, sondern auch in doppelter (zum Teil dreifacher) und vierfacher Aufwandmenge durchgeführt, um die Phytotoxizitätszunahme bei Überbeizung feststellen zu können. Ergebnisse dieser Art sehen beispielsweise folgendermaßen aus:

Tabelle 1:

### Phytotoxizitätsprüfung bei Roggen (Beizgeschädigte in Prozent)

Aufwandmenge	$\bar{x}$	$2\bar{x}$	$4\bar{x}$
Präparat A	1%	2%	6%
Präparat B	5%	15%	52%
Vergleichspräparat	0%	3%	13%

Das zu prüfende Präparat A ist hier auch bei Überdosierung ( $4\bar{x}$  = vierfach) als ausgesprochen mild ausgewiesen. Präparat B dagegen mahnt zur Vorsicht, da bei inhomogener Verteilung dieses Präparates in der Beizmaschine — und damit muß mehr oder minder gerechnet werden — oder auch durch eine nur kurzzeitige Störung des Beizapparates bereits stärkere Beizschäden zu erwarten sind.

In welcher Größenordnung liegt nun die mögliche Überdosierung bzw. überhaupt die Beizmittelverteilung bei der Handhabung flüssiger Beizmittel in Beizapparaten? Diese Frage war für uns anläßlich der Prüfung eines für Österreich neuen Beizgerätes besonders aktuell, wobei vergleichsweise auch die Beizung unter Laborbedingungen (Glasgefäß) von Interesse war.

Sehr detaillierte Untersuchungen über die Verteilung von Flüssigbeizen in Getreidesaatgut an Hand von Einzelkornanalysen wurden bereits von Lindström (1958, 1959 a, 1959 b, 1960) und in jüngster Zeit von Hedén und Ulfvarson (1962, 1963) vorgenommen. Zur Erfassung der geringen Beizmittelmenge, die bei der Beizung auf ein einziges Getreidekorn entfällt, wurde bei diesen Untersuchungen bevorzugt mit radioaktiv markierten Verbindungen gearbeitet.

Dieser Weg schien auch bei unseren, analog gelegenen Untersuchungen am gangbarsten. In seiner ersten Arbeit legte Lindström (1958) die einzelnen Getreidekörner direkt unter ein Zählrohr und konnte daher nur den Fungizidgehalt der dem Zählrohr zugewandten Seite erfassen. In einer weiteren Arbeit wies Lindström (1960) nach, daß die so von einer Kornhälfte erhaltene  $\beta$ -Aktivität ( $Hg^{203}$ ) mit dem Hg-Gehalt des

ganzen Kornes in einigermaßen guter Korrelation steht ( $r = 0,72$ ; spektrophotometrische Vergleichsbestimmung des Hg-Gehaltes), im einzelnen aber doch einige Abweichungen zeigen kann. Hedén und Ulfvarson (1962, 1963) bestimmten die Menge fungiziden Stoffes an jedem einzelnen Getreidekorn mit einem Bohrloch-Szintillationskristall, der praktisch die Getreidekörner umschließt.

## 2. Methodik

Zur Untersuchung der Beizmittelverteilung eines kontinuierlich arbeitenden Flüssigbeizapparates, sowie eines von uns oft verwendeten einfachen Laborbeizgerätes (langsam rotierende Glaszylinder) wurde mit  $\text{Hg}^{203}$  radioaktiv markiertes Panogen (Methylquecksilberdicvandiamid) verwendet, für dessen Überlassung wir der Fa. Casco, Stockholm, bestens danken.

Von den damit gebeizten Proben wurden, sofern nicht anders vermerkt, jeweils 100 Korn einer Einzelkornanalyse zugeführt. Zwischen der Entnahme der Getreideproben und ihrer Weiterverarbeitung wurde jedes einzelne Korn für sich in verschlossenen Miniaturglasphiolen aufbewahrt, um Verdampfungsverluste des Wirkstoffes zu vermeiden. Da Wert auf die Erfassung des (relativen) Fungizidgehaltes eines jeden einzelnen, ganzen Getreidekornes gelegt wurde und kein Bohrlochszintillationskristall zur Verfügung stand, mußte jedes untersuchte Korn für sich verlustlos zerrieben werden. Um Zerreibungs- und Übertragungsverluste zu vermeiden, wurde jedes einzelne Korn unmittelbar im Aluminiumschälchen des automatischen Probenwechslers mit einem Eisenstift von 10 mm Durchmesser zerquetscht und grob vorgerieben und sodann mit einem feineren Eisenstift (5 mm Durchmesser) völlig feingerieben. Unter Zugabe einiger Tropfen Azeton wurde die zerriebene Probe im Schälchen verteilt, wobei die beizmittelhaltigen, zerriebenen Schalenbruchstücke infolge ihres geringeren spezifischen Gewichtes günstigerweise stets über der mehligten Stärkemasse des Kornes zu liegen kamen. Die Fixierung der Proben in den Schälchen erfolgte durch 2 Tropfen einer Lösung aus 2 Teilen Azeton + 1 Teil UIU-Klebstoff. Die Proben wurden nach dem Trocknen des Klebstoffes unter einem kontinuierlich von Helium durchströmten Geiger-Müllerzählrohr mit sehr dünnem Endfenster (Type Tracerlab TGC-14) gemessen.

## 3. Versuche

Bei dem in Prüfung stehenden Beizapparat handelte es sich um eine Trommelbeizmaschine mit einer in der Beiztrommel mitrotierenden Verteilungsscheibe. Mit der Saatgutkippswaage ist eine Dosierungseinheit verbunden, deren Becher eine bestimmte Menge Flüssigbeize schöpfen und sie durch ein kurzes Zuleitungsrohr auf die Verteilungsscheibe fließen lassen, wohin sich gleichzeitig der Strom des nachfließenden

Getreides ergießt. Während seiner Passage durch die Trommel wird das Saatgut durchmischt und rieselt in kontinuierlichem Fluß durch die Absackungsöffnungen in die darunter befindlichen Säcke.

Dem Studium der mit diesem Beizgerät erhaltenen Verteilung wurde eine Aufwandmenge von 200 ml\*) (radioaktivem\*\*) Panogen pro 100 kg Saatgut zugrunde gelegt. Die gebeizte Saatgutmenge betrug 140 kg. Saatgutvor- und -nachlauf wurden ausgeschieden; nur die mittlere Partie wurde für die Probenahme abgesackt.

Dem bei +10° C aufbewahrten Getreidesack (Weizen) wurden mit einem Getreidestecher folgende Proben entnommen:

Versuch 1: nach 15 Minuten (Primärverteilung)

Versuch 2: nach 8 Tagen (Sekundärverteilung)

Versuch 5: nach 43 Tagen (Sekundärverteilung).

Vergleichsweise wurden auch mehrere Laborbeizversuche unter Beizung einer Getreidemenge (Weizen) von jeweils 100 g in einem langsam rotierenden Glaszylinder durchgeführt. Die entsprechende Beizmittelmenge wurde hierbei mit einer Pipette unter ständigem Umrühren des Saatgutes bereits während des Ausfließenlassens sorgfältig vermengt; danach wurde der 25 cm hohe Glaszylinder von 7 cm innerem Durchmesser mit einer Glasplatte verschlossen, in ein Drehgestell eingespannt und 10 Minuten lang mittels einer Handkurbel langsam um die Querachse gedreht. Dieses Beizverfahren wird bei uns auch bei der Prüfung von Beizmitteln angewendet. Folgende Laborversuche wurden ausgeführt:

Versuch 4: Beizung mit einer nichtflüchtigen Verbindung (P<sup>32</sup>-Präparat); 200 ml/100 kg Saatgut. Primärverteilung.

Versuch 5: Beizung mit Panogen (Hg<sup>203</sup>); 200 ml/100 kg Saatgut. Probeentnahme nach 7 Tagen. Sekundärverteilung.

Versuch 6a: Beizung mit Panogen (Hg<sup>203</sup>); 400 ml/100 kg Saatgut. Probeentnahme nach 6 Tagen. Sekundärverteilung. Beeinflussung durch Versuch 6b.

Versuch 6b: Indirekte Beizung. Zu den in Versuch 6a gebeizten Körnern wurde nach 4 Stunden eine gleiche Menge ungebeizter Körner hinzugefügt. Unterscheidung der Körner durch Färbung (Rhodamin B). Probeentnahme wie in Versuch 6a nach 6 Tagen.

Je Versuch wurden 100 Körner in bereits geschilderter Weise präpariert und ihr Anteil an Fungizid unter dem Zählrohr gemessen. Da es sich im folgenden nur um Verteilungsstudien handelt, wurde die Auswertung in Relativwerten vorgenommen. Diese Relativwerte bringen zum Ausdruck, welchen Anteil vom theoretisch zu erwartenden Durchschnitt (= Sollwert) jedes Einzelkorn erhalten hat. So gibt es Körner, die das Doppelte,

---

\*) Dzt. häufiger vorgeschriebene Aufwandmenge bei der Prüfung von Flüssigbeizmitteln.

\*\*) mit Hg<sup>203</sup> markiert.

das Dreifache, das Vierfache oder auch nur die Hälfte oder noch weniger der Durchschnittsdosis (= Einfaches =  $\bar{x}$ ) an Beizmittel erhalten haben. Bei absolut gleichmäßiger Verteilung müßte jedes Korn gleich viel ( $\bar{x}$ ) an Beizmittel bekommen. Bei 200 ml Beizmittel/100 kg Saatgut entfallen rund 0'08 bis 0'1  $\mu$ l, je nach Tausendkorngewicht auf ein Weizenkorn. Die wirksame Fungizidmenge ist entsprechend der Zusammensetzung des Präparates geringer.

#### 4. Auswertung

Wie unsere Versuchsergebnisse zeigten und wie es nach den Arbeiten von Lindström (1958, 1959a, 1960) und Hedén und Ulfvarson (1962, 1963) nicht anders zu erwarten war, erfolgte die Verteilung des Flüssigbeizmittels unter den einzelnen Getreidekörnern in keinem Versuche gleichmäßig. So konnten in jedem Versuch Körner beobachtet werden, die mehr als das Doppelte an Beizmittel erhielten und fast in allen Versuchen andererseits auch Körner, auf die weniger als ein Drittel der vorgesehenen Aufwandmenge ( $\bar{x}$ ) entfallen war. Auch größere Abweichungen konnten in einzelnen Fällen verzeichnet werden.

Genauen Aufschluß über die Verteilung des Beizmittels unter den einzelnen Weizenkörnern im Rahmen der Versuche 1 bis 6b sollen die Abbildungen 1 bis 7 (jeweils links) vermitteln. Die diesen Abbildungen zugrunde liegende Klassenbreite des relativen Beizmittel- bzw. Fungizidgehaltes beträgt ein Drittel. Die Abszisse ist also in Klassenbreiten von ein Drittel unterteilt. Die Ordinate demonstriert die Häufigkeit (%) der Körner in jeder Klasse.

Beispielsweise wurden in Versuch 1 (Beizmaschine, Primärverteilung), wie in Abb. 1 (links) ersichtlich, unter 100 Körnern 6% mit einem relativen Fungizidgehalt unter ein Drittel, 34% mit einem Gehalt zwischen ein Drittel und zwei Drittel, 28% mit einem Gehalt zwischen zwei Drittel und 1 (= normale Aufwandmenge), 11% mit einem Gehalt zwischen 1 und vier Drittel, 8% mit einem Gehalt zwischen vier Drittel und fünf Drittel und 6% mit einem Gehalt zwischen fünf Drittel bis zum Doppelten beobachtet usw. Ganz analog sind die den Versuchen 2 bis 6 zugrunde liegenden Abbildungen 2 bis 7 zu interpretieren.

Bei Vergleich der erhaltenen Beizmittelverteilungen wird ersichtlich, daß diese durchwegs die Gestalt einer leicht asymmetrischen Gauss'schen Normalverteilung besitzen. Asymmetrisch in dem Sinne, daß eine Erhöhung der Häufigkeit bei den unterbeizten Körnern zu beobachten ist; als Kompensation reicht die rechte Flanke der Verteilung ziemlich weit ins überbeizte Gebiet hinein. Als Maximum wurde in Versuch 6a ein Korn mit 7'02fachem Fungizidgehalt festgestellt. Im allgemeinen überschritt der Überbeizungsgrad einzelner Körner nur selten das Vierfache ( $4\bar{x}$ ). Körner ohne Fungizid wurden nicht beobachtet. Der minimalste Fungizidanteil eines Kornes (unter allen Versuchen) betrug 0'17 $\bar{x}$ , d. i. rund ein Sechstel (Versuch 4).

Vor einer vergleichsweisen Beurteilung der in den verschiedenen Versuchen beobachteten Beizmittelverteilungen ist es zunächst erforderlich, die statistischen Kenndaten dieser Verteilungen näher zu erläutern. Zur Kennzeichnung einer Normalverteilung werden zwei Parameter benötigt: Mittelwert ( $m$ ) und Streuung ( $s$ ). Bei schiefen Verteilungen kann der Grad der Schiefe durch einen dritten Parameter ausgedrückt werden. Mitunter läßt sich eine schiefe Verteilung auch einigermaßen normalisieren, wenn stark abweichende Werte ausgeschieden werden. Diesem Gedanken hat sich Lindström (1958) angeschlossen, indem er jene Körner, die mehr als das Doppelte an Fungizid erhalten haben, als R-Körner bezeichnete und bei der Berechnung der Verteilungsparameter außer Betracht ließ bzw. gesondert in Rechnung stellte. In der Tat ist dann die Verteilung der restlichen Körner — Lindström bezeichnet sie als N-Körner — einer Normalverteilung wesentlich ähnlicher. Durch diese Ausschaltung der stark überbeizten R-Körner wird der Mittelwert der Verteilung der restlichen N-Körner abgesenkt. Da der durchschnittliche Fungizidgehalt sämtlicher Körner (R+N-Körner) gleich 1 gesetzt wurde ( $\bar{x}$ ), muß der Mittelwert ( $m$ ) der N-Körner kleiner als 1 sein. Zur Charakterisierung und zum Vergleich der Beizmittelverteilungen der N-Körner gebrauchten Lindström (1958, 1959a, 1960) und in Anlehnung auch Hedén und Ulfvarson (1962, 1963) in ihren Arbeiten nicht die ursprüngliche Streuung ( $s$ ) der Verteilung der N-Körner, sondern die künstlich wieder auf den Mittelwert 1 reduzierte Streuung  $\frac{s}{m} = V$ , die als Variationskoeffizient bezeichnet wird. Da der Mittelwert ( $m$ ) wegen des meist geringen Anteils an R-Körnern nicht allzusehr von 1 abweicht, ist der Unterschied von  $V$  gegenüber  $s$  nicht allzu groß.

In Tabelle 2 (S. 97), welche die Versuchsergebnisse zusammenfassend enthält, sind beide Größen, die Streuung ( $s$ ) und der Variationskoeffizient ( $V$ ) aufgenommen. In Zeile 1 von Tab. 2 sind der Anteil der R-Körner in Prozent. Zeile 2 der Mittelwert des relativen Fungizidgehaltes der N-Körner angeführt.

Beispielsweise bedeutet (Versuch 5; Laborbeizung, 200 ml/100 kg)  $R = 4$ , daß 4% der untersuchten Körner mehr als die doppelte Fungizidmenge erhalten haben. Der Mittelwert der als normal verteilt betrachteten N-Körner beträgt  $0,910\bar{x}$ , die Streuung dieser Körner  $0,376$ ; d. h. daß gemäß der statistischen Definition der Streuung 68% aller N-Körner Fungizidmengen zwischen  $m \pm s$ , d. i. zwischen  $0,53\bar{x}$  und  $1,29\bar{x}$  erhalten haben. Bezieht man die Streuung ( $s$ ) auf einen Mittelwert von 1, dann erhält man den Variationskoeffizienten  $V = \frac{s}{m} = 0,41$ , der dieser Tabelle nur zum Angleich an die Ausdrucksform von Lindström (1958) wiedergegeben sei.

Bei der Beurteilung der beobachteten Beizmittelverteilungen und der diese kennzeichnenden Streuungen oder Variationskoeffizienten wäre an sich zu

berücksichtigen, daß an der Streuung dieser Beizmittelverteilungen auch die statistischen Schwankungen der radioaktiven Strahlung während der Messung sowie die unterschiedlichen Oberflächen der einzelnen Körner mitbeteiligt sind. Dank der relativ hohen Gesamtimpulszahl von 3000 Impulsen pro Probe (Korn) kann die statistische Schwankung der Zählgenauigkeit vernachlässigt werden. Die Netto-Gesamtimpulszahl pro Korn betrug  $X = 3000 - bt$ , wobei  $b$  den Leerwert/min und  $t$  die Zeitdauer der Zählung (min) bedeutet. Die zugehörige Streuung dieser Differenz beträgt  $s_x^2 = s_{3000}^2 + s_{bt}^2 = 3000 + bt = X + 2bt$  (Poisson'sche Verteilung). Daraus errechnet sich das Quadrat des Variationskoeffizienten zu  $V^2 = \frac{X + 2bt}{X^2}$  in Übereinstimmung mit der Formel (S. 290) von Lindström (1958).

Im ungünstigsten Falle (indirekte Beizung, Versuch 6b) beläuft sich  $V^2$  auf 0'002, ein Wert, der beispielsweise gegenüber  $V = 0'41$  bzw. dessen Quadrat  $V^2 = 0'1681$  praktisch nicht ins Gewicht fällt.

Der Einfluß der unterschiedlichen Oberfläche der einzelnen Getreidekörner läßt sich aus den Zwei-Drittel-Potenzen der Korngewichte errechnen. Abbildung 8 demonstriert die Verteilung der Kornoberflächen, wobei die durchschnittliche Kornoberfläche gleich 1 gesetzt ist. Zur besseren Vergleichbarkeit wurde der Maßstab der übrigen Abbildungen beibehalten, lediglich die Klassenbreite von ein Drittel wurde in weitere 4 Teile unterteilt (= ein Zwölftel). Abb. 8 besagt, daß selbst bei Anwendung einer völlig gleichmäßig verteilenden Beizmaschine eine Beizmittel-Verteilung in der dargestellten Art, bedingt durch unterschiedliche Korngrößen, zu beobachten wäre. Im Vergleich zur Gesamtstreuung ist der Anteil der Korngrößenbedingten Streuung, wie ersichtlich, gering. Ihr Variationskoeffizient errechnet sich zu  $V = 0'1$ ;  $V^2 = 0'01$ . Ein beobachteter Wert von beispielsweise  $V = 0'41$  wäre demnach auf  $V^2 = 0'1681 - 0'01$ , das ergibt  $V = 0'397$ , zu korrigieren. Dank der geringen Größenordnung konnte dieser Abzugsposten von 0'01 bis 0'03 V-Einheiten vernachlässigt werden, ebenso wie der von Lindström (1958) angeführte Term  $\sigma_q/q^2$  (S. 290), der die unterschiedlichen Streuungen der  $\beta$ - bzw.  $\gamma$ -Absorption, Abweichungen der Geometrie der Zählleinrichtung usw. sowie elektronisch bedingte Streuungen der Apparatur während des Meßvorganges zum Ausdruck bringen soll. Wegen ihrer Unbestimmbarkeit muß diese Größe zu den Versuchsfehlern gerechnet werden.

Die beobachtete Asymmetrie der erhaltenen Beizmittelverteilungen kann durch logarithmische Transformation der Einzelwerte (des relativen Beizmittelgehaltes) weitaus besser berücksichtigt werden als durch bloße Ausschaltung der Körner mit mehr als dem doppelten Fungizidgehalt (R-Körner). Auch Lindström (1960) deutet dies an. Unseres Erachtens ist daher der Darstellung und Berechnung der Verteilungs-



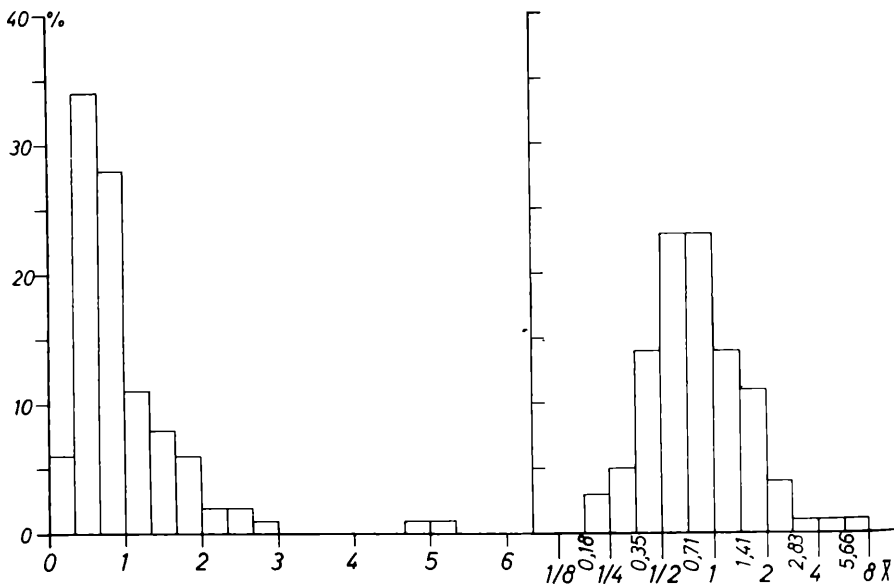


Abb. 1: Beizmittelverteilung; Versuch 1 (Beizmaschine, 200 ml/100 kg, Primärverteilung).

Abszisse: Beizwirkstoffgehalt der Weizenkörner in Multiplen des Durchschnitts ( $\bar{x}$ ). Ordinate: Häufigkeit in Prozent (N = 100). Links: lineare, rechts logarithmische Darstellung.

parameter unter logarithmischer Transformation der Vorzug einzuräumen. Diesem Gedankengang folgend wurden die ursprünglichen Häufigkeitsverteilungen der Abbildungen 1 bis 7 (links) zusätzlich in logarithmischem Maßstab dargestellt (rechts). Die den rechten Bildhälften der Abbildungen 2 bis 8 zugrundeliegende dekadisch-logarithmische Klassenbreite beträgt  $\log \sqrt{2} = 0.15$ . Mit anderen Worten: aufeinanderfolgende Klassengrenzen unterscheiden sich jeweils um den Faktor  $\sqrt{2}$ . Beginnend mit  $\bar{x}/8 = 0.12\bar{x}$  erhält man folgende Klassengrenzen in geometrischer Reihe: 0.13 (= ein Achtel) — 0.18 — 0.25 (= ein Viertel) — 0.35 — 0.50 (= ein Halb) — 0.71 — 1.00 — 1.41 — 2.00 — 2.85 — 4.00 — 5.66 — 8.00 $\bar{x}$ . Die in diesen Klassen beobachteten Häufigkeiten sind wieder auf der Ordinate aufgetragen (%).

So ist beispielsweise aus Abbildung 1 rechts (Versuch 1, Beizmaschine, Primärverteilung) herauszulesen, daß 5% der Körner Fungizidanteile zwischen 0.18 und 1/4, 5% der Körner Fungizidanteile zwischen 1/4 und 0.35, 14% zwischen 0.35 und 1/2, 23% zwischen 1/2 und 0.71, weitere 23% zwischen 0.71 und 1, 14% zwischen 1 und 1.41, 11% zwischen 1.41 und dem Doppelten, 4% zwischen dem Doppelten und 2.83, 1% der Körner Fungizidanteile zwischen 2.83 und dem Vierfachen erhalten haben

u s w. In analoger Weise sind die rechten Bildhälften der übrigen Abbildungen zu interpretieren. Bei Vergleich der linken und rechten Bildhälften der Abbildungen 1 bis 7 ist deutlich ersichtlich, daß durch die logarithmische Transformation die ursprüngliche Schiefe der Verteilungen fast gänzlich beseitigt werden konnte. Lediglich einige wenige Körner, die mehr als das Vierfache an Beizmittel erhalten haben, scheinen noch etwas aus dem Rahmen zu fallen. Diese Körner mit mehr als dem vierfachen Fungizidanteil wurden bei der Berechnung der Parameter der logarithmisch transformierten Verteilung ausgeschieden und als  $R_L$ -Körner bezeichnet. Die übrigen, normal verteilten Körner seien  $N_L$ -Körner benannt.

Aus den logarithmierten Einzelwerten des relativen Fungizidgehaltes der einzelnen Weizenkörner wurden der Mittelwert  $m_L$  und die Streuung  $s_L$  der transformierten Verteilung für die  $N_L$ -Körner berechnet. Diese Werte sind in Zeile 6 und 7 der Übersichtstabelle 2 (S. 97) angeführt.

Um bei dem bereits zitierten Versuch 5 (Laborbeizung, 200 ml/100 kg) zu bleiben, wurde für diesen ein Mittelwert der transformierten Verteilung ( $N_L$ -Körner) von 0,940-1 erhalten (Logarithmus). Die errechnete Streuung beträgt 0,191 (Logarithmus). Gemäß der statistischen Definition der Streuung werden in diesem Versuch die Logarithmen des relativen Fungi-

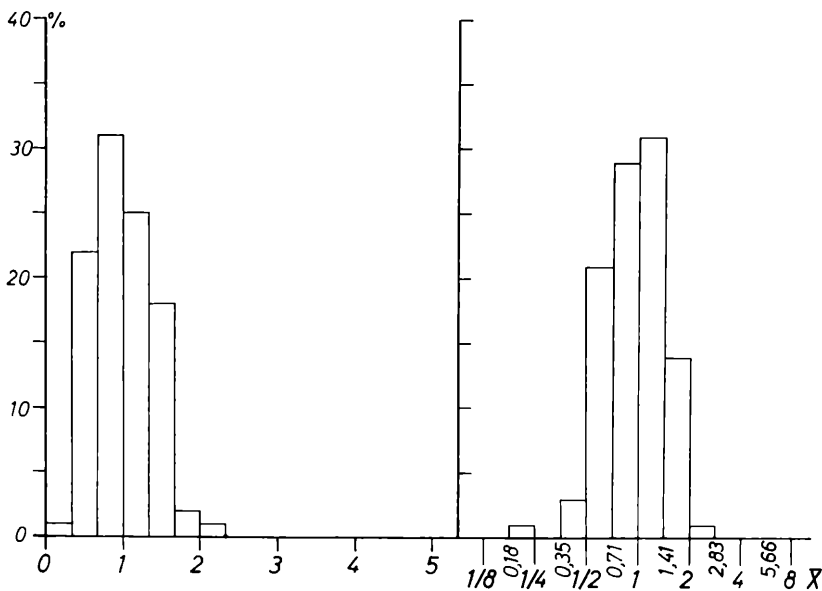


Abb. 2: Beizmittelverteilung; Versuch 2 (Beizmaschine, 200 ml/100 kg, Sekundärverteilung 8 Tage nach der Beizung); Bezeichnungen wie in Abb. 1.

zidgehaltes der einzelnen  $N_L$ -Körner durchschnittlich in 68% aller Fälle zwischen  $m_L \pm s_L$ , d. i. zwischen 0'131 und 0'749-1 zu erwarten sein. Da diese Größen wenig anschaulich sind, ist es vorteilhafter, Mittelwert und Streuung in antilogarithmierter Form anzugeben.

Zeile 8 von Tab. 2 enthält den Antilogarithmus von  $m_L$ , bezeichnet mit  $M$ , Zeile 9 den von  $s_L$ , bezeichnet mit  $Q$ . Der 68%-Streubereich  $m_L \pm s_L$  nimmt antilogarithmiert die Form  $\frac{M}{Q}$  und  $MQ$  an und ist auf diese Weise am zweckmäßigsten formuliert.

Im angeführten Versuch 5 wurde  $M = 0'87\bar{x}$  und  $Q = 1'55\bar{x}$  errechnet. Der Wert  $M = 0'87\bar{x}$  hat seine statistische Bedeutung als wahrscheinlichster Verteilungswert, mit anderen Worten: ein Fungizidgehalt um  $0'87\bar{x}$  wird am häufigsten zu beobachten sein. Fungizidanteile zwischen  $\frac{0'87}{1'55} = 0'56\bar{x}$  und  $0'87 \times 1'55 = 1'35\bar{x}$  werden 68% aller Körner erhalten haben. Aus der zu Versuch 5 zugehörigen Abbildung 5 (rechts) ist beispielsweise zu entnehmen, daß 87 von 99 normal verteilten Weizenkörnern, das sind 87'9%, Fungizidanteile zwischen  $\frac{1}{2}\bar{x}$  und  $2\bar{x}$  erhalten haben. Die zwischen diesen Grenzen aus den Verteilungsparametern  $M$  und  $Q$  (bzw.  $m_L$  und  $s_L$ ) errechnete theoretische Häufigkeit beträgt 86'8%, in guter Übereinstimmung mit dem beobachteten Wert.

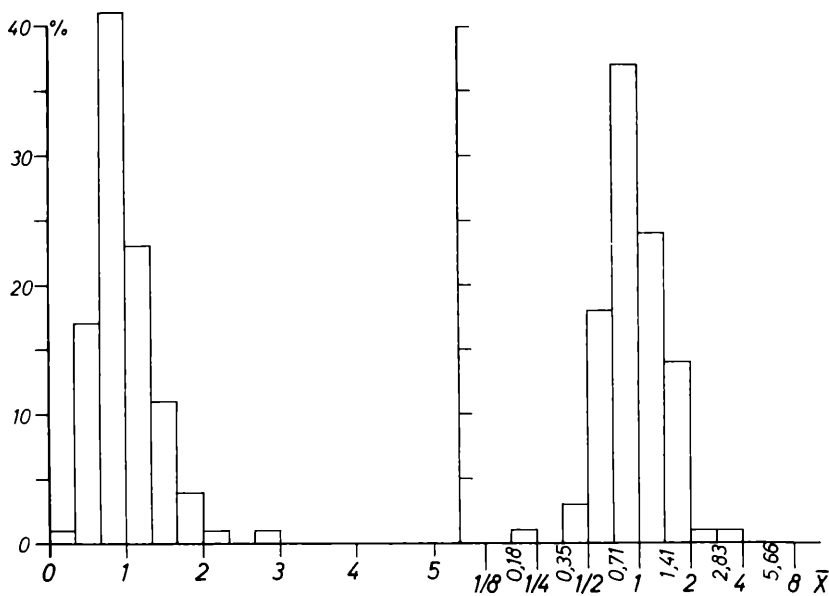


Abb. 5: Beizmittelverteilung; Versuch 5 (Beizmaschine, 200 ml/100 kg, Sekundärverteilung 45 Tage nach der Beizung): Bezeichnungen wie in Abb. 4.

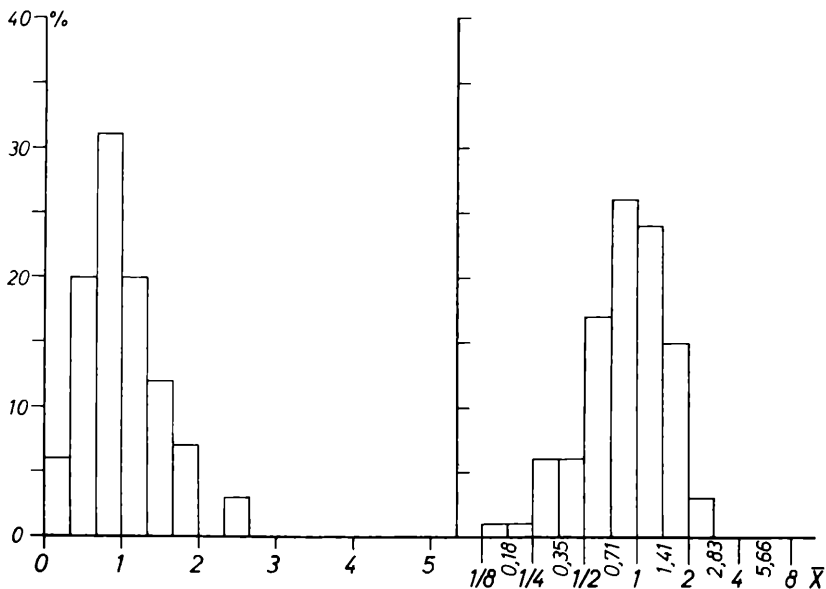


Abb. 4: Beizmittelverteilung; Versuch 4 (Laborbeizgerät, 200 ml/100 kg, Primärverteilung).

Abzisse Beizwirkstoffgehalt der Weizenkörner in Multiplen des Durchschnitts ( $\bar{x}$ ). Ordinate Häufigkeit in Prozent (gerundet da  $N = 99$ ). Links lineare, rechts logarithmische Darstellung.

Die Berechnung der Verteilungshäufigkeiten aus den Parametern  $M$  und  $Q$  vermittelt durch Ausgleich zufälliger Abweichungen von der Normalverteilung ein abgerundeteres Bild als die empirischen Verteilungsdiagramme. Aus diesem Grunde wurde in Tabelle 2 der 90% - Spielraum angeführt bzw. dessen Grenzen des Fungizidunter- und -überschusses innerhalb derer 90% aller Körner gelegen sind. Dieser Spielraum ist logarithmisch gegeben durch  $m_L \pm 1'645s_L$  (für  $R_L = 0$ , das heißt er gilt nur für die normal verteilten  $N_L$ -Körner). Zeile 10 und 11 enthalten die (antilogarithmierten) Grenzen des 90%-Spielraumes. Jenseits dieser mit  $x_1$  und  $x_2$  bezeichneten 90%-Grenzen des relativen Fungizidgehaltes sind der Theorie nach nur je 5% der Körner zu erwarten.

So ist beispielsweise aus den in Tabelle 2, Versuch 5 (Laborbeizung, 200 ml/100 kg) angeführten 90%-Grenzwerten  $x_1 = 0'42\bar{x}$  und  $x_2 = 1'79\bar{x}$  herauszulesen, daß 90% aller Körner Fungizidanteile zwischen dem 0'42fachen und dem 1'79fachen der Durchschnittsdosis erhalten haben. Nur 5% der Körner haben weniger als 0'42 $\bar{x}$  und 5% der Körner mehr als 1'79 $\bar{x}$  an Fungizid bekommen. Bezogen auf sämtliche Körner ( $N_L$ - +  $R_L$ -Körner) wäre die Aussage bezüglich der oberen Grenze  $x_2$  insoweit zu modifizieren

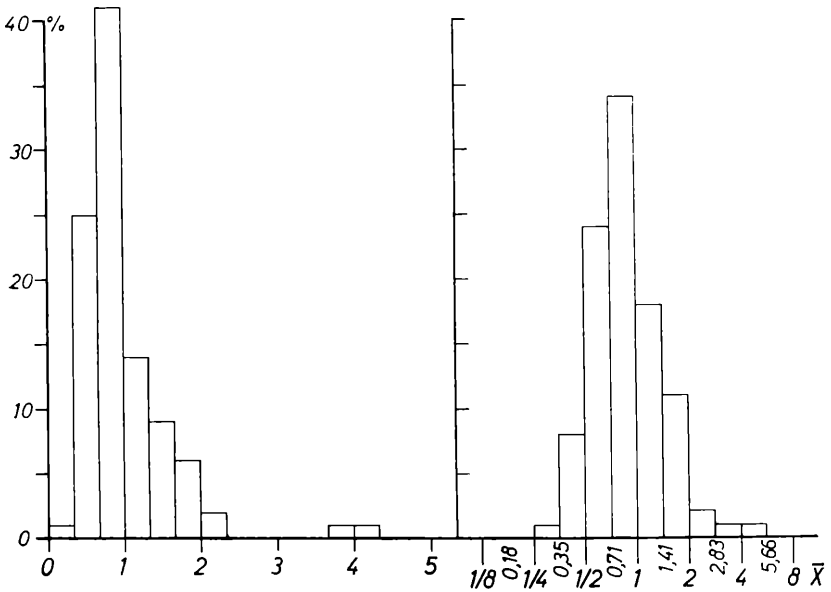


Abb. 5: Beizmittelverteilung; Versuch 5 (Laborbeizgerät, 200 ml/100 kg, Sekundärverteilung 7 Tage nach der Beizung).

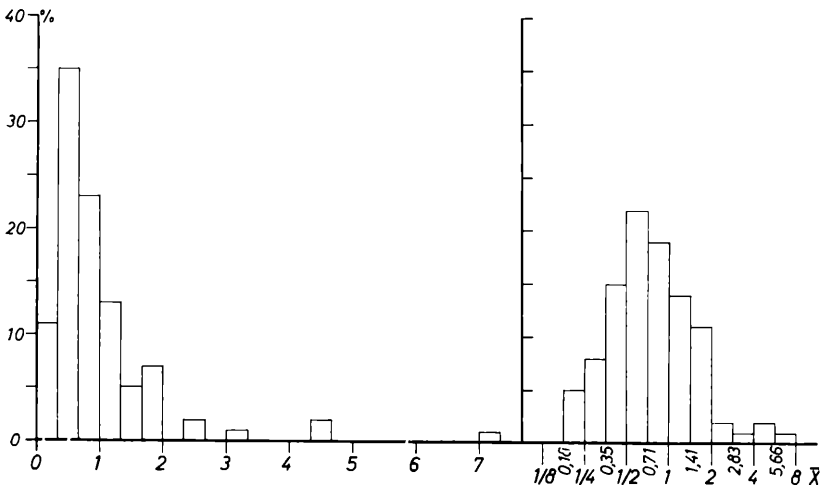


Abb. 6: Beizmittelverteilung; Versuch 6a (Laborbeizgerät, 400 ml/100 kg, Sekundärverteilung 6 Tage nach der Beizung).

Abszisse: Beizwirkstoffgehalt der Weizenkörner in Multiplen des Durchschnitts ( $\bar{x}$ ). Ordinate: Häufigkeit in Prozent ( $N = 100$ ).  
Links: lineare, rechts logarithmische Darstellung.

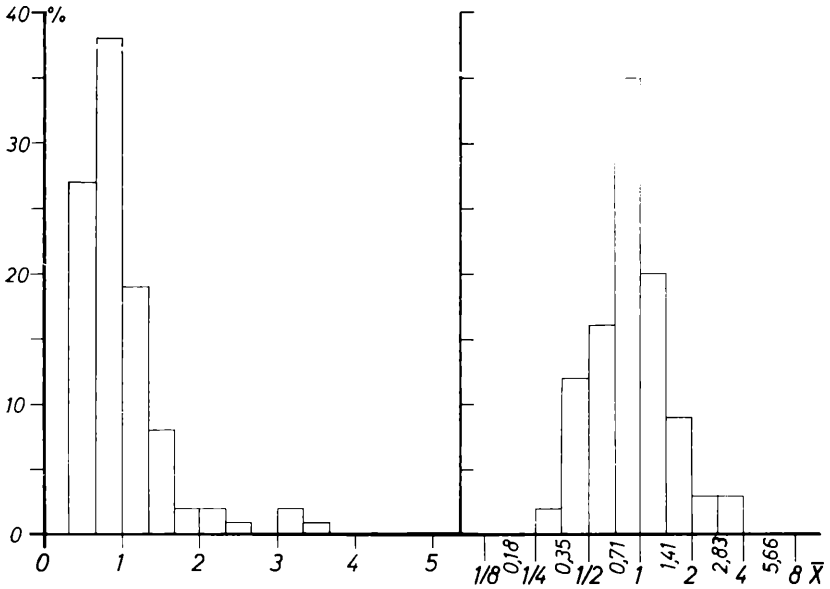


Abb. 7: Beizmittelverteilung; Versuch 6b (Indirekte Beizung, Einwirkungsdauer 6 Tage). Bezeichnungen wie in den Abb. 1 bis 6 ( $N = 100$ ).

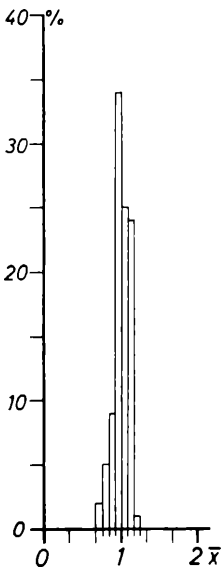


Abb. 8: Häufigkeitsverteilung der Kornoberflächen (Weizen) in Multiplen der durchschnittlichen Kornoberfläche ( $\bar{x}$ ). Klassenbreite:  $1/12\bar{x}$ . Ordinate: Häufigkeit in Prozent.

als dann nicht 5%, sondern grob betrachtet  $5 + R_L$  (%), das sind in diesem Falle 6% der Körner, mehr als das 179fache an Fungizid erhalten haben. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß die statistische Genauigkeit des  $R_L$ -Faktors (Tabelle 2, Zeile 5) nicht allzu groß ist. Für  $R_L = 1\%$  betragen die zugehörigen 5%-Vertrauensgrenzen (100 Körner) 0,05% und 5,45% (Zislavsky 1957); das ist ein verhältnismäßig großer Spielraum.

## 5. Vergleich der Versuchsergebnisse

Die im vorangegangenen Kapitel besprochenen Kenndaten der Beizmittelverteilungen sind in nachstehender Tabelle 2 zusammengefaßt, um einen quantitativen Vergleich der verschiedenen Verteilungen zu ermöglichen.

Die Versuche 1, 2 und 3 betreffen, wie schon erwähnt, eine kontinuierlich arbeitende Trommelbeizmaschine mit Verteilungsscheibe. Unmittelbar nach der Beizung mit diesem Gerät wurde ein Variationskoeffizient der Primärverteilung von  $V = 0,51$  erhalten. Bereits nach 8 Tagen Lagerung des gebeizten Getreides im Sack konnte eine beträchtliche Verringerung des Variationskoeffizienten auf  $V = 0,55$  beobachtet werden (Sekundärverteilung). Offensichtlich war zu diesem Zeitpunkt der Gleichgewichtszustand bereits erreicht, da eine weitere Verringerung des Variationskoeffizienten nicht mehr erfolgte. Selbst nach 45 Tagen Lagerung des Getreides im Sack (zirka  $+10^\circ\text{C}$ ) lag der Variationskoeffizient derselben Größenordnung wie nach 8 Tagen ( $V = 0,57$ ).

Die zur Beschreibung der Beizmittelverteilungen in statistischer Hinsicht besser geeignete Größe  $Q$  bringt die erfolgte Beizmittelumverteilung in gleicher Weise zum Ausdruck. Während der 8tägigen Lagerung des Getreides verringerte sich  $Q$  von 1,77 auf 1,47, um dann, von Schwankungen der Probeentnahme\*) abgesehen, konstant zu bleiben. Besonders anschaulich wird der Effekt der Umverteilung bei Betrachtung der Grenzen des 90%-Spielraumes. Während gleich nach der Beizung primär 90% der Körner Fungizidanteile zwischen dem 0,31fachen und dem 1,99fachen erhalten haben, sind die Grenzen des 90%-Spielraumes nach der Lagerung im Getreidesack (mit Polyäthyleninnensack\*\*) auf  $0,49\bar{x}$  bis  $1,76\bar{x}$  eingengt. Der R-Faktor sank während der Lagerung von 7 auf 1 ab. Die Umverteilung des Beizmittels während der Lagerung des Getreides, wie dies auch Lindström (1958), Hedén u. Ulfvarson (1962, 1963) beobachteten, macht bei der Beizmaschinenprüfung die Unterscheidung zwischen Primärverteilung und Sekundärverteilung erforderlich. Bei der Beurteilung

\*) Die Probeentnahme erfolgte mit einem Probesteher an mehreren Stellen des Sackes.

\*\*\*) Hygienische Schutzmaßnahme, um ein Entweichen der radioaktiven Substanz zu verhindern.

Tabelle 2:

Kenndaten der Beizmittelverteilungen

Versuch Nr.	1 (Abb. 1)	2 (Abb. 2)	3 (Abb. 3)	4 (Abb. 4)	5 (Abb. 5)	6a (Abb. 6)	6b (Abb. 7)
Beizungsart	BM	BM	BM	L	L	L	L
Aufwandmenge:	200 ml/100 kg	200 ml/100 kg	200 ml/100 kg	200 ml/100 kg	200 ml/100 kg	400 ml/100 kg	Indirekt
Einwirkdauer	P	8 Tage = S	43 Tage = S	P	7 Tage = S	6 Tage = S	6 Tage
1	R	1	2	3	4	6	6
2	m	0,989 $\bar{x}$	0,968 $\bar{x}$	0,951 $\bar{x}$	0,910 $\bar{x}$	0,798 $\bar{x}$	0,886 $\bar{x}$
3	s	0,345	0,355	0,420	0,376	0,448	0,357
4	V	0,35	0,37	0,44	0,41	0,56	0,38
5	R <sub>L</sub>	2	0	0	1	3	0
6	m <sub>L</sub>	0,893—1	0,970—1	0,965—1	0,924—1	0,856—1	0,947—1
7	s <sub>L</sub>	0,247	0,168	0,174	0,239	0,191	0,208
8	M	0,78 $\bar{x}$	0,95 $\bar{x}$	0,92 $\bar{x}$	0,84 $\bar{x}$	0,87 $\bar{x}$	0,88 $\bar{x}$
9	Q	1,77	1,47	1,49	1,75	1,55	1,61
10	x <sub>1</sub>	0,51 $\bar{x}$	0,49 $\bar{x}$	0,48 $\bar{x}$	0,34 $\bar{x}$	0,42 $\bar{x}$	0,40 $\bar{x}$
11	x <sub>2</sub>	1,99 $\bar{x}$	1,76 $\bar{x}$	1,78 $\bar{x}$	2,07 $\bar{x}$	1,79 $\bar{x}$	1,95 $\bar{x}$

BM = Beizmaschine, L = Laborbeizung im Glaszylinder, P = Primärverteilung, S = Sekundärverteilung

R = Prozent der Körner mit mehr als dem doppelten Fungizidanteil

R<sub>L</sub> = Prozent der Körner mit mehr als dem vierfachen Fungizidanteil

m = Mittelwert, s = Streuung, V = Variationskoeffizient

m<sub>L</sub> = log. transformierter Mittelwert, s<sub>L</sub> = log. transformierte Streuung

M = wahrscheinlichster Wert, Q = Streuungsfaktor, x<sub>1</sub> und x<sub>2</sub> = theor. Grenzen des 90%-Spielraumes



der Verteilungsfähigkeit und Verteilungsleistung eines Beizgerätes in Hinblick auf dessen mechanische Konstruktion ist zweifellos der Primärverteilung der Vorrang einzuräumen; insbesondere auch dann, wenn die betreffende Beizmaschine universell einsetzbar und nicht an die Verwendung eines ganz bestimmten Beizmittels mit unter Umständen vorgeschriebener Lagerungsdauer gebunden sein soll.

Die Primärverteilung ist die schlechteste Verteilung, die erhalten werden kann. Durch Umverteilung flüchtiger Beizmittel ist nur eine Verbesserung der Verteilung zu erwarten. Der Umverteilungseffekt, der, wie erwähnt, von der Flüchtigkeit des Beizmittels und von der anschließenden Dauer der Getreidelagerung abhängt, ist auf Grund der bisher insgesamt vorliegenden Untersuchungsergebnisse in seiner Größenordnung, zumindest für einige Stoffgruppen, abzuschätzen. Die beobachtete Änderung des Variationskoeffizienten für die geprüfte Beizmaschine (0'50\*\*) auf 0'55, das ist eine Abnahme auf 66% steht in gutem Einklang mit der von Hedén u. Ulfvarson (1962, Abb. 1) unter Methylquecksilberdicyandiamid abzulesenden Variationskoeffizienten-Änderung (allerdings für Hafer) während desselben Zeitraumes von 0'34 auf 0'25, das ist eine Abnahme auf 68% des ursprünglichen Wertes. Zieht man die Ausführungen von Hedén u. Ulfvarson (1963) (S. 401) ins Kalkül, dann ist darauf Bedacht zu nehmen, daß diese Art der Umverteilungs-Abschätzung in erster Linie für schlechte Primärverteilungen gültig ist, da die Umverteilung bei Werten von  $V = 0.2$  bis  $0.5$  ihren Gleichgewichtszustand erreicht.

Den Vergleich mit der Beizung unter Laborbedingungen, wie diese bereits beschrieben wurden, vermitteln die Versuche 4 und 5 (Tab. 2). Für die Primärverteilung wurde  $V = 0.44$  (0'43\*), für die Sekundärverteilung nach 7tägiger Einwirkungsdauer  $V = 0.41$  (0'40) ermittelt. Die entsprechenden Q-Werte betragen 1.75 und 1.55. Es fällt auf, daß die Änderung des Variationskoeffizienten und in diesem Sinne der Umverteilungseffekt verhältnismäßig geringfügig ist. Dies dürfte vermutlich darin begründet sein, daß der 25 cm hohe Glaszylinder von 7 cm innerem Durchmesser für die Beizung einer Saatgutmenge von 100 g doch einen etwas zu großen Behälter darstellt, in dem die Beizmitteldämpfe nicht so gut zur Auswirkung kommen können als in einem kleineren Gefäß, wie es Lindström (1958) handhabte. Bei Betrachtung der durch logarithmische Transformation gewonnenen Q-Werte stellt sich der Umverteilungseffekt dem Betrage nach größer dar als bei Vergleich der V-Werte. Offensichtlich kommt hier ein Einfluß unterschiedlicher Schiefe der Verteilungen zur Geltung. In gleicher Weise bringen die Grenzen des 90%-Spielraumes, die überhaupt am meisten Anschaulichkeit besitzen, den Umverteilungseffekt stärker zum Ausdruck als V.

\*) Korrigierte Werte.

Der Variationskoeffizient der primären Beizmittelverteilung unter Laborbedingungen ( $V = 0,44$  bzw. korrigiert  $0,45$ ) ist größer als nach den Untersuchungen bereits mehrfach zitierter Autoren zu erwarten wäre (um  $0,3$ ). Hier scheint der Einfluß der offensichtlich doch nicht ganz idealen Laborbeizeinrichtung und vielleicht auch die Art der Beizmittelzugabe zur Geltung zu kommen.

Die schlechteste Verteilung (sogar Sekundärverteilung) wurde bei Beizung mit der doppelten Aufwandmenge ( $400 \text{ ml}/100 \text{ kg}$ ) beobachtet ( $V = 0,56$ ,  $Q = 1,82$ ). Dieses Ergebnis spricht dafür, daß die Bestrebungen zur Verringerung der Flüssigkeitsmengen bei der Beizung durchaus zu befürworten sind. Es ist allerdings hinzuzufügen, daß es eigentlich der Zweck dieses Versuches war, die Wirkung der indirekten Beizung zu demonstrieren. Die Verdoppelung der Aufwandmenge wurde nur deshalb vorgenommen, weil 4 Stunden nach der Beizung eine gleiche Menge ungebeizten Saatgutes ( $= 1 \text{ l}$ ) hinzugefügt wurde (siehe S. 86). In diesem Sinne ist Versuch 6a als gestört zu betrachten.

Die so durch indirekte Beizung im Mischungsverhältnis  $1 : 1$  erhaltene Verteilung fällt durchaus nicht aus dem Rahmen, wie Abb. 7 und die angegebenen Kennwerte von Tab. 2 zeigen. Der Anteil der über die Gasphase indirekt auf die ungebeizten Körner übertragenen Fungizidmenge wurde zu  $7\%$  der Gesamtmenge, das ist rund  $1/14$  bestimmt. Anders ausgedrückt: Die indirekt gebeizten Körner hatten  $75\%$  der Fungizidmenge der gebeizten Körner aufzuweisen.

Ohne nähere Verteilungsstudien zu betreiben, wurden zwei weitere Versuche unter indirekter Beizung vorgenommen:

Versuch Nr. 7: Zu  $100 \text{ g}$  gebeizten Weizenkörnern (Beizmaschine,  $200 \text{ ml}/100 \text{ kg}$ ) wurde eine gleiche Menge ( $= 1 \text{ l}$ ) ungebeizter Körner 9 Tage nach der Beizung hinzugefügt. Einwirkungsdauer: 12 Tage. Aufbewahrung in einem nahezu vollgefüllten Erlmayerkolben. Unterscheidung der Körner durch Färbung. Probenumfang: je  $32 \text{ Korn} \cdot 5.000$  Impulsen.

Zum Zeitpunkt der Auswertung hatten die indirekt gebeizten Körner eine Fungizidmenge von  $11,7\%$  der direkt gebeizten Weizenkörner aufzuweisen (bezogen auf gleichen Probenumfang).

Versuch Nr. 8: Zu  $150 \text{ g}$  gebeizten Weizenkörnern (Beizmaschine,  $200 \text{ ml}/100 \text{ kg}$ ) wurden  $40$  Stück ungebeizter Körner (das entspricht einem Mischungsverhältnis von etwa  $80 : 1$ ) 9 Tage nach der Beizung hinzugefügt. Einwirkungsdauer: 12 Tage. Aufbewahrung in einem nahezu vollgefüllten Erlmayerkolben. Unterscheidung der Körner durch Färbung. Probenumfang: je  $32 \text{ Korn} \cdot 5.000$  Impulsen.

Zum Zeitpunkt der Auswertung hatten die indirekt gebeizten Körner eine Fungizidmenge von  $44,2\%$  der direkt gebeizten Körner aufzuweisen (bezogen auf gleiche Probengröße).

Die Versuche 6, 7 und 8 untermauern den bereits wiederholt zitierten und selbst beobachteten umverteilenden Einfluß der Gasphase. Besonders eindrucksvoll ist in dieser Hinsicht Versuch 8, in welchem vereinzelte ungebeizte Körner nach entsprechender Lagerungszeit auf indirekte Weise (Gasphase) noch nahezu die Hälfte des ihnen zustehenden Fungizidanteiles erreichen konnten.

Die für uns bedeutsame Frage: Wie verhalten sich unter Laborbedingungen angewandte und auf Keimschädlichkeit untersuchte Flüssigbeizmittel bei ihrem praktischen Einsatz in Beizmaschinen, kann quantitativ hier zwar nicht geklärt werden — hiezu wären zusätzliche Verteilungsstudien der Hg-geschädigten Körner in Abhängigkeit von ihrem Hg-Gehalte erforderlich, wie dies Hedén u. Ulfvarson (1962) getan haben — gewisse Schätzungen und Aussagen sind jedoch möglich. Bei Vergleich der Primärverteilungen von Beizmaschine und Laborbeizgerät (Glaszylinder) schneidet die geprüfte Trommelbeizmaschine im Hinblick auf die Gleichmäßigkeit der Verteilung schlechter ab als das Beizverfahren im Glaszylinder. Nach der Lagerung des gebeizten Getreides, also bei Vergleich der Sekundärverteilungen verhält es sich, bedingt durch unterschiedliche Umverteilung, gerade umgekehrt. Im gegenständlichen Falle wären bei Applikation eines flüchtigen Präparates in der besprochenen Trommelbeizmaschine wegen deren im Endeffekt besseren Sekundärverteilung (auch bei noch kürzerer Einwirkungsdauer als angeführt) gewiß keine stärkeren Beizschäden zu erwarten als bei dem von uns gehandhabten Laborbeizverfahren. In diesem Sinne mag die Laborprüfung unter strengeren Bedingungen (das heißt unter ungünstiger Verteilung) sogar wünschenswert erscheinen, um einen gewissen Sicherheitsabstand bei der Beurteilung der Phytotoxizität eines Beizmittels im Hinblick seiner Anwendbarkeit in einer Beizmaschine zu besitzen.

## 6. Zusammenfassung

Anläßlich der Prüfung einer kontinuierlich arbeitenden Trommelbeizmaschine zur Applikation von Flüssigbeizmitteln war es für uns von Interesse, die mit diesem Gerät zu erzielende Beizmittelverteilung festzustellen. Darüber hinaus wurden auch einige weitere Vergleichsversuche mit einer Laborbeizeinrichtung (langsam um die Querachse rotierender Glaszylinder) unternommen, so daß sich Gelegenheit zu einem näherem Studium der beobachteten Verteilungen bot.

Zur Beizung wurde Panogen verwendet, dessen Wirkstoff (Methylquecksilberdicyandiamid) mit radioaktivem  $\text{Hg}^{203}$  markiert war. Zur Bestimmung des (relativen) Fungizidgehaltes jedes einzelnen Weizenkornes wurde jedes Korn für sich in den Schälchen des automatischen Probenwechslers zerrieben und sodann unter das Zählrohr gebracht.

Die erhaltenen Häufigkeitsverteilungen des relativen Fungizidgehaltes der Weizenkörner sind in den Abbildungen 1 bis 7 linear und logarithmisch

dargestellt. Zur Charakterisierung der Verteilungen wurde der von Lindström (1958) vorgeschlagene Variationskoeffizient ( $V$ ) aus Gründen der Vergleichbarkeit beibehalten. Die zu beobachtende Asymmetrie (Schiefe) der Häufigkeitsverteilungen kann durch logarithmische Transformation nahezu völlig ausgeschaltet werden. Die unter dieser Transformation abgeleiteten Parameter  $M$  und  $Q$  ermöglichen eine gute Charakterisierung und in diesem Sinne auch eine befriedigende Berechnung der beobachteten Häufigkeitsverteilungen.

Als Variationskoeffizient der geprüften Trommelbeizmaschine mit innerer, mitrotierender Verteilungsscheibe ergab sich ein Wert von 0'51 für die Primärverteilung. Nach achttägiger Lagerung des gebeizten Getreides im luftdicht verschlossenen Sack verringerte sich dieser Wert auf 0'35 (Sekundärverteilung). Aus den Parametern  $M$  und  $Q$  errechnete sich für die Sekundärverteilung, daß 90% aller Körner Fungizidanteile zwischen  $0'49\bar{x}$  und  $1'76\bar{x}$  erhalten haben. Die verwendete Laborbeizapparatur erwies sich unter den Versuchsumständen hinsichtlich ihrer Verteilungsfähigkeit als nicht allzu ideal, doch ist die Erprobung von Beizmitteln anlässlich der Phytotoxizitätsprüfung unter etwas strengeren Laborbedingungen (das heißt ungünstigere Sekundärverteilung als in der Beizmaschine) nicht unbedingt von Nachteil, da phytotoxisch wirkende Präparate so um so eher erkannt werden können.

Die unverteilende und dadurch verteilungsverbessernde Wirkung der Gasphase des flüchtigen Beizmittelwirkstoffes konnte in sämtlichen Versuchen beobachtet werden. Besonders eindrucksvoll veranschaulichten dies die Versuche unter indirekter Beizung, in denen eine Fungizidübertragung, von geringfügigen Berührungskontakten abgesehen, nur durch Einwirkung der Beizmitteldämpfe erfolgen konnte.

### Summary

Testing a continuously working rotary seed dresser, we wanted to find out the degree of distribution of liquid disinfectants to be achieved by means of this instrument. Some more experiments were made with a laboratory seed dresser (a glass cylinder rotating slowly around its transversal axis) for the reason of comparative studies on the distributions observed.

Panogen with its effective compound (methylmercuric dicyandiamide) labelled with radioactive  $^{203}\text{Hg}$  was used as a seed dressing. For the determination of the relative amount of fungicide on each wheat grain, each of these grains was crushed separately in a planchet of an automatic sample changer and put under the Geiger counter.

The frequency distributions of the relative amounts of fungicide on the wheat grains are shown in a linear and logarithmic plot in fig. 1—7. For describing the distributions, the coefficient of variation ( $V$ ) proposed by Lindström (1958) was used for reasons of comparison. The slight

asymmetry observed in frequency distributions can be eliminated almost entirely by logarithmic transformation. The parameters M and Q deduced from this transformation allow a good characterization and satisfactory calculation of the frequency distributions observed.

A value of 0.51 was found as a coefficient of variation for the initial distribution when testing a rotary seed dresser with internal rotating distributor (disk). After a week's storing of the dressed seed in a hermetically sealed bag, the value decreased to 0.35 (final distribution). It was calculated from the parameters M and Q that 90% of all grains had got amounts of fungicide between  $0.49\bar{x}$  and  $1.76\bar{x}$  as a result of the final distribution. The laboratory seed dresser tested did not behave ideally with respect to its distributing qualities under the experimental conditions. It is, however, not quite disadvantageous to test seed dressing agents for phytotoxicity under somewhat harder laboratory conditions (i. e. a more unfavourable final distribution in the dressing machine), as phytotoxic effects can thus be detected much easier.

The interchanging and consequently better distribution effected by the vapour phase of the volatile seed dressing agent was to be observed in all experiments. This was demonstrated in a rather impressive way by the indirect dressing where the fungicide was transferred only by vapour action, apart from a slight direct grain contact.

### Literatur

- Arny, D. C., and Leben, C. (1954): Vapor action of certain mercury seed treatment materials. *Phytopathology*, **44**, 380—385.
- Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien (1958): Amtliches Pflanzenschutzmittelverzeichnis u. Pflanzenschutzgeräteverzeichnis 1958. *Pflanzenarzt*, **11**, 1. Sondernr., 25.
- Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien (1962): Amtliches Pflanzenschutzmittelverzeichnis u. Pflanzenschutzgeräteverzeichnis 1962. *Pflanzenarzt*, **15**, 1. Sondernr., 22.
- Gassner, G. (1927): Benetzungsbeize mit geringen Flüssigkeitsmengen. *Angew. Bot.*, **9**, 1—12.
- Gassner, G. (1951a): Die chemotherapeutische Bewertung von Quecksilberverbindungen den verschiedenen Beizverfahren. *Phytopath. Z.*, **17**, 1—35.
- Gassner, G. (1951b): Über Gaswirkungen quecksilberhaltiger Beizmittel. *Nrbl. dtsh. Pflschutzdienst (Braunschweig)*, **3**, 113—117.
- Germ, H. (1960): Das Problem der Keimfähigkeitsbestimmung von fusariumkrankem Weizen- und Roggensaatgut. *Saatgutwirtsch.*, **12**, 164—165.
- Hedén, A. und Ulfvarson, U. (1962): Einige Gesichtspunkte zur Desinfektionswirkung bei der Beizung von Saatgetreide mit flüssigen Beizmitteln. *Phytopath. Z.*, **44**, 241—255.

- Hedén, A. und Ulfvarson, U. (1963): Eine Erörterung der Bedeutung der Verteilung für die Anwendbarkeit des Feuchtbeizverfahrens in der Praxis. *Phytopath. Z.*, **48**, 397—414.
- Lindström, O. (1958): Mechanism of liquid seed treatment. *Agric. Food Chem.*, **6**, 285—298.
- Lindström, O. (1959a): Fungicide distribution and disinfection efficiency in seed treatment. *Agric. Food Chem.*, **7**, 526—529.
- Lindström, O. (1959b): Diffusion of mercurial in the fruit coat of treated seed. *Agric. Food Chem.*, **7**, 562—566.
- Lindström, O. (1960): Fungicide and dye distribution in liquid seed treatment. *Agric. Food Chem.*, **8**, 217—224.
- Nagel, W. (1927): Das Schnell-Beizverfahren. *Angew. Bot.*, **9**, 420—451.
- Purdy, H. and Holton C. S. (1960): Fungicide vapor action, ineffective in wheat smut control by seed treatment. *Phytopathology*, **50**, 581—583.
- Winkelmann, A. (1929): Das Kurznaßbeizverfahren. *Ill. landw. Ztg.*, **49**, 388.
- Zade, A. (1943\*): Förfaringssätt för betnig av utsäde. Sv. pat. 109.071.
- Zade, A. (1954\*): Sätt att beta utsäde. Sv. pat. 146.970.
- Zislavsky, W. (1957): Zur mathematisch-statistischen Behandlung von Analyseergebnissen in der Samenprüfung; 2. Teil: Die Keimfähigkeit (Bernoullische Verteilung). *Jahrbuch 1956 der Bundesanstalt für Pflanzenbau Samenprüfung*. Wien; Bodenkultur, 8. Sonderh., 49—64.

---

\*) zit. nach Hedén u. Ulfvarson (1962).

Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

## Über ein bemerkenswertes Auftreten von *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. an *Carpocapsa pomonella* (L.)

Von  
K. R u s s

Im Zusammenhang mit Untersuchungen über die Diapause des Apfelwicklers (*Carpocapsa pomonella* L.) konnten im Herbst des Jahres 1963 mitteilenswerte Beobachtungen über das Auftreten des insektenpathogenen Pilzes *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. an Raupen von *Carpocapsa pomonella* L. gemacht werden\*). Die untersuchten Apfelwicklerraupen stammten aus Obstlagen in Hartberg (Steiermark), Kronberg (Niederösterreich) und Fuchsenbigl (Niederösterreich). Es konnten folgende, in Tabelle 1 angeführte Verpilzungsprozente festgestellt werden:

Tabelle 1

Befallsprozente von *Beauveria bassiana* an Raupen von *Carpocapsa pomonella* im Jahre 1963

Untersuchungs- ort	Zahl der untersuchten Raupen	Befall durch <i>Beauveria bassiana</i>
Hartberg	535	77,0%
Kronberg	859	1,5%
Fuchsenbigl	78	2,5%

Wie aus Tabelle 1 deutlich hervorgeht, betrug der Pilzbefall der Apfelwicklerraupen in Hartberg 77%, während der Befall an den beiden anderen Untersuchungsstellen unbedeutend war.

Die Körperoberfläche der befallenen Apfelwicklerraupen war von einem dichten Pilzrasen bedeckt (Siehe Abbildung 1), der sich auch häufig an der Borke der Bäume fortsetzte. Der überwiegende Teil der eingesammelten Raupen war bereits zum Zeitpunkt der Aufsammlung (31. Oktober 1963) als Folge des Pilzbefalles tot, einzelne Tiere gingen erst später im Verlaufe von Laboratoriumsversuchen an der Pilzerkrankung ein.

\*) Für die Bestimmung des Pilzes danke ich Herrn Dr. H. Riedl, Naturhistorisches Museum, Wien.

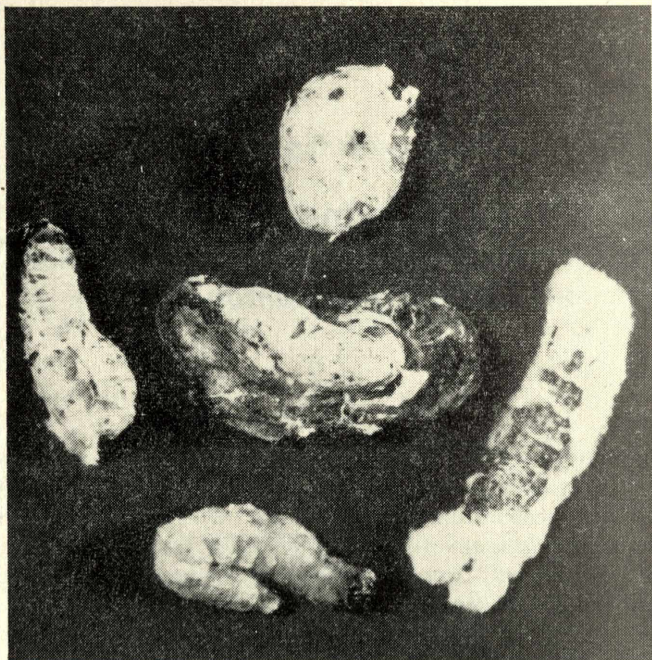


Abb. 1. Raupen von *Carpocapsa pomonella* (L.) durch *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. befallen

Nach Berichten von Steinhaus (1949), Michelbach *et al.* (1950), Putman (1962) und Franz (1961), die sich mit dem Auftreten dieses insektenpathogenen Pilzes beschäftigten, neigt *Beauveria bassiana* besonders dann zur Massenvermehrung, wenn ihr neben günstigen Temperaturbedingungen auch genügend Feuchtigkeit zur Verfügung stehen, wobei vor allem der Feuchtigkeit in engster Umgebung des Pilzes besondere Bedeutung zukommen soll. Pflanzenschutzmaßnahmen, bei denen Fungizide Verwendung finden, unterdrücken weitestgehend das Vorkommen entomophager Pilze.

Im Verlaufe eigener Untersuchungen über das Vorkommen von *Beauveria bassiana* konnte festgestellt werden, daß gerade an der Untersuchungsstelle in Hartberg im Jahre 1963 günstige Voraussetzungen für eine Massenvermehrung des Pilzes gegeben waren. So konnte nachgewiesen werden, daß in Hartberg, im Gegensatz zu den zum Vergleich herangezogenen Obstanlagen in Kronberg und Fuchsenbigl, seit Jahren sowohl obstbauliche als auch pflanzenschutzliche Pflegemaßnahmen vernachlässigt wurden, wodurch ein üppiges Gedeihen von Moosen und Flechten, sowie die Ausbildung starker Borke an den von den Obstmaden als Überwinterungsquartier benützten Baumstämmen, begünstigt wurde.



Die Anwesenheit Moosen, Flechten und Borke förderten im unmittelbaren Lebensraum des Pilzes eine anhaltende hohe Feuchtigkeit, was beim Einsammeln der Apfelwicklerraupen insoferne auffiel, als die Borke an jenen Stellen, die von den Obstmaden als Überwinterungsorte bevorzugt werden, trotz wochenlanger Trockenheit am Tage der Raupenaufsammlung hohe Feuchtigkeit aufwies. Ähnliches konnte weder in Kronberg noch in Fuchsenbigl beobachtet werden. Aufschluß über die Pilzbefallssituation geben wohl auch die in Tabelle 2 angeführten, während des Jahres 1965 in den von uns untersuchten Obstgärten registrierten Niederschlagsmengen.

Tabelle 2

Summe der Niederschläge an drei Untersuchungsstellen im Jahre 1965

Untersuchungsort	Summe der Niederschläge im Jahre 1965
Hartberg	885 mm
Kronberg	571 mm
Fuchsenbigl	491 mm

Demnach fielen in Hartberg Jahre 1965 wesentlich mehr Niederschläge als in den beiden anderen Orten. Auch dadurch erfuhr die Vermehrung des Pilzes zweifellos eine klimabedingte Begünstigung.

### Zusammenfassung

Im Jahre 1965 wurde in einer Obstanlage in Hartberg (Steiermark) eine Massenvermehrung des insektenpathogenen Pilzes *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. an überwinternden Raupen von *Carpocapsa pomonella* (L.) beobachtet, wobei die Verpilzung 77% betrug. Als Ursache dafür können sicherlich die, zum Unterschied von anderen Untersuchungsorten mit nur unbedeutendem Auftreten des Pilzes, hohe Jahresniederschlags-summe, die Anwesenheit feuchtigkeitsspeichernder Moose, Flechten und Borke an den Überwinterungsorten der Obstmade, sowie das Fehlen obstbaulicher oder pflanzenschutzlicher Pflegemaßnahmen angesehen werden. Dazu kommt noch, daß das Klima des Jahres 1965 die Vermehrung des Wirtstieres *Carpocapsa pomonella* (L.) und dadurch auch die Ausbreitung des insektenpathogenen Pilzes erleichterte.

### Summary

In 1965, a remarkable outbreak of the entomogenous fungus *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. in overwintering codling moth larvae (*Carpocapsa pomonella* L.) was observed in a apple orchard at Hartberg (Styria). The number of the infected larvae amounted to 77 per cent.

High precipitation, insufficient cultural and pest control measures probably promoted the spreading of the entomogenous fungus.

## Literatur

- F r a n z, J. M. (1961): Biologische Schädlingsbekämpfung. Sorauer P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Verlag P. Paray, Berlin.
- M i c h e l b a c h e r, A. E., M i d d l e k a u f f, W. M., H a n s o n, Ch. (1950): Occurrence of a Fungus Disease in Overwintering Stages of the Codling Moth. Journal of Econ. Entom. **43**, 955.
- P u t m a n, Wm. L. (1962): The Codling Moth, *Carpocapsa pomonella* (L.) (*Lepidoptera: Tortricidae*). A Review with Special Reference to Ontario. Proc. of Entom. Soc. Ontario, **93**, 22—60.
- S t e i n h a u s, E. A. (1949): Principles of insect pathology. McGraw-Hill Book Comp., Inc. 1949, 372—588.

## Referate

**Moser (M.): Ascomyceten (Schlauchpilze).** Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart, 1963, 147 S., Preis: DM 1950.

Der Umstand, daß im deutschsprachigen Raum ein für Studierende und Amateurmykologen geeignetes, knapp gefaßtes Bestimmungsbuch für Ascomyceten fehlte, veranlaßte den Autor, das vorliegende Buch zu verfassen. In demselben werden in erster Linie die Discomyceten berücksichtigt. Vor allem werden größere Formen behandelt. Ansonsten wurde die Auswahl nach Häufigkeit, charakteristischen Formen, parasitärer Bedeutung bzw. danach, ob die Arten nach modernen Gesichtspunkten untersucht wurden, getroffen. Der Autor bemühte sich, für die Aufschlüsselung soweit als möglich makroskopisch erfassbare Merkmale heranzuziehen, was indessen nur zum Teil verwirklicht werden konnte, weil selbst bei größeren Formen viele Gattungsmerkmale (Sporen-, Paraphysenmerkmale) nur mikroskopisch erfassbar sind. In manchen Punkten ist die Darstellung als konservativ zu bezeichnen, und zwar überall dort, wo sich, wie eben gerade in vielen Ascomycetengruppen, noch keine Stabilisierung der Systematik abzeichnet, sondern alles noch im Umbau begriffen ist.

Die in diesem Band angewandte Klassifizierung folgt weitgehend Boudier, Nannfeldt, Dennis u. a. Neben einer Einführung in die wichtigsten Merkmale für die Klassifizierung und Bestimmung von Ascomyceten, der Erklärung von Fachausdrücken, einem Verzeichnis von Autoren, die sich mit Ascomyceten beschäftigten sowie wichtigen Literaturzitaten enthält er die dichotom aufgebauten Bestimmungsschlüssel und im Anschluß an diese 6 Tafeln mit Strichzeichnungen von Fruchtkörpern und Sporen verschiedener Ascomycetenarten. Den Abschluß des Büchleins, dessen Erscheinen in Mykologenkreisen sicherlich sehr begrüßt werden wird, bildet ein Register der Gattungs- und Artnamen. G. Vukovits

**Decker (H.): Pflanzenparasitäre Nematoden und ihre Bekämpfung.** 374 S. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1965, DM 28.—.

Dieses im besonderen für die Praxis und für den angewandt arbeitenden Phytopathologen geschriebene Buch beschäftigt sich mit den hauptsächlich in Mitteleuropa vorkommenden pflanzenschädigenden Nematodenarten und den Möglichkeiten ihrer Bekämpfung.

Im allgemeinen Teil wird zunächst ein kurzer historischer Abriss der Erforschung dieser Tiergruppe gewidmet. Im folgenden wird die Schädigungsweise der pflanzenparasitären Nematoden behandelt und auf die wirtschaftliche Bedeutung hingewiesen. Neben der mechanisch-physiologischen Störung an den Kulturpflanzen, wird auch auf die Rolle als Überträger und Wegbereiter von Krankheiten (Viren, Bakterien und Pilze) eingegangen. In den weiteren Abschnitten wird in kurzen Zügen die Morphologie, Anatomie und die Systematik der Phytonematoden besprochen; ein Bestimmungsschlüssel der wichtigsten pflanzenparasitären Gattungen bildet den Abschluß dieser Kapitel. Wie sehr dieses Buch der Praxis zugewandt ist, geht schon daraus hervor, daß die Bekämpfungsmöglichkeiten der phytopathogenen Nematoden eingehendst besprochen werden. Neben den hygienischen Maßnahmen (Fruchtfolge, Sortenwahl, Düngemaßnahmen, Saat- und Pflanzzeit, Wirtspflanzen u. a.) ist auch der biologischen Bekämpfung ein gesonderter Abschnitt gewidmet. Im folgenden werden die physikalischen und chemischen Bekämpfungsmethoden behandelt. Zum Abschluß des allgemeinen Teiles wird der Wiederaufbau der Alchenpopulationen nach einer chemischen Bodenentseuchung geschildert.

Im speziellen Teil dieses Buches werden anfangs die zystenbildenden, die wurzelgallenbildenden und die wandernden Wurzelnematoden besprochen; diesen schließen sich das Stengelälchen und das Kartoffelkrätzenälchen an. Die blattparasitären, blattgallenerzeugenden und in Blütenanlagen parasitär lebenden Älchen bilden den Abschluß der Darstellung der pflanzenparasitären Nematoden. Im weiteren wird auf die gebräuchlichsten Untersuchungsmethoden in der Phytonematologie eingegangen, wobei auch Fixierungs- und Färbemethoden berücksichtigt wurden. Den Abschluß dieses Buches bildet ein großes und überaus sorgfältig zusammengestelltes Literaturverzeichnis. Durch die zahlreichen guten Abbildungen und den klaren Text wird dieses Buch bei Wissenschaftlern, Studenten und Praktikern in gleicher Weise großen Anklang finden. H. Schönbeck

Creutz (G.): **Geheimnisse des Vogelzuges**, 4. Aufl. Die Neue Brehm-Bücherei, Bd. 75, 105 S., 60 Abb. A.-Ziensen-Verl., Wittenberg-Lutherstadt, 1962, DM 5'20.

Der große Anklang, den dieses Buch aus dieser Reihe gefunden hat, kommt allein schon darin zum Ausdruck, daß es seit seinem Erscheinen vor zehn Jahren nun in der vierten Auflage vorliegt. Der Autor versteht es auch dem Laien das teils verwirrend erscheinende Phänomen des Vogelzuges in anschaulicher Form näherzubringen. Der flüssig geschriebene Text wird durch zahlreiche Abbildungen und durch viele Vogelzugkarten dem Leser nähergebracht. Durch den historischen Rückblick in den einzelnen Kapiteln bringt der Verfasser gleichzeitig einen kleinen Abriss der Vogelzugforschung. Den Abschluß bildet eine tabellarische Zusammenfassung der Zugzeiten und Zugziele mitteleuropäischer Vogelarten. Vielleicht sollte bei einer neuerlichen Auflage erwogen werden, die bearbeiteten Vogelarten nicht in alphabetischer Reihenfolge, sondern nach systematischen Gesichtspunkten zusammenzustellen, weil dadurch die Unterschiede in den Zugzeiten und in den Zugzielen bei nahe verwandten Arten besser zum Ausdruck kommen würden. H. Schönbeck

Schnelle (F.): **Frostschutz im Pflanzenbau, Band 1: Die meteorologischen und biologischen Grundlagen der Frostschadensverhütung**. — BLV-Verlags-ges. München-Basel-Wien, 1963; 488 Seiten, 141 Abbildungen.

Dieses Buch: Frostschutz im Pflanzenbau ist wohl am besten durch seinen Untertitel: „Quellenwerk über den Nachtfrost, seine Entstehung, Vorhersage und Abwehr charakterisiert. Es ist freilich mehr als ein reines Quellenwerk, das sich nur auf kurze Zitate der Fachliteratur beschränkt, es ist eine Monographie des gesamten Frostschutzes, wobei die Bemühung um Vollständigkeit hervorzuheben ist. Bereits der erste Band dieses Werkes umfaßt 488 Seiten und behandelt dabei im eigentlichen noch nicht einmal die verschiedenen Methoden des Frostschutzes, sondern bringt in erschöpfender Darstellung alles Wissenswerte um den Frost mit Beschränkung auf Spät- und Frühfröste. Die Art der Darstellung ist streng wissenschaftlich, besonders begrüßenswert ist die reiche Ausstattung des Buches mit Formeln, Ableitungen, Tabellen, Daten und Diagrammen, die den Kern der Probleme in der ausdrucksvollen Sprache des Mathematikers zur Anschauung bringen.

Das Buch ist im wesentlichen in zwei Hauptabschnitte gegliedert, dessen erster den Frost an sich und dessen zweiter die Auswirkungen des Frostes auf die Pflanzen behandelt und in drei Abschnitte: Physiologische Ursache der Frostschäden, Formen der Frostschäden und Probleme der Frostresistenz untergliedert ist. Das Hauptgewicht des Buches, das insgesamt fünf Bearbeiter, vornehmlich Agrarmeteorologen, nennt, liegt allerdings

auf meteorologischer Ebene. So behandelt der erste Hauptabschnitt zunächst die Einteilung, Definition und Entstehung der Fröste und berichtet über typische Frostwetterlagen und deren Genese während der Jahre 1957 bis 1960, wobei auch kurze Schadberichte aus dem deutschen Raum angeführt sind. Phänologisch gesehen sind Schadfröste im Frühjahr etwa vom Beginn der Süßkirschenblüte bis zum Ende der Apfelblüte zu erwarten, das ist etwa während der Zeitspanne eines Monats. Interessant ist auch die Feststellung (Bernkastel 1912 bis 1959), daß beispielsweise die Reben, statistisch gesehen, meist binnen 10 Tagen nach dem Austrieb vom Spätfrost betroffen werden. Zu diesem Zeitpunkt ist der Austrieb meist noch zu gering um einen sicheren Erfolg der Beregnung zu gewährleisten. — Ein Abschnitt über die Wärmeumsätze des Bodens und der Pflanze beleuchtet das Problem der Energiebilanz, des Strahlungshaushaltes, der Himmelsstrahlung, Gegenstrahlung, Strahlungsbilanz, Wärmeleitung, Wärmestrom usw. Die weitere Untergliederung geht hiebei noch sehr ins Detail. So ist beispielsweise einem Abschnitt über den Tauwärmestrom zu entnehmen, daß die Kondensationswärme bei der Bildung von Tau bis zu 50% der nächtlichen Ausstrahlungsverluste betragen kann (bis zu 50 kcal/cm<sup>2</sup>min). Allein dieses spezielle Kapitel umfaßt zwei Seiten. Von großer Bedeutung auf die Entstehung und Bewegung der Kaltluftmassen ist der Einfluß des Geländes. Ein eigener Abschnitt behandelt dieses Thema: Bergwind, Talwind, Kaltluftstrom, Inversion, Kaltluftstau, Strömungs- und Beschleunigungsformeln seien als Anhaltspunkte dieses Kapitels genannt. Es folgt der im Hinblick auf eine vorbeugende Frostschadensverhütung durch Wahl geeigneter, nicht allzu frostgefährdeter Anbauflächen, wichtige Abschnitt der kleinklimatischen Frostgefährdungs- und Frostschadenskartierung, eine Aufgabe der sich der deutsche Wetterdienst im besonderen angenommen hat. Es gibt verschiedene Methoden zur Kartierung der Frostgefährdung, unter denen sich die Errichtung eines Netzes fester Stationen an ausgewählten Geländepunkten besonders bewährt hat, wobei ein Beobachter eine größere Anzahl solcher Stationen abzulesen und zu betreuen hat. Aber auch die Kartierungsmethodik unter Aufnahme von Temperaturprofilen durch Meßwagen wird bis in die Einzelheiten erörtert. Zahlreiche Abbildungen vermitteln auch ein anschauliches Bild der Frostschadenskartierung. Darüber hinaus enthält ein spezieller Anhang noch genaue Richtlinien für die Kartierung der Frostgefährdung durch Dienststellen des deutschen Wetterdienstes. Ein eigener Abschnitt handelt von großklimatischen Feststellungen über Frosthäufigkeit. Eine 12 Seiten lange Tabelle enthält eine Übersicht über die durchschnittliche Zahl der Frosttage der wichtigsten Orte aus USA und Europa. Breiten Raum nimmt auch das ausgezeichnete Kapitel über die Methoden der Frostvorhersage ein, das eine Unzahl an Formeln und Berechnungsmethoden verschiedener Autoren enthält. Brauchbare und unbrauchbare Formeln werden je nach ihrem Aussagewert klar voneinander getrennt. So besitzt die alte Taupunktregel, die besagt, daß die Temperatur im Laufe der Nacht nicht unter die Taupunkttemperatur des Nachmittags oder Abends sinken könne, nur eine äußerst ungenügende Trefferwahrscheinlichkeit, wie an Hand von einzelnen Beispielen gezeigt wird. Besonders geeignet sind dagegen die empirischen Formeln von K a m m e r m a n n, A n g s t r ö m, Y o u n g usw. Komplizierteren Charakter haben die Vorhersageformeln von Früh- und Spätfrösten auf Grund des theoretischen Wärmeverlustes durch die Ausstrahlung. Die umfassendste Formel, die, wie eine Tabelle zeigt, zu ausgezeichneten Ergebnissen führt, stammt von R e u t e r.

Das Literaturverzeichnis dieses Werkes umfaßt rund 50 Seiten und beschränkt sich zunächst nur auf die in diesem 1. Band zitierte Literatur.

Man kann mit Interesse das Erscheinen des zweiten Bandes erwarten, der, wie den einleitenden Worten des Autors zu entnehmen ist, die Fragen des praktischen Frostschutzes beinhalten soll. Meteorologen und Phytopathologen begrüßen die Initiative zur Herausgabe dieser Frostschutz-Monographie.

W. Zislavsky

Mühle (E.): **Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingbekämpfung, Lieferung 12.** Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Vlg. S. Hirzel, Leipzig. 1964.

Vorliegende 12. Lieferung stellt den vorläufigen Abschluß dieser Kartei dar. Diese Lieferung umfaßt nur eine neue Karteikarte, die Scharkakrankheit betreffend. Wie bei der raschen Entwicklung der pflanzenschutzlichen Materie zu erwarten war, hat jedoch bereits wenige Jahre nach Beginn der Kartenlieferungen eine größere Anzahl von Blättern eine Ergänzung und Neufassung erfordert. Die Lieferung enthält daher Austauschkarten über 16 Schädlinge und Krankheiten. Weitere Neubearbeitungen sind angekündigt.

T. Schmidt

Engel (H.): **Der Pflirschwickler. Ein Schädling, auf den wir achten müssen.** Der Bad. Obst- u. Gartenbauer, 57, 1964, 25—26.

Verfasser macht Obstbautreibende und Baumschulbesitzer auf Pflirschwicklerschäden aufmerksam und fordert sie auf, diesen Schädling besonders zu beachten. Beobachtungen ließen erkennen, daß der Wickler *Laspeyresia molesta* B u s k., ökologisch sehr anpassungsfähig ist, was auch sein mehrjähriges Vorkommen in der Oberrheinebene beweisen mag. In diesem Gebiet ist er vorerst nur ein Baumschulschädling, ob er sich in den weiteren Jahren auch zu einem Fruchtschädling entwickelt, muß abgewartet werden. Entwicklungsstadien, Lebensweise und Schaden werden genau beschrieben. Als Bekämpfungsmittel werden Phosphorinsektizide, vor allem Basudin R, Exodin R und Gusathion M. empfohlen.

H. Böhm

Voß (G.): **Beitrag zur Methodik von Akarizidprüfungen an der Spinnmilbe *Tetranychus urticae* Koch unter besonderer Berücksichtigung der Resistenz gegenüber organischen Phosphorverbindungen.** Zeitschrift angew. Zool. 50, 1963, 297—309.

Das bisher bei den Akarizidprüfungen angewandte Blattauchverfahren befriedigte für eine Bearbeitung besonderer toxikologischer und physiologischer Probleme, wie sie im Rahmen von Resistenzerscheinungen in Tetranychiden-Populationen auftreten, nicht. Der Verfasser bespricht in der vorliegenden Arbeit sehr ausführlich eine neue Akarizid-Testmethode, die sehr verlässlich arbeitet und reproduzierbare Ergebnisse liefert. Als besonders vorteilhaft bei diesem Klebeverfahren — um ein solches handelt es sich — erweist sich die Ausschaltung der durch die Wirtspflanze verursachten Fehlerquellen.

H. Böhm

Weiser (J.): **Über Massenzuchten von *Pyemotes*-Milben,** Beiträge z. Entomol. 13, 1963, 547—551.

Die Milben der Gattung *Pyemotes* zählen zu sehr aggressiven Feinden verschiedener Insekten. Verfasser empfiehlt und erläutert eine Methode für die Massenzucht zweier Arten dieser Gattung, *Pyemotes zwölferi* K r e z a l und *Pyemotes scolyti* (O u d.), um weitere umfangreiche Untersuchungen mit diesen sehr nützlichen Predatoren anstellen zu können.

H. Böhm

# PFLANZENSCHUTZBERICHTE

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXXI. BAND

AUGUST 1964

Heft 8/10

## Beobachtungen über Entwicklungstendenzen im *Tetranychus urticae* - *cinnabarinus* - Komplex (*Acari*, *Tetranychidae*)\*

Von

Gudo D o s s e

(Landwirtschaftliche Hochschule Stuttgart-Hohenheim)

### 1. Typen des *Tetranychus urticae*-*cinnabarinus*-Komplexes.

In dem *Tetranychus urticae*-*cinnabarinus*-Komplex unterscheiden wir zwei Milbentypen, einen grünen und einen roten. Die grüne *Tetranychus urticae* wurde von Koch erstmalig beschrieben, und zwar von *Urtica dioica*. Sie ist weltweit verbreitet und kommt überall in kühleren Gegenden im Freiland vor, wo sie während des Winters als adultes Weibchen eine Diapause durchmacht. Unter geeigneten Wärmegraden läßt sich die Art das ganze Jahr hindurch halten und ohne Diapause weitervermehren. Daher kann man diese grüne Tetranychide auch in kälteren Klimaten in Gewächshäusern, z. B. an Zierpflanzen und Gurken, finden.

Die rote Form, die sich morphologisch in den bisher benutzten Merkmalen nicht von der grünen unterscheidet, wurde früher als zur gleichen Art gehörig betrachtet und mit dem gleichen Namen belegt. Im Jahre 1956 trennte Boudreaux sie ihrer unterschiedlichen Farbe wegen von der grünen ab und bezeichnete sie als *T. cinnabarinus* Boisduval. Dabei hob er als besonderes Kennzeichen auch ein morphologisches Merkmal hervor, das bisher zur Unterscheidung von Tetranychiden noch keine Verwendung fand. Während von den älteren Autoren die Rückenstrukturen als unterbrochene Linien dargestellt wurden, fand Boudreaux verschieden gestaltete Erhebungen (Loben) auf der Körperoberfläche der Milben. Gleichlaufende Untersuchungen über diesen Fragenkomplex Hohenheim erbrachten dasselbe Resultat.

\*) Die vorliegenden Untersuchungen wurden in der Research Station Fanar/Beirut durchgeführt im Rahmen des Abkommens zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Libanesischen Republik über technische Hilfeleistung.

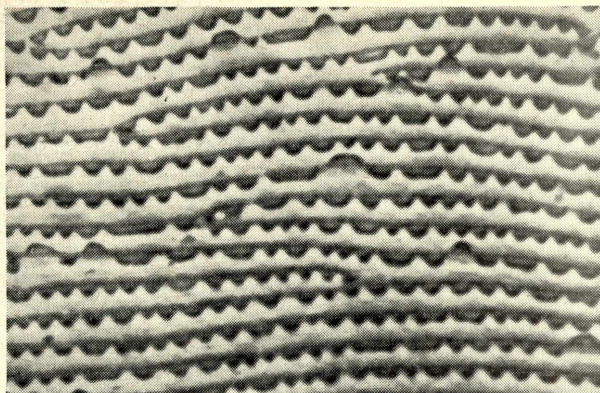


Abb. 1: Rückenstruktur von *Tetranychus urticae* / Regensburg

Die grüne *T. urticae* hat abgerundete, in der Breite nicht ganz gleichmäßige, aber dicht aneinanderstoßende Loben (Abb. 1), *T. cinnabarinus* dagegen zeichnet sich durch spitze, sich höher erhebende und von einander getrennte aus (Abb. 2). Bei der grünen ist nur die vordere Hälfte des Körpers mit dunklen Einlagerungen versehen, während sich diese „spots“ bei der roten bis zum Hinterende hinziehen.

*T. cinnabarinus* ist eine Milbe, die auf höhere Temperaturen angewiesen ist. Sie lebt daher auf vielen Pflanzen im Gewächshaus und hat im Gegensatz zu der grünen *T. urticae* keine Diapause. Wir fanden sie in Südspanien auch im Freiland, und zwar an *Rhizinus communis*. In dem feuchtwarmen, mediterranen Klima des vorderen Orients besiedelt sie, ebenfalls im Freiland, eine Fülle von Unkräutern und Gemüsen, auch den Zitrus und die Baumwolle.

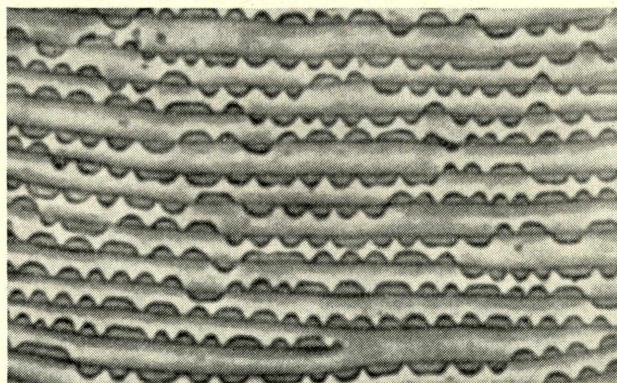


Abb. 2: Rückenstruktur von *T. dianthica* / Hohenheim



In Deutschland lebt im Freiland nur die grüne *T. urticae*, während die rote Form auf das Gewächshaus beschränkt ist. Äußerlich ist diese von *T. urticae* nur durch die Farbe und die dunklen Einlagerungen bis zum Körperende zu unterscheiden. In allen andern morphologischen Merkmalen stimmt sie sowohl mit *T. urticae* wie auch mit *T. cinnabarinus* überein. Sie besitzt aber nicht die für *T. cinnabarinus* beschriebenen spitzen Lobenformen, sondern dicht aneinanderstehende, abgerundete und sehr breite Cuticularerhebungen.

Da ihre Herkunftspflanze die Nelke war, wurde sie mit dem Namen *T. dianthica* belegt. Sie zeigt also die Farbe von der einen Art und die Lobenform in besonders ausgeprägtem Maße von der andern.

## 2. Prüfung des Verwandtschaftsgrades der einzelnen Typen.

Boudreaux hat bei der Trennung der grünen und roten Milben nicht nur die Farbe und die unterschiedlichen Lobenformen berücksichtigt, sondern er hat auch auf biologischem Wege, durch negativ verlaufene Kreuzungsversuche bewiesen, daß es sich bei den amerikanischen Vertretern dieses Komplexes um zwei getrennte Arten handeln muß. Parallel zu seinen Untersuchungen liefen in mehreren europäischen Ländern Versuche, durch Kreuzungen der hier vorkommenden grünen und roten Typen den Verwandtschaftsgrad zwischen ihnen festzustellen.

In Deutschland wurden zunächst grüne Tetranychiden aus dem Freiland von *Urtica dioica*, Hopfen, Erdbeere und aus dem Gewächshaus von Gurken und Chrysanthemen untereinander gekreuzt. Das Ergebnis zeigte, daß sich alle Kombinationen über viele Generationen hinaus weitervermehrten, daß also alle diese grünen Formen ein und dieselbe Art sind.

Als zweite Versuchsserie wurden in Hohenheim Kreuzungen zwischen roten Milben des Komplexes vorgenommen. Und zwar verwandten wir eine rote holländische Form aus dem Gewächshaus und eine aus dem Freiland in Spanien und gaben jeweils als Partner *T. dianthica* hinzu. Diese Kreuzungen verliefen teils positiv, teils negativ. Ein Teil der Weibchen, gleich welchen Ursprungs, baute mit dem fremden Männchen normale Populationen auf, bei einem andern Teil wurden überhaupt keine Nachkommen hervorgebracht und bei einem dritten ergaben die Nachkommen die drei verschiedenen Weibchentypen, über die an anderer Stelle bereits berichtet wurde und auf die später noch einmal näher eingegangen wird.

Drittens versuchten wir, von den Tetranychiden grüne Exemplare deutscher Herkunft mit der roten, in Hohenheim im Gewächshaus gehaltenen *T. dianthica* zu kreuzen. All diese Experimente verliefen insofern negativ, als es zwar zur Ausbildung einer ersten Generation kam, doch darüber hinaus keine Weitervermehrung gelang, gleichviel welcher weibliche Partner der Kreuzung zugrunde lag. Aus diesen Versuchen wurde der Schluß gezogen, daß wir es bei den beiden in Deutschland vorkommenden Tetranychiden aus dem *T. urticae-cinnabarinus*-Komplex ebenfalls mit

zwei getrennten Arten zu tun haben, wobei die grüne der *T. urticae* entspricht, es sich bei der roten aber nicht um *T. cinnabarinus* handelt.

Auch van de B u n d und H e l l e erzielten bei ihren Kreuzungsversuchen mit roten und grünen Milben verschiedener Herkünfte die oben genannten Resultate.

Bei den Untersuchungen in England erreichten H u s s e y & P a r r bei einer Kreuzung zwischen einem grünen Weibchen mit einem rötlich-braunen Männchen nur ein einziges Mal eine Weiterentwicklung über die erste Generation hinaus, die Weibchen der Nachkommenschaft besaßen dabei stets die grüne Farbe des Ausgangstieres. Alle anderen Kreuzungsversuche entsprachen unseren Ergebnissen, so daß auch nach den in Holland und England erarbeiteten Resultaten die Existenz von zwei getrennten Arten verschiedener Färbung sicher zu sein scheint. Allerdings wurde in beiden Ländern die Ausbildung der Loben bei den weiblichen Tieren nicht in die Prüfungen einbezogen.

Zu anderen Befunden als H u s s e y & P a r r kamen wir bei der Kreuzung einer roten, aus Holland stammenden Milbe mit einer grünen aus dem Freiland von Hohenheim. Verwandten wir von der grünen Form das Weibchen, so ging die Population nicht über die erste Generation hinaus. War das weibliche Ausgangstier dagegen rot, so stockte zwar bei den meisten Ansätzen auch hier die Weitervermehrung nach der F<sub>1</sub>, jedoch konnten wir ein einziges Mal eine Linie herausfinden, die sich über mehrere Generationen halten ließ. Dabei waren die weiblichen Nachkommen alle von roter Farbe. Nach den Untersuchungen der Rückenstruktur handelt es sich bei der roten Milbe in Holland nicht um *T. cinnabarinus*, sondern um einen Mischtypus, da spitze wie auch breite Loben bei einzelnen Weibchen vorkamen, wie auch beide durcheinander. Später wird auf diese Frage zurückzukommen sein.

Zu völlig anders gearteten Ergebnissen kam M o n r o e. Sie beschreibt das Vorkommen von unterschiedlich gefärbten Weibchen bei der Nachkommenschaft einer Kreuzung von roten amerikanischen Formen mit grünen aus England stammenden. Und zwar erhielt sie sowohl unfruchtbare Hybriden wie auch fruchtbare, teils rot, teils grün gefärbte. Bei der Untersuchung der Rückenstruktur dieser erhaltenen Weibchen fand sie sowohl den *T. cinnabarinus*-Typ vertreten wie den von *T. urticae*, aber auch Mischungen beider. M o n r o e zieht aus den von ihr gewonnenen Resultaten den Schluß, daß eine Kreuzung zwischen rot und grün möglich sein muß und daß bei den Nachkommen in den meisten Fällen die rote Farbe dominiert und ebenso die breite Lobenform der *T. urticae*.

Das Ergebnis von M o n r o e bestätigt eine früher gemachte Beobachtung. Auf einem Schiff der Holland-Amerika-Linie (Statendam) von uns 1962 von einer Zierpflanze eine rote Milbe des Komplexes gesammelt und in Hohenheim in Kultur genommen worden. Wenn auch fast alle die rote Farbe besaßen, so tauchten doch bei der Weiterzucht immer wieder grüne

Weibchen in den Generationen auf. Diese Beobachtung machten wir gehäuft, wenn wir die Populationen zusammen ließen. Wählten wir willkürlich Weibchen aus und hielten sie getrennt, so konnten wir unter der Nachkommenschaft aber auch hier die Feststellung machen, daß sich grüne Weibchen von einer roten Mutter her entwickelten.

Eine Reihe Weibchen wurde damals einzeln auf Bohnenblättern gezogen, um die Nachkommenschaft jeweils mit dem Ausgangstier vergleichen zu können. Die Weibchen der nächsten Generation entsprachen mehrmals in ihrer Farbe ganz der Mutter, in anderen Fällen aber entwickelten sich aus Eiern rotgefärbter Exemplare auch grüne Weibchen, die sich ihrerseits normal weitervermehrten.

Während in der Zucht von roten Weibchen immer wieder grüne auftauchten, konnte es umgekehrt nie beobachtet werden, daß rote aus grünen hervorgingen. Wohl zeigten die Weibchen der nächsten Generation oft nicht mehr die gleiche grüne Farbe, viele von ihnen waren gelblich bis bräunlich getönt, aber nie rot.

Betrachten wir die Rückenstruktur der Weibchen aus der Statendam Mischkultur, so wird festgestellt, daß die grünen nicht mehr ganz dem reinen *T. urticae*-Typ von *Urtica dioica* entsprechen. Die Lobenform stellt sich uns aber dennoch als ziemlich einheitlich dar, sie ist abgerundet bis breit. Bei den rot gefärbten Weibchen dagegen waren die spitzen Loben der *T. cinnabarinus* ebenso vertreten wie die oben beschriebenen und beide gemischt. Die auf der Statendam gefundene Milbe ist nach diesen Untersuchungsbefunden keine einheitliche Art, sondern ein Produkt der Kreuzung zwischen rot und grün.

Grüne und auch rote Weibchen aus den Milbenzuchten von der Statendam wurden mit Männchen unserer Hohenheimer Gewächshausspinnmilbe zu Kreuzungsversuchen zusammengebracht und die Pärchen einzeln gehalten, und ebenso verfahren wir umgekehrt. In jedem Falle fand eine Kopula statt, die nächste Generation erbrachte Männchen und Weibchen, die größtenteils rot oder braungelb waren und nur vereinzelt grün aussahen. Als Ergebnis dieser Kreuzung zeichnet sich folgendes Bild ab: Gewächshaus-Weibchen mal Statendam-Männchen produzierte eine erste Generation mit Männchen und Weibchen und von den Geschwisterpärchen der  $F_1$  wurden entweder gar keine Eier abgelegt oder solche, die sich nicht entwickelten, sondern einschrumpften. Bei der umgekehrten Zusammensetzung der Partner (Statendam-Weibchen mal Gewächshausmännchen) fand sich ein grünes Exemplar von einer roten Mutter her stammend, was bis zur zweiten Generation gezogen wurde und dabei grünliche oder bräunliche weibliche Nachkommen ergab. Ein rotes Statendam-Weibchen ließ sich ebenfalls nach der Kreuzung mit einem Hohenheimer Gewächshaus-Männchen über mehrere Generationen hinweg weitervermehrten und in jeder Generation erschienen ungefähr zu 50% grüne bzw. rot gefärbte Weibchen.

Neu und bisher erstmalig in den von uns durchgeführten Versuchen war das Auftreten von grünen Weibchen in der Nachkommenschaft von roten. Da diese Beobachtung nie mit den in Deutschland vorkommenden grünen Freilandformen oder roten im Gewächshaus lebenden gemacht wurde, blieb sie zunächst ungeklärt. Sie deckt sich mit den von Monroe gemachten Erfahrungen sowohl in bezug auf die Vererbung der Lobenformen wie auf die der Farbe. Sie gibt der Ansicht von Monroe recht, daß zwischen einzelnen Linien von rot und grün eine fruchtbare Kreuzung möglich ist.

Düzgünes (Ankara) berichtete mündlich über das Auftreten roter und grüner Nachkommen bei roten Ausgangstieren an Baumwolle.

Von ihr überlassenes Material aus Antalya (Türkei) wurde in bezug auf die Rückenstruktur der weiblichen Exemplare geprüft. Es ergab 50% *T. cinnabarinus*-Typ, während die zweite Hälfte sich auf *T. urticae* und Mischungen beider verteilte.

### 3. Über die im Libanon im Freiland lebenden Angehörigen des Komplexes.

Im Februar 1963 war in der Küstenregion des Libanons die Unkrautflora bereits sehr üppig entwickelt, und fast alle Pflanzen waren mit den Milben aus dem *Tetranychus urticae-cinnabarinus*-Komplex verseucht. Die Populationsdichten waren zu dieser Zeit schon außerordentlich hoch. Es fiel auf, daß nur selten die grüne *T. urticae* oder die rote *T. cinnabarinus* allein auf einer Pflanze vorkamen, in den meisten Fällen wurden beide Arten gemischt angetroffen, und wir glaubten, die ursprünglichen *T. urticae* und *T. cinnabarinus* vor uns zu haben.

Die roten erwachsenen Weibchen waren in keiner Weise einheitlich gefärbt, es fanden sich viele Varietäten von hellrot bis zum dunklen Rotbraun. Die hellroten erinnerten in der Farbe an unfruchtbare Hybriden, sie besaßen auch keine Einlagerungen auf dem Rücken. Die dunkel gefärbten dagegen waren von verschiedener Größe und von unterschiedlicher Farbtonung. Manche hatten die „spots“ über den ganzen Rücken entlang bis zum Hinterende des Körpers, andere nur am hinteren Teil. Wieder andere besaßen nur halbe „spots“ wie *T. urticae*, solche Weibchen zeigten stets eine hellere Farbe.

Auf *Urtica dioica* waren in der Hauptsache grüne Exemplare vertreten, jedoch fanden sich darunter stets auch einige rote in den verschiedenen Farbtönen. Von jeder dieser Gruppen wurden mehrere Weibchen einzeln auf Bohnenblätter gesetzt und im Laboratorium zur Beobachtung weitergezogen. Das gleiche taten wir mit Weibchen einer gemischten Population von *Erodium moschatum* und *Mercurialis annua*. Dabei stellte sich heraus, daß sich die einzelnen Weibchen gänzlich unterschiedlich verhielten im Hinblick auf ihre Eiablage und ihre Lebenslänge. Am langlebigsten waren die hellrot gefärbten ohne „spots“ deren Farbe

sich auch nach Wochen nicht änderte. Sie waren aber unfruchtbar und brachten kein einziges Ei hervor.

Die grün gefärbten Tiere, deren Aussehen in allen Punkten, auch mit den halben „spots“ mit der *T. urticae* übereinstimmten, verhielten sich auch wie diese. Ihre Eiablage ging in dem gewohnten Rahmen vor sich, und die Entwicklung der Nachkommenschaft verlief in gleicher Weise.

Bei den dunkelrot gefärbten Weibchen dieser Mischpopulationen konnte man zwei Gruppen unterscheiden. Beide legten Eier ab, jedoch entwickelten sich diese nicht alle. Bei der einen Gruppe schrumpfte ein großer Teil der Eier ein und vertrocknete, bei der andern konnten sich zwar Larven entwickeln, starben dann aber vielfach ab, so daß nur ein kleiner Teil das adulte Stadium erreichte.

Von der erhaltenen F<sub>1</sub>-Generation wurden jeweils Geschwisterpärchen einzeln angesetzt, den weiteren Verlauf des Populationsaufbaus zu verfolgen. Es zeigte sich, daß unter diesen nachgezogenen Weibchen wiederum ein Teil unfruchtbare Hybriden waren und nur wenige sich fruchtbar weitervermehrten und somit zu dem Aufbau der Gesamtpopulation beitragen konnten. Diese Weibchen der Nachkommenschaft waren alle dunkel gefärbt und besaßen auf dem Rücken die vollen „spots“

Die Versuche zeigen, daß wir es auf den Unkräutern des Freilandes im Libanon mit Mischpopulationen aus dem *T. urticae-cinnabarinus*-Komplex zu tun haben. Ein bestimmter Prozentsatz der einzelnen Weibchentypen kann nicht angegeben werden, da es vom reinen Zufall abhängt, von welchem Typus die für die Einzelzuchtversuche angesetzten waren.

Später im Jahre, Mai, wurden die gleichen Versuche mit roten Exemplaren der Milbengruppe von *Malva* sp., Cucumber und Egg plants, ebenfalls aus der Küstenregion, wiederholt. Alle Milben wurden einzeln auf Bohnenblättern gehalten. Das Resultat war das gleiche wie in den besprochenen Versuchen: Wir erhielten die drei Weibchentypen, die unfruchtbaren hellroten Hybriden, die eierlegenden dunkel gefärbten und solche, die zwar Eier legten, diese sich aber nicht entwickelten, sondern abstarben.

Von der Gurke, auf der wir in der Hauptsache die grünen Formen und nur vereinzelt rote vorfanden, wurde der Populationsaufbau eines einzelnen Weibchens der *T. cinnabarinus*-Gruppe bis zur dritten Generation verfolgt. Das später fixierte Weibchen gehörte mit seinen spitzen Loben deutlich dem oben genannten Typus an. Die erste Generation entwickelte sich normal, und von dieser wurden zehn Geschwisterpärchen getrennt angesetzt. Fünf von ihnen blieben gänzlich unfruchtbar und legten kein einziges Ei ab, während zwei 61 und 44 hervorbrachten. Die meisten Eier entwickelten sich, nur ein geringer Prozentsatz schrumpfte ein. Von den adulten Tieren dieser F<sub>2</sub>-Generation, deren Weibchen sämtlich rot gefärbt waren, wurden wiederum zehn Geschwisterpärchen willkürlich heraus-

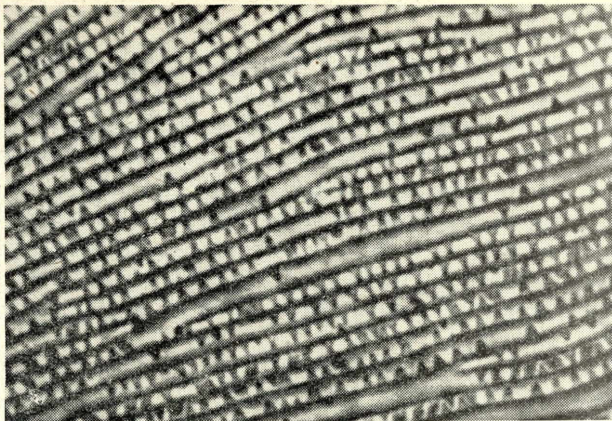


Abb. 5: Rückenstruktur von *T. cinnabarinus* / Maryland

genommen und einzeln weitergehalten. Drei ergaben keine Nachkommenschaft, die andern entwickelten sich zur nächsten Generation weiter. Überraschenderweise waren unter den Weibchen dieser dritten Generation wieder mehrere grün gefärbte. Die rote Form dominierte zwar in den weitaus meisten Fällen, jedoch war die grüne in diesen Mischpopulationen nicht gänzlich verschwunden.

Untersucht man nun die Rückenstrukturen der Weibchen beider Formen von den verschiedensten Unkräutern aus der Küstenregion des Libanons, so stellt man auch von dieser Seite her fest, daß es sich um Mischungen handeln muß. Eine Population des reinen *T. cinnabarinus*-Typs konnte bisher in keinem Falle wiedergefunden werden. Die rot gefärbten Milben von der gleichen Wirtspflanze zeigten manchmal spitze und manchmal abgerundete Loben, oder auch Mischungen beider (Abb. 5). Auch die grüne war in der Küstenregion keine reine Form mehr, wenn auch die Mehrzahl der richtigen *T. urticae* entsprach. Aber auch bei ihren Weibchen fanden sich Exemplare, die mit ihren weitgestellten spitzen Loben an *T. cinnabarinus* erinnerten (Abb. 4).

Die Nachkommen eines roten fruchtbaren Weibchens von Egg plants wurden auf ihre Rückenstruktur hin untersucht. Von 21 aus der  $F_1$ -Generation zeigten 6 Weibchen auf ihrem Rücken die abgerundeten Loben der *T. urticae* und 9 die spitzen von *T. cinnabarinus*. Von den restlichen 6 besaßen 4 ganz breite Loben wie *T. dianthica* und bei 2 Exemplaren waren die Lobenformen durcheinandergemischt vertreten. Die hier im Freiland des Libanons beobachtete Situation entspricht voll und ganz den geschilderten Befunden der Milbenpopulation von der Statendam, sowohl was die Farbe der Weibchen als auch die Ausbildung der Cuticularerhebungen betrifft.

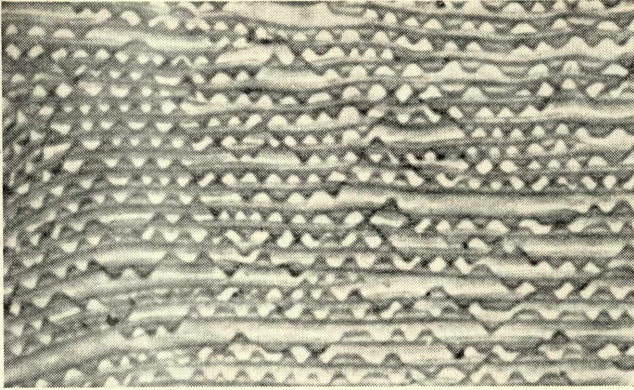


Abb. 4: Mischtypus grün, Apfel / Libanon

Im März 1965 wurde die rote Tetranychide in den Bergen des Libanons in einer Höhe von zirka 800 bis 900 m im Freiland an *Viola* sp. und später am gleichen Ort (Hammana) an *Erodium moschatum* gefunden. Die Milben von *Viola* waren tief dunkelbraunrot mit Einlagerungen bis zum Hinterende des Körpers. Es war überraschend, die Form in einer Region anzutreffen, in der während des Winters kalte Temperaturen mit Eis und Schnee herrschen. Diese Feststellung wirft die bisherige Meinung um, daß die rote Tetranychide an wärmere Temperaturen gebunden ist, da eine Winterdiapause bisher nicht bekannt war. Daß sie diese eingehen kann, zeigte die Untersuchung der Rückenstrukturen der gesammelten Weibchen. Es ist bekannt, daß die Dorsalseite der Winterweibchen zwar gestreift, aber lobenlos ist. Von den auf *Viola* gefundenen trug der größte Teil keine Loben (Abb. 5), und doch war der Populationsaufbau schon in vollem Gange. Alle Entwicklungsstadien bevölkerten die Veilchenblätter, und

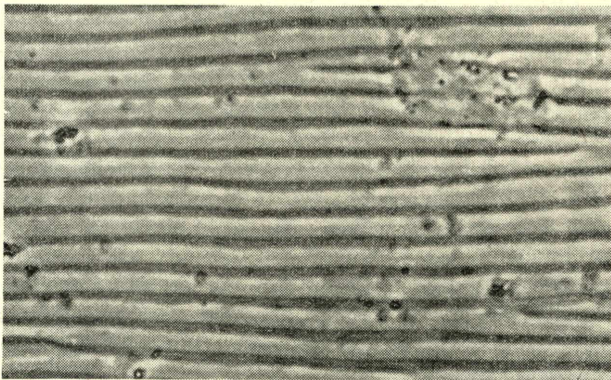


Abb. 5: Winterweibchen rot / Libanon

darunter waren adulte Weibchen der nächsten Generation mit Loben auf dem Rücken vorhanden. Auch diese Kolonien waren in keiner Weise einheitlich. Wenn auch die meisten die dunkle weinrote Farbe hatten, so waren doch gelblichgrüne Exemplare mit den abgerundeten Loben der *T. urticae* darunter, und diese glichen den von *Urtica dioica* aus der Küstenregion stammenden.

Die Milbe muß also als Produkt einer Kreuzung zwischen rot und grün angesehen werden, die bei dominanter Farbe der roten doch Eigenschaften der grünen, wie die Möglichkeit zur Ausbildung von Winterweibchen, besitzt. Der Faktor „Diapause“ muß also von der grünen in die rote eingekreuzt worden sein. Es ist das erste Beispiel, daß im Freiland ein roter „*cinnabarinus*-Typus“ wirkliche Winterweibchen hervorbringt.

Rote Mischkulturen der geschilderten Art und Weise ließen sich im Laufe der Vegetationsperiode an vielen Stellen des Libanongebirges bis zu einer Höhe von 1.300 m feststellen. In der Hochfläche der Bekaa (zirka 1.000 m über dem Meeresspiegel) besiedelte sie auch den Apfel. Im südlichen Teil (Machghara) hatten sich im August Populationen von katastrophalem Ausmaß entwickelt, die für die Apfelernte eine große Gefahr darstellten. Die Milben waren alle rot gefärbt, es ließen sich im Laufe der Untersuchungen keine grünen in den Kolonien beobachten.

Die 1962 in Baton Rouge USA von Boudreaux und Dosse vorgenommenen Untersuchungen mit Gewächshausspinnmilben aus Oklahoma und Alabama hatten zum Resultat, daß es sich in beiden Fällen um ähnliche Mischkulturen handeln muß, wie wir sie im Freiland des Libanons angetroffen haben. Es gelang uns, drei Linien aus diesen Mischpopulationen herauszuziehen, von denen eine der *T. cinnabarinus* entsprach, die zweite der *T. urticae* und die dritte eine Mischung beider darstellte. Alle drei Linien, auch die mit den *urticae*-Loben, blieben in allen Generationen rot gefärbt.

#### 4. Kreuzungsversuche zwischen den libanesischen Formen.

Die bisher im Libanon aus dem Freiland gewonnenen Resultate wurden erneut mit den libanesischen Formen durch Kreuzungsversuche erprobt. Zuerst wurde eine Kreuzung zwischen den Milben von *Mercurialis annua* und *Urtica dioica* gestartet, beide aus der Küstenregion. Die Milben wurden vorerst auf Bohnenblättern gezogen und dann jeweils ein zweites weibliches Ruhestadium der einen „Art“ mit einem Männchen der anderen angesetzt und umgekehrt. Die Kreuzung rotes Weibchen von *Mercurialis* mal grünes Männchen von *Urtica dioica* verlief negativ. Wohl fand die Befruchtung statt und die F<sub>1</sub>-Generation entwickelte sich normal, aber dann stockte die Weitervermehrung. Von den zusammengebrachten Geschwisterpärchen dieser Generation bekamen wir eine einzige Eiablage.

Anders war das Bild bei der umgekehrten Kreuzung: grünes Männchen von *Mercurialis* mal rotes Weibchen von *Urtica*. Von 8 Weibchen, die mit



einem Geschwistermännchen zusammengesetzt worden waren, mußten 6 befruchtet worden sein, denn sie legten Eier ab, aus denen sich wiederum auch Weibchen entwickelten. Einige davon waren hellrot gefärbte unfruchtbare Hybriden, andere nicht voll entwickelte kleinere Exemplare, die als nicht normal bezeichnet werden müssen. Unter der Nachkommenschaft derjenigen, deren Eiablage normal verlief, befanden sich blaugrün gefärbte Weibchen. Sie hatten die „spots“ wie die roten Schwestern über den ganzen Rücken zu laufen bis zum Körperende. Es ist erstmalig, daß wir mit Exemplaren aus dem Freiland bei einer Kreuzung zwischen rot und grün in der Nachkommenschaft nicht nur rote Weibchen erhielten. Unsere gleichsinnigen Resultate mit den Milben von der Statendam und die von Monroe berichteten bezogen sich auf mindestens einen Partner aus dem Gewächshaus, aber nie stammten alle Ausgangstiere aus dem Freiland.

Bei einem zweiten Kreuzungsversuch, bei dem wiederum von den Nachkommen einzeln gehaltener Weibchen ausgegangen wurde, verwendeten wir die grüne Form von Apfel aus der nördlichen Bekaa (Farm Hoch el Dahab) und die rote von *Rhizinus communis* aus einem Zitrusgarten an der Küste bei Tripoli. In der Kombination grünes Männchen mal rotes Weibchen entwickelten sich aus den abgelegten Eiern nur Männchen, d. h. daß die Weibchen unbefruchtet geblieben waren. Nur in einem einzigen Falle konnten wir neben 60 Männchen auch 5 Weibchen großziehen, die aber alle kleiner, hinten spitzer und von rötlich bis gelber Farbe waren. Trotzdem sie den Eindruck von Anormalität machten, wurden diese Weibchen mit Geschwistermännchen zusammengetan. Wie erwartet, fanden keinerlei Eiablagen statt, so daß diese Kreuzung negativ verlief.

Im umgekehrten Falle, einer Kreuzung des grünen Weibchens von Apfel mit dem roten Männchen von *Rhizinus* dagegen verhielten sich die weiblichen Tiere ganz unterschiedlich. Bei einigen fand Arrhenotokie statt, d. h. sie legten unbefruchtete Eier, aus denen nur Männchen hervorkamen. Bei anderen muß eine Befruchtung stattgefunden haben, denn aus ihren Eiern gingen auch Weibchen hervor, die mit ihrer grünen Farbe und den „spots“ über den halben Rücken dem Aussehen der Mutter glichen. Von dieser Gruppe konnte nach zufälligem Zusammentreffen der richtigen Partner durch Kreuzung eine Weitervermehrung erfolgen. Dieses Ergebnis erinnert an die Erfolge von Hussey & Parr.

Die grüne Tetranychide von Apfel aus der nördlichen Bekaa wurde im Laboratorium mit der roten aus der südlichen Bekaa, ebenfalls von Apfel stammenden, zu kreuzen versucht. Wieder gingen wir von dem zweiten weiblichen Ruhestadium aus und setzten 8 Pärchen an. Es konnte beobachtet werden, daß die Kopulationsstellung eingenommen wurde, aber keines der Weibchen, gleich welcher Herkunft, war befruchtet worden. Alle legten Eier ab, es entstanden aber daraus nur Männchen. In beiden Kombinationen verlief die Kreuzung negativ.

Bei allen Kreuzungsversuchen waren wir von 8 bis 10 Pärchen ausgegangen, und trotz der willkürlich getroffenen Auswahl der Tiere erhielten wir als Ergebnis die verschiedenen Weibchentypen, bei denen sich eine Linie weitervermehren kann, so daß die Kreuzung rot mal grün unter bestimmten Voraussetzungen positiv verläuft. Bei dem eben geschilderten Versuch mit den beiden Formen von Apfel hat es den Anschein, als wenn sich die rote schon so weit von dem Ausgangspunkt der Kreuzungsprodukte entfernt hat, daß sie zu einer eigenen Art geworden ist, die sich nicht mehr fruchtbar mit der grünen kreuzen läßt. Zum mindesten dürfte dies nach den erhaltenen Befunden nur noch selten der Fall sein.

Da die in Machghara/Libanon, gefundene rote Milbe dieses Komplexes sich nicht mit der grünen libanesischen Form kreuzen ließ, liegt die Vermutung nahe, daß es sich hier ebenfalls um die neu entstandene *T. dianthica* handeln könnte. Die Rückenstrukturen der einzelnen Weibchen waren aber durchaus noch nicht so einheitlich, wie in der Hohenheimer Milbenzucht. Wohl waren die ganz breiten Loben in der Mehrzahl vertreten, jedoch fanden sich auch noch Weibchen mit den spitzen der *T. cinnabarinus* wie auch der abgerundeten von *T. urticae* darunter und von beiden gemischt. Dieselbe Feststellung wurde ja bei einer roten Population von Egg plants an der Küste gemacht, wie bereits besprochen wurde.

#### Diskussion.

Von den eingangs beschriebenen drei Typen innerhalb des *Tetranychus urticae-cinnabarinus*-Komplexes sind in Deutschland zwei vertreten: Die grüne Freilandform *T. urticae* und die rote im Gewächshaus lebende *T. dianthica*. Bei beiden handelt es sich um echte Arten, die sich untereinander nicht fruchtbar kreuzen. Sie unterscheiden sich durch zwei Faktoren: Die Farbe und das Eingehen bzw. das Fehlen einer Winterdiapause. Die dorsalen Cuticularerhebungen beider Arten ähneln sich weitgehend, nur sind sie bei *T. dianthica* in ihren typischen Formen besonders kraß entwickelt.

*T. dianthica* wird als Produkt einer früher entstandenen Kreuzung zwischen roten und grünen Formen entstanden angesehen. In den 15 Jahren ihrer Zucht in Hohenheim konnte nie ein grünes Exemplar innerhalb der Population ermittelt werden. Auch die bisher vorgenommenen Versuche zur Auslösung einer wirklichen Diapause mißlingen, so daß es den Anschein hat, als wenn dieser Faktor Laufe der Zeit verlorengegangen ist.

Die für unsere Untersuchungen verwandten roten Tetranychiden des behandelten Komplexes anderer Herkünfte, der Form aus einem holländischen Gewächshaus, dem Schiff „Statendam“ und aus dem Freiland von Spanien stellten sich uns als Mischpopulationen dar. In allen drei Typen

erhielten wir in der Nachkommenschaft einzeln gehaltener Weibchen die verschiedensten Lobenformen. Es waren die von *T. urticae* ebenso wie die von *T. cinnabarinus* und beide gemischt darin vertreten. Bei den weiblichen Milben der Statendam zeigt sich besonders häufig der *T. dianthica*-Typus.

Während die Folgegenerationen bei der holländischen wie der spanischen Milbe stets rotgefärbt waren, entwickelten sich bei der Statendamer Form aus roten Müttern auch grüne Töchter, die sich ihrerseits grün weitervermehrten. Dies ist das gleiche Ergebnis, wie wir es auf den Unkräutern im Freiland des Libanons angetroffen haben. Es läßt den Schluß zu, daß die Milbenpopulationen der beiden letztgenannten Fundorte enger zusammengehören und ihre Auseinanderentwicklung jüngeren Datums ist.

Bei Kreuzungen der roten Mischkulturen verschiedener Herkünfte mit der Hohenheimer *T. dianthica* ließen sich stets einige Linien fruchtbar weiterziehen, während andere nach der  $F_1$ -Generation stockten. Hierbei traten neben hellrot gefärbten unfruchtbaren Hybriden auch solche Weibchen auf, deren Eier nicht entwicklungsfähig waren, sondern abstarben. Im allgemeinen ließ die Kreuzung rot mal rot also einen Populationsaufbau zu. Da es sich in allen Fällen um Mischkulturen handelt, ist das Ergebnis erklärlich, daß die für die Kreuzungen verwandten Ausgangsweibchen so unterschiedlich reagierten.

In geringerem Umfange konnte aber auch eine Kreuzung zwischen grün mal rot mit einer Weitervermehrung über die erste Generation hinaus erreicht werden. Beispiele hierfür sind die positiv ausgelaufenen Kreuzungsversuche von Monroe in Amerika und unsere eigenen, im Libanon gewonnenen Resultate. Nicht nur, daß wir dort im Freiland, besonders auf Unkräutern, Mischpopulationen von roten und grünen Exemplaren vorfanden, bei denen sich auch die Lobenformen als nicht mehr zu einer dieser beiden Arten allein zugehörig erwiesen, unsere Versuche mit einzeln gehaltenen Pärchen tendieren nach der gleichen Richtung.

Die roten Tetranychiden aus diesem Komplex sind danach Zufallsergebnisse aus Kreuzungen zwischen verschiedenen Formen. Auf den Pflanzen des Freilandes, auf denen wir solche Mischpopulationen fanden, besteht ständig die Möglichkeit neuer Einkreuzungen. Aber immer weiter entfernt sich die Nachkommenschaft von ihrem Ausgangspunkt. So stehen diese einzelnen Populationen auf einem verschiedenen Stand der Entwicklung. Je nach ihrer Weitervermehrung und Möglichkeiten erneuter Einkreuzungen verschiebt sich der Anteil der unfruchtbaren Hybriden zu Gunsten der sich normal verhaltenden. Und je nach diesem Stand zeigen die Weibchen die verschiedenen Farbtöne und andere Formen ihrer Loben. Immer mehr verschwinden die der ursprünglichen *T. cinnabarinus* zugehörenden spitzen Cuticularerhebungen, immer mehr werden ganz breite wie bei *T. dianthica* angetroffen. Die reine *T. „cinnabarinus“* konnte im

Libanon überhaupt nicht mehr gefunden werden, sie scheint bei den Kreuzungen verlorenzugehen. Und auch in Amerika konnten Boudreaux und Dosse sie nicht mehr finden, überall ist sie durch die Mischung ersetzt. Auch die in Spanien auf *Rhizinus communis* gefundene rote Tetranychide gehört in den gleichen Mischtypus. Sie konnte zwar nach einer Kreuzung mit unserer Hohenheimer Gewächshausform eine Population aufbauen, ergab aber dabei stets die drei Weibchentypen, von denen einer gänzlich unfruchtbar blieb und bei dem zweiten die abgelegten Eier abstarben, so daß nur ein ganz geringer Prozentsatz sich weiter entwickeln konnte. Über die histologischen Veränderungen im Genitalapparat wird an anderer Stelle berichtet (Dosse und Langenscheidt).

Die Ergebnisse der in den verschiedenen Ländern vorgenommenen Kreuzungsversuche zwischen roten und grünen Milben dieses Komplexes waren künstlich herbeigeführt, um den Verwandtschaftsgrad der einzelnen Formen zu prüfen. Und wenn sie auch in einigen Fällen positiv verliefen, d. h. daß sich beide fruchtbar über die erste Generation hinaus vermehrten, so blieb dies doch ein unter den bestimmten Bedingungen gewonnenes Laboratoriumsergebnis. Es fehlte der Beweis, daß tatsächlich im Freiland solche Kreuzungen zustandekommen können. Die Untersuchungen im Libanon haben einwandfrei ergeben, daß die dort lebenden Formen so nahe verwandt sind, daß sie sich unter bestimmten Voraussetzungen fruchtbar kreuzen. Dabei kristallisiert sich anscheinend im Laufe der Zeit eine neue Art heraus. In bezug auf die Namensgebung ergeben sich dadurch Schwierigkeiten. Im Orient kann man die beiden Farbvarianten nicht mehr mit *T. urticae* und *T. cinnabarinus* bezeichnen, weil es sich bei beiden um Mischungen handelt, wobei es den Anschein hat, daß bei der roten Form der spitze Lobentypus von dem breiten unterdrückt wird.

Für Deutschland liegen die Verhältnisse klarer, da die rote Milbe nur im Gewächshaus lebt und sich mit der grünen *T. urticae* aus dem Freiland und Gewächshaus nicht fruchtbar kreuzt.

### Zusammenfassung

Nach Freilanduntersuchungen im Libanon sind Kreuzungen der grünen und roten Farbvarianten innerhalb des *Tetranychus-urticae-cinnabarinus*-Komplexes nicht nur möglich, sondern tatsächlich auf vielen Wirtspflanzen zu finden, so daß wir unter dem dortigen Klima in den meisten Fällen keine getrennten Arten, sondern Mischpopulationen zwischen beiden vor uns haben. Die Frage ihrer Entstehung wird diskutiert und durch morphologische Untersuchungen der Rückenstrukturen der Weibchen, Einzelzuchtversuche und Kreuzungen belegt. Während in Deutschland *T. cinnabarinus* Boisduval nicht vorkommt und *T. urticae* Koch wie auch *T. dianthica* Dosse weiterhin als zwei getrennte Arten zu betrachten sind, kann dies für den Vorderen Orient nicht gelten. Hier scheint die vor-

handene *T. cinnabarinus* im Verschwinden begriffen zu sein. *T. urticae* sich zu ändern und eine neue rote Milbe mit den Rückenstrukturen der grünen sich heraus zu kristallisieren.

### Summary

The results of our experiments carried out in Lebanon show that crossings between the green and the red coloured mites of the *Tetranychus urticae-cinnabarinus*-complex are not only possible, but we actually found such mixed populations on many host plants. Under the climatological conditions of Lebanon we found in most cases not two different species but mixed populations of both. The question of the formation of those mixed populations is discussed and proved by morphological studies of the dorsal lobes of the female mites, by raising single mites and by crossings. Whereas in Germany *T. cinnabarinus* Boisduval does not occur and *T. urticae* Koch as well as *T. dianthica* Dosse still have to be regarded as two different species, this is of no account for the Orient. It seems that there *T. cinnabarinus* is more and more disappearing and that *T. urticae* is changing while a new red mite with the dorsal lobes of the green species is crystallizing.

### Literatur

- Boudreaux, H. Bruce, 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 G. Dosse, The usefulness of new taxonomic characters in females of the genus *Tetranychus* Dufour (*Acari: Tetranychidae*). — Acarologia **5**, 13—33, 1965.
- Van de Bund, C. F. and W. Helle, Investigations on the *Tetranychus urticae* complex in N. W. Europe (*Acari: Tetranychidae*). — Entomol. Exp. Appl. **3**, 142—156, 1960.
- Dosse, G. and H. B. Boudreaux, Some Problems of Spider Mite Taxonomy x Involving Genetics and Morphology. — Advances in Acarology **1**, 343—349, 1965.
- Dosse, G., The course of an experimental crossing between *Tetranychus dianthica* Dosse and *T. telarius* Koch (= *cinnabarinus* Boisduval). — Mitt. Schweiz. Ent. Ges. **36**, 49—52, 1963.
- Dosse, G. und K. Nuber, Kreuzungsversuche zur Klärung der Artenfrage im *Tetranychus-urticae-telarius*-Komplex (*Acarina: Tetranychidae*). — Pflanzenschutzber. Wien **29**, 145—159, 1965.
- Dosse, G. und M. Langenscheidt, Morphologische, biologische und histologische Untersuchungen an Hybriden aus dem *Tetranychus-urticae-cinnabarinus*-Komplex (*Acari. Tetranychidae*). — Z. Zt. im Druck.

- Hussey, N. W. and W. J. Parr, A genetic study of the colour forms found in populations of the green house red spider mite *Tetranychus urticae* Koch. — Ann. Appl. Biol. **46**, 216—220, 1958.
- Monroe, R. S., A genetic study of the *Tetranychus telarius* complex. — Acarologia **4**, 545—555, 1965.
- Parr, W. J., The specific status of some European strains of the glass-house spider mite. — Rept. Glasshouse Crops Research Inst. **91—95**, 1960.
- Parr, W. J. and N. W. Hussey, Further studies on the reproductive isolation of geographical strains in the *Tetranychus telarius* complex. Entomol. Exp. Appl. **3**, 137—141, 1961.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien)

## Zum Auftreten des Kartoffelkrätzenälchens (*Ditylenchus destructor*, THORNE 1945) in Österreich

Von

H. Schönbeck

Bald nach der Beschreibung des Kartoffelkrätzenälchens von Thorne, konnte man in Deutschland und in anderen Ländern wiederholt ein verstärktes Auftreten dieses Schädlings beobachten (vgl.: Sprau 1960 und Roediger 1960).

Im Jahre 1962 trat in Österreich erstmals *Ditylenchus destructor* auf, der aber erst im Frühjahr 1963 an gelagerten Kartoffeln festgestellt werden konnte. Nach Mitteilung des Landwirtes waren bereits zur Ernte nicht unbedeutende Schäden feststellbar, die sich dann am Lager noch weiter ausbreiteten. Das 1962 befallene Feld wurde 1963 abermals mit Kartoffeln bebaut. Während der ganzen Vegetationsperiode geführte Kontrollen ergaben ein neuerliches verstärktes Auftreten von *Ditylenchus destructor*.

Das Vorkommen des Kartoffelkrätzenälchens in Österreich (Niederösterreich) scheint nur lokale Bedeutung zu haben, da die der Befallsstelle umliegenden Felder keine Befallssymptome zeigten. Die Maße und die Relativmaße von 50 Weibchen fallen in die von Paesler 1957 ermittelten Werte.

It is reported on *Ditylenchus destructor*, Thorne 1945, observed for the first time in Austria.

### Literatur

- Paesler, F. (1957): Beschreibung einiger Nematoden aus Champignonbeeten. — *Nematologica* 2. 514–528.
- Roediger, H. (1960): Zum Auftreten des Nematoden *Ditylenchus destructor* (Thorne) Kartoffeln Süd-Württemberg-Hohenzollern. — *Gesunde Pflanze* 12. 221–224.

- S p r a u, F. (1960): Einige Bemerkungen über *Ditylenchus destructor* Thorne, den Erreger der Älchenkrätze an Kartoffeln, und sein verstärktes Auftreten in den Jahren 1959 und 1960. — Pflanzenschutz 12, 151—153.
- T h o r n e, G. (1945): *Ditylenchus destructor* n. sp. the potato rot nematode, and *Ditylenchus dipsaci* (Kühn 1857) Filipjev 1936. the teasel nematode (Nematoda, Tylenchidae). — Proc. helm. Soc. Wash. 12, 27--34.



(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

## **Prüfung des Phenol-Testes für den Blattrollnachweis**

Von H. W e n z l

Maassen (1965) berichtete in einer kurzen Mitteilung über ein neues Verfahren zum Nachweis von Blattrollvirus. „Zu 0,5 ml Blattpreßsaft werden in einem Reagensglas 5 ml einer 6%igen Phenollösung gegeben. Die Probe bleibt dann solange stehen, bis sich das Chlorophyll und die Zellrückstände abgesetzt haben (in der Regel 5 bis 10 Minuten). Danach wird der Überstand abgegossen und verworfen. Das im Reagensglas verbliebene Sediment wird mit 5 ml destilliertem Wasser oder Leitungswasser aufgeschwemmt. Unmittelbar nach der Wasserzugabe kann bereits die Diagnose auf Blattrollkrankheit gestellt werden.

Die Proben kranker Pflanzen zeigen nach Maassen eine starke weißlich-graue oder gelbliche Trübung, die vollständig oder fast undurchsichtig ist. Dagegen bleiben die Proben von gesunden Pflanzen klar, meistens wasserklar.

In Versuchen von Maassen bewährte sich eine ein- bis zweitägige Verdunkelung der Pflanzen vor der Testung, die bei alten, mittleren und in vielen Fällen sogar jüngsten Blättern sowie bei Blattstengeln erfolgreich angewendet werden konnte, sofern die Pflanzen Blattrollsymptome bzw. beginnende Symptombildung zeigten.

### **Eigene Untersuchungen**

Da bei der Untersuchung von Stecklingen ein Verfahren im allgemeinen nur dann von praktischem Interesse ist, wenn eine Diagnose vor Ausbildung der Krankheitssymptome ermöglicht wird, wurde der Phenoltest in beschränktem Umfang an Stecklingsmaterial geprüft, das noch keine Symptome aufwies oder solche nur bei einem Teil der vermutlich blattrollkranken Pflanzen zeigte.

Für die Preßsaftgewinnung mittels der Blattpresse von Pollähne wurden je Steckling zwei voll entwickelte Blätter entnommen, die Pflanzen aber zur Prüfung des Gesundheitszustandes im Glashaus weiterkultiviert. Von einer Verdunkelung der Stecklinge vor der Untersuchung wurde Abstand genommen, da eine solche bei Serienuntersuchungen nur mit Schwierigkeiten durchführbar ist. In der Untersuchungstechnik wurden die Anweisungen von Maassen genau eingehalten.

Tabelle 1:

**Phenoltest nach Maassen an Stecklingen**

	Anzahl Stecklinge			Blattrollkrankheit (Prozent) Trübung***)					Gesund (Prozent) Trübung***)						
	Gesund	Blattroll	Blattroll- b. Testung												
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Maritta a															
12. II. 1964	12	12	0	8	8	25	42	17			25	58	9	8	
18. II. 1964	11	12	5	16	33	17	17	17	27	18	37	9	9		
26. II. 1964	12	12	12				25	75	59	33	8				
Maritta b	0	19	6	47	32	11	5	5							
Voran a	7	27	25				22	78	100						
Voran b	0	12	5	42	33	8	0	17							
Voran c	9	22	3	32	18	18	5	27	100						
Dora .	3	19	12	32	10	21	21	16	33	67					
Sieglinde	0	13	7	0	25	0	8	69							
Cosima .	0	3	0	33	0	34	33	0							
Saskia a*)	4														100
Saskia b**)															
unter Bl. .	13								46	31	15	8			
mittlere Bl.	13								15	16	23	15	31		
obere Bl.	13								31	23	15	23	8		

\*) 36 Tage alt

\*\*\*) 37 Tage alt

\*) 1 = klar-durchsichtig

3 = deutliche Trübung

5 = sehr starke Trübung

Da alle Abstufungen zwischen starker Trübung und völlig durchsichtig-klar zu beobachten waren, wurde nach den ersten tastenden Versuchen die Trübung in einer 5teiligen Skala wiedergegeben, wobei 5 sehr starke Trübung und 1 völlig durchsichtig-klar bezeichnet. Die Stufe 3 bezeichnet bereits eine deutliche Trübung.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefaßt. Das Entwicklungsstadium der untersuchten Stecklinge wird am besten nach dem Anteil der zum Zeitpunkt der Testung kenntlichen Blattroller beurteilt. Die Anzucht erfolgte in nährstoffarmer sandiger Erde.

Sofern die Blattrollsymptome bei den Kranken bereits ausgeprägt waren, entsprachen die Ergebnisse den Angaben von Maassen Trübung mit Blattrollern und klare Lösungen mit Gesunden. Waren aber noch keine Blattrollsymptome kenntlich oder nur bei einem Teil der Blattrollinfizierten entwickelt, so waren die Ergebnisse unbefriedigend. Bemerkenswerterweise wies auch ein Teil der Gesunden Trübungen vor allem mittleren Grades auf. Vermutlich handelt es sich um jene Störungen, von denen Maassen bei Untersuchung nichtverdunkelter Pflanzen berichtet.

Auffallend ist der hohe Anteil starker Trübungen bei Prüfung der Blätter mittleren Alters gesunder 57 Tage alter Stecklinge der Sorte Saskia; die jüngsten und die ältesten Blätter der gleichen Pflanzen gaben weniger häufig Trübungen.

Wenngleich das untersuchte Material nur verhältnismäßig wenig umfangreich ist, darf aus den Resultaten geschlossen werden, daß eine Diagnose an jungen Stecklingen vor Ausbildung der Blattrollsymptome nicht möglich ist, was übrigens mit der ausdrücklichen Einschränkung des Anwendungsbereiches durch M a a s s e n auf Pflanzen mit zumindest beginnender Symptomausprägung übereinstimmt.

### **Zusammenfassung**

Eine Heranziehung des Phenoltestes zur Diagnose von Blattrollinfektionen an Stecklingen vor Ausbildung von Symptomen ist — in Übereinstimmung mit entsprechenden Hinweisen des Initiators dieses Testes — nicht möglich.

### **Summary**

The detection of potato leafroll by the phenol test.

The phenol test of the M a a s s e n for the detection of leafroll infections is not suitable for testing diseased yet symptomless potato Stecklings. This is in agreement with the findings of M a a s s e n himself.

### **Literatur**

M a a s s e n, H. (1965): Der Phenoltest, ein neues Verfahren zum Nachweis des Blattrollvirus der Kartoffel in Stengeln und Blättern. *Phytopathol. Ztschr.* **47**, 399—400.

## Referate

Pape (H.) und Hemer (M.): **Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen und ihre Bekämpfung**. 5., vollständig neubearbeitete und erweiterte Auflage, 625 S., 515 Textabb. und 8 Farbtafeln, Vgl. P. Parey, Berlin und Hamburg, 1964, gln. DM 78.—.

Der im Jahre 1951 erstmalig herausgegebene „Pape“ ist inzwischen zu einem verlässlichen Berater auf dem Gebiete des Zierpflanzenbaues geworden und erlebt nun die 5. Auflage, die unter Mitarbeit von M. Hemer entstand. Sie weist gegenüber der 1955 erschienenen 4. Auflage erhebliche Umarbeitungen, Ergänzungen und Erweiterungen auf, die sich aus der inzwischen eingetretenen Entwicklung des Pflanzenschutzes auch im gärtnerischen Zierpflanzenbau als notwendig erwiesen. Neue Kapitel betreffen: Pflanzenquarantäne, Gießwasserentseuchung, Testen von Mutterpflanzen und Stecklingen, chemische Unkrautbekämpfung, blättrige Gallen, lästige, aber nichtparasitische Pilze und Algen, Wurzelnekrotosen, Endhytrien, Weichhautmilben, Gallmilben, Vögel, Kaninchen und Hasen. Ferner werden — für den Praktiker besonders wertvoll — Richtlinien für die Behandlung von zum Treiben bestimmten Blumenzwiebeln und eine Tabelle mit Anleitungen zur Herstellung verschiedener Formalinkonzentrationen gegeben. Das Schwergewicht des Buches wurde diesmal auf die Schnittblumen und Topfpflanzen gelegt, hingegen erscheinen die Abschnitte über Gehölze, wie Straßen- und Parkbäume und Sträucher (soweit sie nicht in der Treiberei Verwendung finden), eliminiert. Den dadurch gewonnenen Raum nützen die Verfasser, um bisher nicht berücksichtigte Zierpflanzen und Zierpflanzengruppen, die in den letzten Jahren größere Bedeutung erlangt haben, zu berücksichtigen. Einzelne Kapitel (z. B. Bodenentseuchung, chemische Pflanzenschutzmittel und ihre Anwendungstechnik, gefäßparasitäre Welkekrankheiten, Viruskrankheiten), die sich mit besonders wichtigen gärtnerischen Problemen beschäftigen, wurden beträchtlich erweitert. Eine Neuerung stellen auch die den meisten Pflanzenarten beigefügten Hinweise auf die Kulturansprüche der betreffenden Pflanze dar sowie Angaben über deren spezifische Empfindlichkeit gegen manche Pflanzenschutzmittel. Die Zahl der Abbildungen — ein wichtiger Behelf für die Krankheitsdiagnose — wurde von 474 auf 514 erhöht. Überdies ist das Buch mit 8 neuen naturgetreuen Darstellungen von Schadensbildern ausgestattet. Selbstverständlich sind auch die Bekämpfungshinweise auf den neuesten Stand gebracht.

Das Werk bietet für Zierpflanzengärtner gleicherweise wie für Phytopathologen nach wie vor einen Arbeitsbehelf von hohem Wert, der auch durch kleine Fehler (z. B. Abb., 431, bei der es sich nicht um Pelargonien sondern um Peperomiablätter handelt) nicht geschmälert wird.

T. Schmidt

Schwertfeger (F.): **Ökologie der Tiere. Ein Lehr- und Handbuch in drei Teilen. Band I: Autökologie. Die Beziehungen zwischen Tier und Umwelt**. 641 S., 271 Abb., Vgl. P. Parey, Hamburg und Berlin, 1963. DM 68.—.

Es muß die Fachwelt mit Freude erfüllen, daß nunmehr aus berufener Feder ein umfangreiches Handbuch der Ökologie der Tiere erscheint. Vorgesehen sind drei Bände, wovon der vorliegende die Ökologie der Einzeltiere, Band II die Ökologie der Populationen (Demökologie) und Band III die Ökologie der aus mehreren bis zahlreichen Arten bestehenden Tiergemeinschaften (Synökologie) behandeln soll. Wie man dem Vorwort des Autors entnehmen kann, ist dieses Werk aus dem Bemühen um eine zusammenfassende Darstellung der Populationslehre entstanden, als die

Erläuterung allgemein-ökologischer und autökologischer Voraussetzungen ein weiteres Ausholen erforderte. Wir dürfen dem Autor und dem Verlag für das mutige Unternehmen, aus dieser Grundkonzeption heraus ein so umfassendes Werk zu publizieren, wohl dankbar sein. Der abgehandelte Gegenstand spricht einen weiten Interessentenkreis an: Neben allgemein interessierten Zoologen und Biologen, Limnologen ebenso wie Bodenzoologen und Entomologen und alle Sparten der angewandten Biologie, insbesondere der Schädlingsurkunde, des Pflanzenschutzes, der Fischerei und der Jagdkunde, der Landesplanung, der Landeskultur und des Naturschutzes und somit der Landwirtschaftswissenschaft allgemein. Der vorliegende erste Band führt einleitend in die Grundlagen der Ökologie ein und setzt sich dabei vor allem mit den Grundbegriffen der Ökologie in bezug auf Organismus und Organismenkollektive, Lebensraum, ökologische Faktoren und ökologisches Gefüge auseinander. Der Hauptteil behandelt in bewährter Gliederung den Einfluß der Umweltfaktoren abiotischer, trophischer (d. h. die Nahrung betreffender) und biotischer Art auf das Einzeltier. Zu den Haupt-Abiotica Licht, Wärme und Feuchte kommen die speziellen Abiotica von Luft, Boden (und anderen festen Medien) und Wasser (und anderen flüssigen Medien). Die Nahrungsbeziehungen werden nach Art und Menge, Erwerb und Wirkung der Nahrung besprochen. Durch ihre Mannigfaltigkeit am kompliziertesten ist die Gliederung der biotischen Faktoren, wo neben homotypischen und heterotypischen Beziehungen (z. B. Geschlechtsbeziehungen, Brutpflege, Leben im Verband, Gruppen- und Masseneffekt, Rangordnung bzw. u. a. Kommensalismus, Symbiose, Parasitie, Infektionen) die Selbstbehauptung des Tiers (mit beispielsweise Fruchtbarkeit, Resistenz, Tarntracht, Flucht und tätige Abwehr) abgegliedert wird. Der Band schließt mit einer Schau in das Tier-Umwelt-Gefüge. Jeder Abschnitt enthält eine ausführliche Literaturübersicht. Das Schrifttum konnte bis einschließlich 1962 erfaßt werden und berücksichtigt auch die auf diesem Gebiet sehr reichhaltige englisch-amerikanische Literatur. Durch Sach- und Autorenregister abgeschlossen bildet der Band unabhängig vom Gesamtwerk eine geschlossene Einheit. Auch unter Berücksichtigung der im letzten Jahrzehnt erschienenen einschlägigen Bücher von Tischler und Balogh hat dieses Werk seine Berechtigung und wird in seiner Zeit sicher ein Standardwerk von gleichem Rang wie einst Friederich's „Grundfragen und Gesetzmäßigkeiten der land- und forstwirtschaftlichen Zoologie“. Weite Verbreitung scheint ihm gesichert nicht zuletzt durch die klare Sprache des Autors, die straffe Gliederung des Stoffes und durch eine sehr übersichtliche Drucktechnik, die zusammen den Inhalt leicht verständlich machen.

O. Böhm

Macfadyen (A.): **Animal Ecology, Aims and Methods. (Tierökologie, Ziele und Methoden.)** London, Pitman & Sons, 1963. 2. Aufl. XXIV, 344 S., 8°.

Der große Anklang, den dieses Buch gefunden hat, kommt schon dadurch zum Ausdruck, daß es seit dem Erscheinen im Jahre 1957 nun bereits in der zweiten wesentlich erweiterten Auflage vorliegt. Ein Drittel des nun vorliegenden Buches wurde vom Autor vollkommen neu überarbeitet und ein Abschnitt über die ökologischen Aspekte der Metabolie wurden vom Verfasser neu hinzugefügt.

Das Buch, das in sehr verständlicher Art geschrieben ist, ist in drei große Abschnitte eingeteilt, die in sich wieder in einzelne Kapitel gegliedert sind. Der erste Abschnitt behandelt die Ökologie der Individuen, der zweite Teil beschäftigt sich mit der Populationsökologie der einzelnen Arten und der dritte Teil setzt sich mit der Ökologie der Tiergemeinschaften auseinander.

Das Buch richtet sich in erster Linie an Wissenschaftler und Studenten, die sich speziell mit ökologischen Problemen beschäftigen. Für den ökologisch interessierten Phytopathologen ist besonders das Kapitel 18 von Bedeutung, worin aber leider in viel zu kleinem Umfang der Einfluß von Pflanzenschutzmitteln auf die Tierwelt besprochen wird.

Den Abschluß des Buches bildet eine gut ausgewählte Literaturzusammenstellung, welche die wichtigste ökologische Literatur bis Ende 1961 aufgenommen hat.

H. Schönbeck

Remmert (H.): **Der Schlüpfrythmus der Insekten**. Verlag F. Steiner, Wiesbaden, 1962, 75 S., 2 Tafeln, 37 Abbildungen, Preis: DM 14.—.

Die Zahl jener Veröffentlichungen, die sich mit tagesperiodischen Vorgängen, zu denen auch der in dieser Schrift besonders bearbeitete „Schlüpfrythmus“ der Insekten zählt, beschäftigen, ist bereits sehr groß geworden. Es ist das Verdienst des Verfassers, daß er sich der Mühe unterzogen hat, dieses Schrifttum zusammenfassend zu bearbeiten und mit zahlreichen eigenen diesbezüglichen Untersuchungsergebnissen zu vervollständigen.

Will man eine Definition der einem großen Prozentsatz der Insekten, vor allen den holometabolen und hemimetabolen Insekten, zukommenden Erscheinung des Schlüpfrythmus geben, so müßte diese nach Auffassung des Autors folgendermaßen lauten: Der Schlüpfrythmus der Insekten ist ein periodischer Vorgang innerhalb von Insektenpopulationen der durch Häufung des an sich an jedem Mitglied der Population nur einmalig auftretenden Schlüpfvorganges und infolge tageszeitlich gebundener Änderung der Umweltfaktoren rhythmischen Charakter erhält.

Dieser Schlüpfrythmus gilt vor allem bei holometabolen und hemimetabolen Insektenarten als sehr verbreitet und ist, soweit dies aus allen bisher bekanntgewordenen exakten Untersuchungsergebnissen herausgelesen werden kann, in allen Fällen an die sogenannte „Innere Uhr“ der Organismen gebunden. Seine geographische Verbreitung erstreckt sich nahezu über die ganze Erde. Sowohl in den Tropen, als auch südlich des Äquators (Australien) kennt man Insektenarten mit mehr oder weniger ausgeprägtem Schlüpfrythmus. Am häufigsten und auch am deutlichsten tritt er wohl in den Gebieten der gemäßigten Zone auf. Bedauerlicherweise kennt man derzeit noch keine Beobachtungen aus hocharktischen Gegenden und gerade dort wären wichtige Aufschlüsse über die Funktion und die Steuerung dieses rhythmischen Vorganges zu erwarten, da bekanntlich in diesen Breiten die Tag- und Nachtperiodizität der Umweltfaktoren sehr extrem ausgebildet ist. Vermutungen über den möglichen Verlauf dieses Vorganges lassen sich wohl an Hand von Untersuchungen über den tageszeitlichen Ablauf der lokomotorischen Aktivität bestimmter Carabidenarten anstellen, deren Aktivitätsperiodizität im schwedischen Lappland und vergleichsweise in Mitteleuropa studiert wurde. Diese Untersuchungen ließen erkennen, daß diese Käfer im hohen Norden keinen Tagesrythmus ihrer lokomotorischen Aktivität kennen, im mitteleuropäischen Raum hingegen einen sehr deutlichen Aktivitätswechsel haben. Der Verlust der Tagesperiodizität physiologischer Vorgänge im Norden läßt darauf schließen, daß sich auch der Schlüpfrythmus ähnlich verhalten könnte. Untersuchungen in dieser Richtung wären wünschenswert.

Wie in zahlreichen Veröffentlichungen über die Rhythmik des Schlüpfvorganges dargelegt wird, ist dieses Phänomen nicht nur in geographischer Hinsicht Änderungen unterworfen, sondern ebenso sehr im ökologischen Bereich. So scheinen Wasserinsekten eher bei Nacht und terrestrische lebende Insektenarten häufiger bei Tag zu schlüpfen. Besonders hingewiesen wird in diesem Zusammenhang vom Verfasser auf die echten Höhlen-

bewohner, bei denen vermutlich Parallelen mit Tieren der hocharktischen Regionen gefunden werden könnten. Auch auf diesem Gebiet fehlen noch eingehende Untersuchungen.

Die Periodenlänge des Schlüpfrythmus ist endogen bedingt, die Maxima und Minima des Tagesablaufes eines solchen Vorganges werden aber durch sogenannte „Zeitgeber“ bestimmt. Als Zeitgeber können verschiedene Außenreize in Betracht kommen. Der bedeutendste ist zweifellos das Licht. Bei gleicher Tageslänge und gleicher relativer Länge von Licht- und Dunkelzeit behält das Maximum des Schlüpfrythmus seine Lage in Beziehung zum Licht-Dunkelwechsel stets genau ein. Diese Lage in Beziehung zum Licht-Dunkelwechsel ändert sich jedoch sofort bei verschiedenen Tageslängen. Die Temperatur, die Luftfeuchtigkeit und auch der Luftdruck haben für den Ablauf des Schlüpfvorganges untergeordnete Bedeutung. In Massenzuchten können unter bestimmten Voraussetzungen die ins Nährsubstrat über tierische Exkremente abgegebenen toxischen Stoffe das Schlüpfen verzögern und derart als Zeitgeber fungieren. Zweifelhaft erscheinen dem Verfasser allerdings Untersuchungsergebnisse, denen zufolge „Klimaverschlechterung“ (z. B. Änderungen in der Zusammensetzung der Atemluft) Zeitgeber sein sollen. Er ist eher der Ansicht, daß in solchen Fällen eine gegenseitige Synchronisation von Tag-Nachtbedingungen vorliegt und die Zeitgebung nur eine scheinbare sei.

Die Tatsache, daß die tagesperiodischen Vorgänge eines Individuums an seine innere Uhr gekoppelt sind, verleitet zu der Annahme, daß diese innere Uhr möglicherweise vom Ei bis zum Tod der Imago gleichmäßig durchläuft und aus diesem Grunde das Schlüpfen eines Insektes in die der Art zugeeigneten, von der inneren Uhr abhängigen Aktivitätszeit fallen müßte. Dem ist aber nicht so. Der radikale Wechsel des Lebensraumes der verschiedenen Entwicklungsstadien, wie dies z. B. bei Holometabolen besonders ausgeprägt ist, läßt eine solche Einhaltung einer gleichförmigen Tagesperiodizität vom Ei bis zur Imago gar nicht zu, sie wäre biologisch auch unsinnig. Gleichbleibende Aktivitätsmaxima in allen Entwicklungsstadien kennt man nur bei paurometabolen Insekten, deren Häutungsvorgang aber keineswegs mit dem Schlüpfen der Holometabolen verglichen werden kann.

Breiten Raum nehmen in vorliegender Schrift auch die Ausführungen über die biologische Bedeutung des Schlüpfrythmus ein. In zahlreichen Einzelbeispielen wird der Wert des Schlüpfrythmus in biologischer Hinsicht erörtert. Nach Ansicht des Verfassers stellen sich aber der Diskussion über die biologische Bedeutung, d. h. über den Selektionswert des Schlüpfvorganges verschiedene Schwierigkeiten entgegen. Eine solche Erscheinung kann sowohl positiven als auch negativen Wert haben. Außerdem wird der Selektionsvorteil grundsätzlich mit „adaptiv entstanden“ gleichgesetzt. Zwar ist eine positive biologische Bedeutung des Schlüpfrythmus in vielen Fällen nicht abzuleugnen, doch erscheint es mehr als zweifelhaft, ob dieser Vorgang tatsächlich adaptiv entstanden ist. Wenn man daher von einem Selektionsvorteil infolge Schlüpfrythmus spricht, so kann daraus keineswegs auf eine tatsächlich adaptive Entstehung geschlossen werden.

Dazu kommt noch, daß die Zeitgeber, die zweifellos den Schlüpfrythmus beeinflussen, als „Ursache“ für diesen angesehen werden. Zeitgeber sorgen jedoch nur dafür, daß die erworbene endogene Periodik mit der Umgebung Schritt hält.

Was die phylogenetische Entstehung der Schlüpfrythmus anbelangt, so ist der Verfasser der Auffassung, daß dieses Phänomen lediglich Ausdruck des allgemein bei Insekten üblichen Tagesrythmus ist. Ein tageszeitlich gebundenes Schlüpfen kam ursprünglich sicher allen Insekten zu. Es wurde bei den meisten Formen beibehalten, wurde bei anderen redu-

ziert, erhielt aber auf der anderen Seite bei einer ganzen Reihe von Arten biologische Bedeutung.

Den Abschluß dieser überaus interessanten Schrift bildet eine tabellarische Zusammenfassung aller bisher hinsichtlich Schlüpfrythmus untersuchten Insektenarten, deren Zahl 250 übersteigt. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis bringt dem, der auf diesem Gebiet arbeitet eine nahezu lückenlose Übersicht über die bisher zu diesem Thema erschienenen Veröffentlichungen.  
K. Russ

Wallace (H. R.): **The Biology of the Plant Parasitic Nematodes. (Die Biologie der pflanzenparasitischen Nematoden.)** London, Ed. Arnold, 1963, VII, 280 S., 8°.

Die Phytonematologie hat besonders in den vergangenen zwei Dezennien einen bedeutenden Aufschwung genommen. Während man sich vor dieser Zeit mehr mit systematischen Problemen dieser Tiergruppe auseinandersetzte (— ohne dabei zahlreiche hervorragende Arbeiten aus dem Gebiete der Phytonematologie zu ignorieren —), kommt heute der biologischen Bearbeitung der pflanzenparasitären Nematoden eine wohl ebenso große Bedeutung zu wie der Taxionomie. Der in der Fachwelt als Nematodenspezialist bekannte Autor, legte uns mit seinem Buch eine wertvolle Zusammenfassung der Biologie der pflanzenparasitären Nematoden vor.

Nach einem kurzen Einleitungskapitel über die wirtschaftliche Bedeutung der Nematoden folgt ein leider zu knapp gefaßter Abschnitt über die Fortpflanzung, die Entwicklung und über das Wachstum der Nematoden. Die drei folgenden Kapitel, die etwa ein Drittel des gesamten Buchumfanges einnehmen, behandeln die Bodenumgebung, Einfluß der Umgebung und die Bewegung der Nematoden im Boden. Der Verfasser, der über diese Fragen schon zahlreiche und wertvolle Arbeiten vorgebracht hat, stellte besonders diese Buchabschnitte sorgfältig und übersichtlich zusammen.

Für den Phytopathologen sind die drei letzten Buchabschnitte, die das Wirtspflanzenproblem, die Populationsdynamik von Heterodera, Ditylenchus und Pratylenchusarten und die Bekämpfungsmaßnahmen behandeln, von besonderem Interesse. Dem oft sehr kurz gefaßten Text sind zahlreiche Strichzeichnungen und Photos beigelegt und eine gute Literaturzusammenfassung bildet jeweils den Abschluß der einzelnen Buchabschnitte. Das Buch, das eine wertvolle Zusammenstellung auf dem Gebiete der Biologie der pflanzenparasitären Nematoden darstellt, gibt dem angewandten arbeitenden Nematologen interessante Anregungen für weitere Arbeiten.  
H. Schönbeck

Gisin (H.): **Collembolenfauna Europas.** 312 Seiten, 544 Textabb. Museum d'Histoire Naturelle, Genf 1960, ö. S 158'40.

Diese Collembolenfauna aus der Hand eines führenden Spezialisten wurde mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds für wissenschaftliche Forschung in 610 Exemplaren gedruckt und wird zu einem Preis abgegeben, der unter der Hälfte des derzeitigen Durchschnittes für wissenschaftliche Publikationen westlicher Privatverlage liegt. Man war mit dieser Veröffentlichung also bestrebt, der Wissenschaft einen Dienst zu erweisen. Wie sehr für derartige Bestimmungswerke vor allem auf dem Gebiet der angewandten Entomologie Bedarf besteht, beweisen die Schwierigkeiten, denen die Schädlingsdiagnose auch heute noch auf vielen Spezialgebieten gegenübersteht (z. B. Käferlarven). Das vorliegende Buch kann somit als ein Geschenk an die entomologische Fachwelt gewertet werden und es wäre nur zu wünschen, daß es auch in die Kreise der Liebhaber-



entomologen Eingang fände, denen ja seit Jahrzehnten, leider mit wenig Erfolg, empfohlen wird, von den bisher üblichen Spielereien in gut bekannten Insektengruppen abzulassen und ihre freiwillig aktivierte Schaffenskraft ertragreicherem Neuland zuzuwenden. — Der systematische Hauptteil enthält, reichlich illustriert, Tabellen der Familien und Gattungen und Tabellen zu den Arten. Mustergültig erscheint vor allem die Erweiterung des Inhaltes der Bestimmungstabellen durch Artdiagnosen, wodurch dem Benützer weit mehr geboten wird, als durch die spärlichen Differentiale dichotomer Bestimmungstabellen üblicher Bestimmungsbücher. Bei der Auswahl der Merkmale für die Tabellen wurde das Kriterium leichter Beobachtbarkeit in den Vordergrund gestellt. Auf neuen Beobachtungen begründete Diagnosen wurden besonders gekennzeichnet. Weitere Angaben zu den einzelnen Arten beziehen sich auf Verbreitung, Bibliographie und Synonymie. Die Fauna umfaßt Europa im weitesten Sinn von Grönland bis zum Ural und Kaukasus und von der Arktis bis zum Mittelmeer. Selbst die Arten des außereuropäischen Mittelmeerrandes sind in die Tabellen aufgenommen, wurden jedoch in der Regel nur kürzer und ohne Abbildungen abgehandelt. Die einleitenden Kapitel enthalten neben allgemeinen Hinweisen über das Buch Bemerkungen zur Taxionomie der höheren Einheiten, eine Einführung in die Morphologie, Taxionomie und Determination und neben einer kleinen, beherzigenswerten Anleitung zu taxionomischen Arbeiten kurze Hinweise zur Präparationstechnik. Die technischen Hinweise allerdings erscheinen dem Ref. allzu dürftig geraten, einschließlich der zitierten einschlägigen Literatur. Wer sich die teuren Schliffobjektträger ersparen will oder bei phasenkontrastmikroskopischen Untersuchungen aus optischen Gründen nicht verwenden kann, sei auf Thörn e (Mikroskopie 8, 1953, 31—36; 9, 1954, 261—263 und 11, 1956/57, 338—340; auch in Kevan, Soil Zoology, Butterworths sc. publ., London 1955; das Verfahren vereinfacht bei Schmölz er, Mikrokosmos 49, 1960, 95—96) verwiesen. Die Literatur wurde bis Ende 1958, in Ausnahmefällen bis Anfang 1959, berücksichtigt, das Schriftenverzeichnis beschränkt sich, nachdem 1956 bei Pacl t eine fast 90 Seiten lange Bibliographie erschienen ist, vernünftigerweise auf den Nachweis einiger Standardwerke.

O. Böhm

Hall, Stanley (A.): **New Approaches to Pest Control and Eradication.** (Neue Wege zur Schädlingsbekämpfung und -vernichtung.) American Chemical Society, Washington/D. C., Series 41, 1963, 74 S.

Vorliegende Schrift umfaßt 8 Vorträge, die im Rahmen eines von der amerikanischen chemischen Gesellschaft veranstalteten Symposiums gehalten wurden und sich mit neuen Aspekten der Schädlingsbekämpfung und -vernichtung befassen.

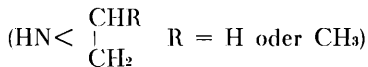
Die Notwendigkeit, Überlegungen über neue Wege in der Schädlingsbekämpfung anzustellen, ergibt sich einerseits aus der Unerläßlichkeit einer wirksamen Bekämpfung von hygienischen und Pflanzenschädlingen, andererseits aus der Tatsache, daß für diese Zwecke Chemikalien gebraucht werden, deren Anwendung auch unerwünschte Auswirkungen auf die belebte Umwelt einschließlich des Menschen haben kann. Wir sind Zeugen einer Auseinandersetzung der Natur mit dem Menschen, deren Ausgang zu unseren Gunsten durchaus nicht gewiß ist, wenn wir in unseren Bemühungen erlahmen, die durch die breite Anwendung chemischer Bekämpfungsmittel entstandenen Probleme zu bewältigen. Grundlegende biologische und chemische wissenschaftliche Arbeiten sind erforderlich, damit die schon bisher erzielten Fortschritte nicht verloren gehen.

Die hauptsächlichen Bestrebungen der Pflanzenschutzwissenschaft in der Gegenwart dienen der großen Zielsetzung, einen ausreichenden Schutz

der Kulturpflanzen auch bei sparsamer Anwendung chemischer Bekämpfungsmittel zu erreichen. Auch die Vorträge des Symposiums betreffen solche Forschungsarbeiten:

M. Jacobson berichtet über neue Fortschritte auf dem Gebiete der Chemie von Sexuallockstoffen der Insekten. Es handelt sich um physiologisch hochaktive Stoffe, von denen bisher allerdings nur zwei vollkommen identifiziert und synthetisiert werden konnten. Zahlreiche neuere Arbeiten, über die der Vortragende referierte, wiesen phantastische Effekte solcher Sexualduftstoffe nach, die berufen wären, als wirksame Attractants in der Schädlingsbekämpfung oder zumindest zunächst in der Schädlingsbeobachtung (Prognose!) Verwendung zu finden. In der gleichen Richtung laufen die Studien über die Brauchbarkeit synthetischer Chemikalien als Insekten-Attractants (M. Beroza und N. Green). Bisher sind keine Lockstoffe bekannt geworden, die allgemein gegenüber Insekten wirksam sind; hingegen wurden Verbindungen hoher Spezifität gefunden, die eine Lockwirkung über eine halbe Meile und mehr gegenüber bestimmten Insekten ausüben. Ein Beispiel für die Wirksamkeit von Lockködern ist die Ausrottung der Mittelmeerfruchtfliege in Florida. Die Lockmittel können kombiniert werden mit Insektiziden für die direkte Schädlingsbekämpfung, oder aber als Hilfsmittel für die Schädlingsprognose Verwendung finden. Es sind drei Gruppen von Attractants zu unterscheiden: Sexualköder, Nahrungsköder, Eiablageköder. Die Verfasser besprechen Eigenschaften von Köderstoffen, Isolierungs- und Testmethoden und führen zahlreiche Beispiele für wirksame Lockstoffe an (Strukturformeln und Anwendungsgebiet im Original).

Vier Vorträge behandeln das Problem der Ausschaltung der Männchen schädlicher Insekten. L. D. Christenson bespricht die Technik der Vernichtung männlicher Tiere von Fruchtfliegen mit Hilfe von Lockmitteln kombiniert mit Insektiziden. Die bisher mit solchen Verfahren erzielten Erfolge lassen es gerechtfertigt erscheinen, sie allgemein zur Lösung von Fruchtfliegenproblemen zu versuchen. Eine andere Möglichkeit zur Ausschaltung von Schädlingsmännchen bietet die Verwendung von Chemo-Sterilisatoren. Diese Methode kann auch ohne komplizierte Zuchtmethoden an natürlichen Populationen angewendet werden, wobei selbstverständlich das Rückstandsproblem zu beachten ist (C. N. Smith). Mit der Spezialfrage der Bekämpfung der Stubenfliege mit Hilfe von Chemo-Sterilisatoren befaßt sich G. C. La Brecque. Mehr als 40 Chemikalien erwiesen sich als wirksam. Als Beispiele werden vor allem Aziridine-Produkte



angeführt, mit welcher Gruppe sich ein spezieller Vortrag von A. B. Borkovec und C. W. Woods befaßt. Die in Frage kommenden Verbindungen und Darstellungsweisen werden kurz beschrieben.

D. P. Wright, jr. referierte über fraßabhaltende Wirkung von 4'-(dimethyltriazeno)acetanilid (Compound 24,055), die im Rahmen des integrierten Pflanzenschutzes von Interesse ist, da schadensverhütende Wirkungen ohne Beeinträchtigung von Predatoren und Parasiten erzielt werden können. Schließlich berichtet A. M. Heimpel über den Stand des Bacillus-thuringiensis-Problems. Das Bakterium produziert bekanntlich insektizid wirksame Stoffe, deren Eigenschaften, Chemismus und Wirkungsweise diskutiert werden. Die Schwierigkeiten der Standardisation werden erörtert. Die Aussichten der Methode werden optimistisch beurteilt. F Beran

Gunther (F. A.) and Jeppson (L. R.): **Modern Insecticides and World Food Production (Moderne Insektizide und die Welt-Nahrungsproduktion)**. Chapman & Hall, London, 1960, 57 Abb., 284 S., S 253-75.

Probleme der Anwendung moderner Insektizide, Akarizide und solche, die sich aus ihrer Anwendung ergeben, bilden den Gegenstand dieser Darstellung aus der Feder zweier prominenter Fachgenossen, geschrieben, wie sie im Vorwort betonen, nicht für Spezialisten der angewandten Entomologie und der Insektizid-Chemie, sondern als Informationsquelle für diejenigen gedacht, die an der Anwendung chemischer Insektizide und Akarizide (und auch an den negativen Aspekten der Zivilisation) interessiert sind.

Die Autoren vermeiden bewußt eine lückenlose Berücksichtigung der heute in Verwendung stehenden Pflanzenschutzstoffe, sondern ziehen nur Beispiele zur Illustration der behandelten Themen heran.

In 16 Kapiteln werden aktuelle Fragen der Bekämpfung tierischer Pflanzenschädlinge behandelt. Kapitel 1 bringt zunächst einen systematischen Überblick über das Reich der Insekten und deren Entwicklungsgeschichte. Das parasitäre Verhältnis von Insekten zu Pflanzen und Tieren und dessen wirtschaftliche Auswirkungen werden erörtert. Schließlich wird auf das Dilemma hingewiesen, das sich aus der erfolgversprechenden Entwicklung auf dem Gebiete der chemischen Schädlingsbekämpfung ergeben hat: Die zunehmende Entwicklung resistenter Schädlingsformen und die möglichen Gefahren für die menschliche Gesundheit. Beiden Problemen werden in dem Buch eigene Kapitel gewidmet.

In Kapitel 2 werden die Methoden der Insektenbekämpfung skizziert. Es werden die Verfahren der angewandten Schädlingsbekämpfung von denen der natürlichen Bekämpfung unterschieden. Zu ersteren zählen: Die chemische Bekämpfung, mechanische und physikalische Verfahren, die Kulturmethoden, die biologische Schädlingsbekämpfung (Einführung parasitärer Insekten), gesetzliche Maßnahmen.

Zur natürlichen Bekämpfung sind die klimatischen und topographischen Begrenzungsfaktoren (Barrieren), die in der Natur vorhandenen Gegenspieler der Schädlinge (z. B. räuberische Insekten, Krankheitserreger) zu zählen. Die zunehmende Heranziehung angewandter Verfahren ergibt sich vor allem zwangsläufig aus der zunehmenden Intensivierung der Pflanzenproduktion. Im Jahre 1920 produzierte in den USA ein Landarbeiter Nahrungs- und Faserpflanzen für 8 Menschen, im Jahre 1940 für 11, im Jahre 1955 für 19 und im Jahre 1957 für 25 Menschen.

Für jede der erwähnten Bekämpfungsmöglichkeiten wird eine kurze Charakteristik der wesentlichen Momente gegeben.

Ein eigenes Kapitel ist der allgemeinen Behandlung der modernen Insektizide gewidmet. Notwendigkeit und Wert der Insektizidanwendung werden an Hand einiger statistischer Zahlen illustriert. Die durch Insekten verursachten jährlichen Verluste werden z. B. wie folgt angegeben: USA 4 Milliarden Dollar, UdSSR 5 Milliarden Dollar, Indien 2,75 Milliarden Dollar, China 2 Milliarden Dollar, Bundesrepublik Deutschland 189 Millionen Dollar, Großbritannien 162 Millionen Dollar. Zahlreiche Beispiele für namhafte Verlustverhütung veranschaulichen den Wert der Insektizidanwendung.

Von den durch die gesteigerte Insektizidanwendung entstandenen Problemen verdient besonders die Akkumulation im Boden Beachtung, die von den Autoren vornehmlich im Blickwinkel der Phytotoxizität der im Boden verbleibenden Pflanzenschutzmittelrückstände und der Möglichkeiten ihrer Translokation in die Pflanzen herausgestellt wird. Auch das Phänomen einer Potenzierung der Wirkung zweier Vertreter der gleichen Körperklasse wird erwähnt, dem häufig besondere Gefahrenbedeutung zuge-

geschrieben wird. Solche Potenzierungen konnten innerhalb der Gruppe der Phosphorinsektizide, für die sie theoretisch am ehesten anzunehmen wären, nicht nachgewiesen werden. In den nächsten Kapiteln werden die für die insektizide Wirkung maßgebenden Faktoren sowie die Formulierungs- und Applikationstechnik besprochen.

Eine sehr ausführliche Behandlung erfahren die Probleme der Insektizid-deposits und -rückstände. Unter ersteren werden die für die Erzielung des angestrebten Effektes notwendigen Initialbeläge verstanden, während als Rückstand der Belag bezeichnet wird, der auf dem betreffenden Medium nach der Bewetterung, Metabolisierung und Einwirkung anderer Einflüsse verbleibt. Die Rückstände auf oder in Pflanzen werden als extracuticular, cuticular und subcuticular differenziert. Die Halbwertszeiten für einige wichtige Insektizide werden für verschiedene pflanzliche Produkte angeführt; andere Übersichten unterrichten über den Effekt des Waschens auf die Rückstände. Beispiele von Pflanzenschutzmittelrückständen in verschiedenen Produkten sowie eine Übersicht über gesetzliche Regelungen des Rückstandsproblems in verschiedenen Ländern beschließen dieses Kapitel. Das zweite durch die gesteigerte Insektizidanwendung aktualisierte Problem, die Resistenz von Insekten gegenüber Chemikalien, findet eine kurze Würdigung. Ein weiteres allgemeines Kapitel betrifft die Akarizide.

Die folgenden Abschnitte dienen der Darstellung spezieller Gruppen von Insektiziden: Chlorierte Produkte, Organo-Phosphorverbindungen, Petroleumprodukte, Insektizide pflanzlichen Ursprungs, Fumigantien, Bodenentseuchungsprodukte, Carbamate, kondensierte Ringsysteme (Phenothiazine, Nirosan), Silikagel, Organothiocyane. Ein kurzes Kapitel dient auch der Besprechung der Lock- und Abschreckmittel.

Im Anhang sind die LD 50-Werte für die akute orale Warmblütertoxizität (meist gegenüber Ratten), die Erzeugerfirmen der im Text genannten chemischen Produkte und die lateinischen Namen der angeführten Schädlinge tabellarisch zusammengestellt.

Eine sachliche ruhige Darstellung, die sich wohltuend von den aufregenden Schriften mancher Kritiker, aber auch Verteidiger des modernen Pflanzenschutzes unterscheidet.

F. Beran

Loosjes (Th. P.): **Dokumentation wissenschaftlicher Literatur**. München, Basel, Wien: BLV-Verlagsgesellschaft 1962. XI, 143 S. 8°.

Das vorliegende Buch, das von einem führenden Fachmann auf dem Gebiet des Dokumentations- und Bibliothekswesen geschrieben wurde, richtet sich in erster Linie an Bibliothekare und Dokumentare.

Das erste Kapitel dieses Buches setzt sich mit den Definitionen des Begriffes „Dokumentation“ und mit den Begriffsbestimmungen der Dokumentation mit Abgrenzung zum Bibliothekswesen auseinander. Im weiteren behandelt der Autor die verschiedenen Typen der Literatur und geht auf das große Problem der Literaturerfassung ein. Nach einer kurzen historischen Übersicht über die Entwicklung der Dokumentation äußert sich der Verfasser über den Wert der „klassischen“ Literaturverzeichnisse, Referatenblätter und Bibliographien. Gerade dieser Buchabschnitt wirft Licht auf die große Bedeutung der Dokumentation im Hinblick auf die ständige Zunahme der Zeitschriftenliteratur vor allem in den technisch-naturwissenschaftlichen Disziplinen. So werden beispielsweise von der Bibliography of Agriculture zwar jährlich wohl 100.000 Aufsätze aus 22.000 Zeitschriften referiert; dies bedeutet aber selbst für diese führende landwirtschaftliche Bibliographie, daß nur 45 Aufsätze je Zeitschrift jährlich aufgenommen werden. Dem Benutzer einer Bibliographie kann dies eine ernste Warnung sein, sich bei einer Literaturzusammenstellung, ausschließlich auf Bibliographien zu beschränken. Der Verfasser dieses Buches

behandelt u. a. auch diese Frage und sieht u. a. eine Lösung dieser Probleme vor allem in einem stärkeren Ausbau der nationalen und internationalen Zentralkataloge.

Weitere Kapitel behandeln die Methoden, mit Hilfe derer die Dokumentation versucht, die ständig zunehmende Literatur weitgehendst zu erfassen. Eigene Kapitel sind der Recherchentechnik und den Zugangssystemen gewidmet. Weiters wird auch die Verwendung von Kern-, Schlitz-, Sicht- und Maschinenlochkarten in der modernen Dokumentation besprochen. Den einzelnen leicht faßlich geschriebenen Kapiteln ist jeweils ein umfangreiches Literaturverzeichnis beigelegt. Dieses Buch ist sowohl für den Bibliothekar und den Dokumentalisten, als auch für jeden Wissenschaftler geschrieben und bietet die Möglichkeit, sich grundlegend über das Gebiet der Dokumentation zu informieren.

H. Schönbeck

Posnette (A. F.): **Virus diseases of apples and pears. (Viruskrankheiten der Äpfel und Birnen.)** Techn. Commun. Bur. Hort. East Malling **30**, 1963, 141 S., 32 Bildtafeln.

Im Verlaufe des 2. Symposiums für Viruskrankheiten im Obstbau wurde im Jahre 1955 beschlossen, ein Werk über die bisher bekannten Kernobstvirosen herauszugeben. Ein entsprechendes Buch über Steinobstvirosen lag zu diesem Zeitpunkt mit dem Handbuch Nr. 10 des United States Department of Agriculture bereits vor. Neben dem Herausgeber A. F. Posnette unterzogen sich 17 weitere Autoren dieser Aufgabe. Sie schufen ein Nachschlagewerk, welches sich gleichermaßen an den Obstbauern, den Baumschulisten und den Wissenschaftler wendet.

Nach einleitenden Betrachtungen über die wirtschaftliche Bedeutung der bei Apfel und Birne vorkommenden Virose, das Problem der latenten Infektionen, die Ausbreitung der Virose und einem Ausblick auf deren Bedeutung in der Zukunft, werden die verschiedenen Kernobstvirosen in einer straff gefaßten, sehr übersichtlichen Form behandelt. Neben dem englischen Namen der Krankheit werden dabei die in den einzelnen europäischen Ländern üblichen Bezeichnungen, die geographische Verbreitung der Virose, die durch sie ausgelösten Symptome und die Art der Übertragung angegeben. Am Schluß jedes Abschnittes finden sich sehr wertvolle, das jeweilige Virus betreffende Hinweise und Literaturangaben. Die zahlreichen beigegebenen Schwarz-Weiß-Photos und Farbabbildungen ergänzen den Text auf das allerbeste. Als Abschluß sind die zur Verhütung von Obstvirosen unumgänglich notwendigen Abwehrmaßnahmen in knapper, jedoch sehr klarer Darstellung angeführt. Als Anhang sind schließlich noch ein Verzeichnis der für den Nachweis von Kernobstvirosen verwendbaren Indikatortypen, eine 218 Arbeiten umfassende Literaturübersicht und ein Sachregister vorhanden.

Wer auf dem Gebiete der Obstvirosen tätig ist oder sich hierfür interessiert, wird nicht umhin können, dieses in jeder Hinsicht vorbildliche Buch zu erwerben.

G. Vukovits

Bergmann (W.): **Auftreten, Erkennen und Verhüten von Nährstoffmangel bei Kulturpflanzen.** VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1960, 48 S., 24 Farbtafeln, Preis: DM 10.—.

Wie obenstehendem Titel entnommen werden kann, werden hier in kurzer Darstellung die Ursachen und Symptome von Nährstoffmangelercheinungen bei Kulturpflanzen behandelt und Anleitungen zur Verhütung derselben gegeben. Berücksichtigt wurden die Nährstoffe Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen, Schwefel, Bor, Kupfer, Mangan, Molybdän, Zink, Natrium und Chlor. Ferner sind ein einfacher

Schlüssel zur Bestimmung von Nährstoffmangel bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, eine Übersicht über die Bedeutung und Rolle der Mikronährstoffe in Boden und Pflanze sowie 24 Farbtafeln mit Darstellungen charakteristischer Mangelsymptome, die z. T. nach Farbphotos und Farbvorlagen aus verschiedenen Büchern und Veröffentlichungen gemalt wurden, enthalten.

Obgleich im Text auf zahlreiche Autoren Bezug genommen wird, fehlt leider ein entsprechendes Literaturverzeichnis, ein Nachteil, der sich in einer eventuellen Neuauflage sicher leicht beheben ließe. Ansonsten ist das Büchlein als allgemeine Einführung in das Gebiet der Nährstoffmangelercheinungen für alle jene, die sich mit dem Anbau und der Ernährung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen befassen, zu empfehlen.

G. Vukovits

**Mayer (H.): Tannenreiche Wälder am Nordabfall der mittleren Ostalpen.** München, Basel Wien, BLV Verlagsges., 1963, 208 S., 51 graphische Darstellungen. 6 Faltkarten, DM 32.—.

Die wirtschaftliche Bedeutung, die der Pflanzensoziologie heute zukommt, zeigt uns dieses Buch, das die montanen Waldgesellschaften von den Chiemgauer und Kitzbühler Alpen zu den nördlichen Hohen Tauern (Zillertaler Alpen) behandelt.

In einer kurzen landschaftskundlichen Einführung werden die geographischen, geologischen und klimatischen Verhältnisse der Untersuchungsgebiete besprochen. In den vier folgenden Kapiteln behandelt der Autor die einzelnen natürlichen Waldgesellschaften. Als besonders hervortretende Waldgesellschaften sind die Fichten-Tannen-Buchenwälder (*Abieti-Fagetum*) und die Fichten-Tannenwälder (*Abietum*) zu nennen. Mit gleicher Sorgfalt werden vom Verfasser auch die Kontaktgesellschaften der Buchen-Bergahornwälder (*Aceretum-Fagetum*) und die montanen und subalpinen Fichtenwälder (*Piceetum*) bearbeitet. Basierend auf pollenanalytischen Untersuchungen behandelt ein weiteres Kapitel die historische Entwicklung der tannenreichen Waldgesellschaften und deren Veränderung durch den Einfluß des Menschen im Spätmittelalter und in der Neuzeit. Eine waldbauliche Beurteilung der bearbeiteten Gebiete, eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse und ein umfangreiches Literaturverzeichnis bilden im wesentlichen den Abschluß dieser vortrefflichen pflanzensoziologischen Arbeit.

H. Schönbeck

**v. Lochow (J.) und Schuster (W.): Anlage und Auswertung von Feldversuchen.** DLG-Verlag, Frankfurt/Main, 1961, 130 S., DM 10'80.

Der Feldversuch und dessen exakte wissenschaftliche Auswertung hat in den letzten Jahrzehnten stark an Bedeutung gewonnen. Dieses Buch soll nun, um mit den Worten der Autoren zu sprechen, den mit dem Versuchswesen Beschäftigten einen kurzen Einblick in die Gesichtspunkte der modernen Feldversuchsmethodik gewähren und gleichzeitig Rezepte für die Anlage und Auswertung von Versuchen vermitteln. Es ist daher in erster Linie für den Praktiker bestimmt und bringt neben einer kurzgefaßten statistischen Darstellung der benötigten Grundlagen Pläne zur Anlage von Versuchen im Umfange von 33 Seiten (Blockanlagen, Lateinisches Quadrat und Rechteck) für verschiedene Sorten- und Wiederholungszahlen. Als weitere Versuchstypen werden die Standardanlagen, Mitscherlich-Anlagen, Lindhart-Anlagen (Gleitmethode) und auch mehrfaktorielle Versuchsanlagen behandelt. Die Auswertung sämtlicher Versuchsanlagen bedient sich der *V a r i a n z a n a l y s e*, deren Erklärung ausschließlich an Hand zahlreicher praktischer Beispiele, die jeweils typischen Versuchs-

anlagen entsprechen, erfolgt. Die Art der Darstellung ist sehr übersichtlich, die Formulierungen sind klar, auf das wesentliche beschränkt. Es ist ein Rezeptbuch, das jedermann, der mit Feldversuchen zu tun hat, empfohlen werden kann.

W. Zislavsky

Krämer (K.): **Zur Biologie der Kohleule** (*Barathra [Mamestra] brassicae* L.). Ges. Pflanzen, 15, 1963, 67—73.

*Polia (Mamestra) oleracea* L. verursacht im Gebiet des Pflanzenschutzamtes Frankfurt (Main) gegenüber *B. brassicae* wesentlich weniger Schaden. Nach Lichtfängen mit UV-Lampen ist die Populationsdichte bei der 1. Jahresgeneration von *B. brassicae* um ein Mehrfaches höher als bei der überwinterten Generation. Der relativ verzettelte Flug der überwinterten Generation dauert ungefähr von Mitte Mai bis Mitte Juli mit einem Höhepunkt Anfang bis Mitte Juni. Die Raupen der 1. Jahresgeneration richten im allgemeinen keinen nennenswerten Schaden an. Der konzentriert-massierte Flug der 1. Jahresgeneration währt in der Regel von Ende Juli bis Anfang-Mitte September. Die Raupen dieser Faltergeneration rufen die Hauptschäden hervor. In Zuchtversuchen wurden Eigelege bei der überwinterten Generation 7 bis 9, bei der 1. Jahresgeneration 3 bis 4 Tage nach dem Einsetzen frisch geschlüpfter Imagines in die Zuchtkäfige festgestellt. Die Gelege enthielten 8 bis 60 Eier. 12 bis 18 Tage nach dem Erscheinen von Faltern in Käfigen oder Fanglampen ist mit Jungraupen auf Kohlgewächsen zu rechnen. Eier und Raupen werden beschrieben. Zur Bekämpfung wird die 1. Behandlung mit einem DDT-Lindan-Präparat etwa 14 Tage nach Beginn des Hauptfluges empfohlen. Zu einer 2. Spritzung, etwa 14 Tage nach der 1. Behandlung, sind Gusathion, Trichlorphon oder Phosdrin-Präparate aus hygienischen Gründen den chlorierten Kohlenwasserstoffen vorzuziehen.

O. Böhm

Stein (B.): **Zur Biologie von *Drosophila flava* Fall. (Diptera, Drosophilidae), einer Minierfliege an Kulturcruciferen.** Zeitschr. angew. Ent. 52, 1963, 39—56.

Die genannte Art trat in den Jahren 1958 und 1959 in Schleswig-Holstein sehr häufig auf (stellenweise war die Hälfte der Raps- und Rübsenblätter befallen), was zu genaueren Untersuchungen Anlaß gab. Bei *D. flava* besteht ein ausgeprägter Saisondimorphismus: die dunkle Form herrscht im Frühjahr und Herbst, die gelbe im Hochsommer vor; ferner gibt es Zwischenformen. Nach einer Präovipositionszeit von im Sommer rund einer Woche, im Herbst länger, beginnt die Eiablage, die fast während des gesamten Imaginallebens fortgesetzt wird. Die Eitaschen befinden sich vorwiegend am Rande der Unterseite jüngerer Blätter. Ähnliche Taschen in drei- bis zehnfacher Zahl legt das Weibchen zum Nahrungserwerb an. Pro Individuum werden maximal weit über 50 Eier produziert. Raps, Rübsen und Steckrübe werden unter den zahlreichen Brutpflanzen — meist Kreuzblütler — bevorzugt. Von der Larve wird zunächst eine schmale Gangmine angelegt, die bei schließlicher eine große, unregelmäßige Platzmine entsteht, die bei starkem Befall mehrere Larven aufweist. Die Verpuppung erfolgt im Boden, ausnahmsweise im Blatt. Larven und Puppen sind gegen Nässe sehr widerstandsfähig: die Imago ist in den Mittags- und frühen Nachmittagsstunden warmer, klarer Tage am aktivsten. Im Frühjahr dauert die Entwicklung einer Generation sechs bis sieben Wochen (Embryonalentwicklung eine Woche, Larvenzeit drei bis vier, Puppenruhe zwei bis drei Wochen), im Herbst zwei Monate. In Schleswig-Holstein kommt es jährlich zu drei Generationen (Juni, August, Oktober). Puparien der zweiten und Imagines der dritten Gene-

ration überwintern. Die Stärke des Imagines-Auftretens im Herbst bzw. im Frühjahr wird durch die Temperatur mitbestimmt; bei kühlem Herbstwetter überwintert *D. flava* vorwiegend als Puparium, die Masse der Vollkerfe erscheint daher erst im Frühjahr. Aus Puparien von *D. flava* wurden mehrere parasitische Hymenopteren gezogen, vor allen *Dacnusa temula* Hall. (*Braconidae*) und *Chrysocharis petiolata* Thoms. (*Chalcididae*). In den Jahren 1958 und 1959 betrug die Parasitierung durch *D. temula* im Herbst über 50%, durch *C. petiolata* 7 bis 30%. Die Biologie dieser beiden Parasitenarten erfuhr eine teilweise Klärung.

O. Schreier

Mayer (K.): **Ist der Japankäfer eine Gefahr für die europäische Landwirtschaft?** Nachrichtenbl. d. Deutsch. Pflanzenschutzd. **14**, 1962, 58—61.

Im Jahre 1916 wurde der Japankäfer, *Popillia japonica* New., in den USA entdeckt und hat bis zum Jahre 1935 etwa 28.490 Quadratkilometer befallen; 1950 war es bereits die fünffache Fläche. Im Jahre 1952 fand eine Verschleppung einzelner Käfer mittels Flugzeug nach England statt; 1959 fand man in Deutschland, England und Frankreich bereits größere Mengen in amerikanischen Flugzeugen, was Anlaß zum Aufstellen von sogenannten *Popillia*-Fallen gab. Im Hinblick auf die hohe Populationsdichte des Käfers in den USA muß mit weiteren Einschleppungen gerechnet werden; es finden daher bereits während des Fluges Bekämpfungsmaßnahmen statt. Als für den Japankäfer günstige Klimabereiche wurden neben den USA bis nun China, Japan, Korea, Nordindien und der fernere Osten der UdSSR ermittelt. Die in Europa für eine Einbürgerung des Japankäfers klimatisch geeigneten Zonen werden in einer Befallskarte dargestellt. Festgestellt wurde, daß Niederschläge über 250 mm in den Monaten Juni bis August, mittlere Bodentemperaturen in einer Tiefe von 5 cm bis 10 cm im Juli zwischen 20 bis 28° C, im Jänner über minus 2° C für die Entwicklung dieses Käfers günstig sind. Auf die Gefahr, die durch die Einschleppung dieses polyphagen „Ausländers“ besteht, wird mit Nachdruck hingewiesen und die Aufstellung einer vermehrten Zahl von Geraniolfallen besonders im Süden der Bundesrepublik empfohlen.

H. Böhm

Schruff (G.): **Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Kräuselmilben (*Phyllocoptes vitis* Nal. und *Epitrimerus vitis* Nal., Familie *Eriophyidae* (*Acarina*) an Reben (*Vitis vinifera* L.).** Die Weinwissenschaft **17**, 1962, 189—211.

Die Erforschung der Kräuselmilben begann um die Jahrhundertwende vor allem durch Nalepa, der 1905 die beiden an Reben vorkommenden Arten *Phyllocoptes vitis* und *Epitrimerus vitis* beschrieb. Später, als schon ein umfangreicheres Tatsachenmaterial über die Weinschädlinge bekannt geworden war, faßte Stellwag (1928) alle bis dahin erschienenen Forschungsergebnisse zusammen. Seither sind aber nur noch solche Veröffentlichungen erschienen, die sich vornehmlich mit praktischen Bekämpfungsfragen beschäftigen. Lediglich Keifer (1952) behandelt in einer Publikation über die in Kalifornien vorkommenden Eriophyiden Fragen der Systematik und unter anderem auch das Artproblem der in Europa bekannten Kräuselmilben. Er kommt dabei zur Ansicht, daß die bisher als selbständige Arten angesehenen Kräuselmilben *Phyllocoptes vitis* Nal. und *Epitrimerus vitis* Nal. nur zwei durch saisonalen Einfluß gebildete Formen ein und derselben Art seien. Demgemäß faßt er beide Formen zur Art *Calepitimerus vitis* Nal. zusammen. *Phyllocoptes vitis* Nal. bezeichnet er dabei als Winterform (Deutogyne) und *Epitrimerus vitis* Nal.



als Sommerform (Primogyne). Der Verfasser der vorliegenden Veröffentlichung untersuchte diese Frage innerhalb des deutschen Weinbaugebietes und versucht die Theorie von Keifer zu überprüfen. Bei der Untersuchung von Überwinterungstieren konnte er feststellen, daß tatsächlich stets nur die deutogyne Form, also *Phyllocoptes vitis* Nal. an den Weinstöcken anzutreffen war. Obwohl im Sommer die primogyne Form *Epitimerus vitis* Nal. an den untersuchten Reben stark überwog, konnte sie im Winter nicht nachgewiesen werden. Nach Ansicht des Verfassers besteht daher berechtigter Grund der Theorie von Keifer (1952) einen hohen Grad an Wahrscheinlichkeit zuzubilligen.

K. Russ

Dosse (G.): **Die Bekämpfung von Spinnmilben in Gewächshäusern auf biologischem Wege.** Rhein. Monatsschrift. Gemüse-, Obst- und Gartenbau, 50, 1962, 78—80.

Die Entwicklung resistenter Spinnmilben sowie Bestimmungen des Lebensmittelgesetzes bezüglich Pflanzenschutzmittelrückstände an Gurken unter Glas erschweren die Bekämpfung dieser Schädlinge sehr. Der Autor berichtet über die Möglichkeit einer biologischen Spinnmilbenbekämpfung mit Hilfe von Raubmilben, die bisher als die bedeutungsvollsten natürlichen Gegenspieler von phytophagen Milben erkannt wurden. Es wird in dieser Abhandlung auf die Lebensweise und Entwicklungsbedingungen vor allem einer Raubmilbenart, *Phytoseiulus riegeli* und deren Einsatz zur Spinnmilbenbekämpfung in Gurkenkulturen unter Glas eingegangen. Ferner wird ausführlich über Untersuchungen und Versuchsergebnisse aus Laboratoriumsprüfungen und Gewächshauseinsätzen von Raubmilben in Holland berichtet. Im Freiland kann diese Raubmilbe nicht leben, da sie gegen tiefe Temperaturen außerordentlich empfindlich ist und den Winter unter Freilandverhältnissen nicht zu überleben vermag; ihr Vorkommen bleibt daher auf das Gewächshaus beschränkt.

H. Böhm

Cymorek (S.): **Holzangriff durch Larven der Ampferblattwespe *Ametastegia glabrata* Fall. (Hym. Tenthredinidae).** Anz. Schldskdc., 36, 1963, 195—196.

Es ist bekannt, daß die Altlarven der zweiten Generation der Ampferblattwespe, *Ametastegia glabrata* Fall., an Obstbäumen, beim Versuch in Früchten Puppenkokons anzulegen, schädlich werden. Da aber die Früchte einen zu hohen Feuchtigkeitsgehalt besitzen und den Ansprüchen der Larven vielfach nicht genügen, bohrt jede Larve meist mehrere Früchte an, so daß erhebliche Obstschäden dadurch entstehen können. In der Regel verpuppen sich die Larven in den trockenen Stengeln ihrer Futterpflanzen, das sind Vertreter der Pflanzenfamilie *Polygonaceae* oder auch in anderem verholzten Pflanzenmaterial. Der Verfasser berichtet über einen Fall in dem Ampferblattwespenlarven in verarbeitetem Nutzholz (Plakattafeln) schädlich geworden sind; in einem anderen, jedoch nicht gesicherten Fall wieder, sind die Larven in Türrahmen von Wohnräumen eingedrungen. *Ametastegia glabrata* kann daher der Gruppe der gelegentlichen Holzschädlinge, wie Speckkäfer, Kornmotte, Diebskäfer, zugezählt werden; allerdings vermag diese Blattwespenlarve auch völlig gesundes Holz im Freiland anzugreifen. Olige Holzschutz- und Stammschutzmittel mit kontaktinsektizidem Wirkstoff dürften mit Sicherheit einen Befall verhindern. Die Bekämpfung der im Holz eingebohrten Larven ist, wenn nötig, mit lb-Mitteln (Mittel, die für die Holzwurmbekämpfung geeignet sind) möglich. Die wichtigste Vorbeugungsmaßnahme ist jedoch die Beseitigung des Unkrauts an gefährdeten Plätzen.

H. Böhm

Gersdorf (E.): **Der Buchenspringrüßler (*Rhyndchaenus fagi* L.) als Obstbaumschädling.** Gesunde Pflanzen, **15**, 1963, 181—184.

Verfasser berichtet über ein sehr starkes Auftreten des Rüsselkäfers *Rhyndchaenus fagi* L. als Obstbaumschädling. Im Jahre 1963 wurde er zunächst in der Umgebung von Alfeld, später im ganzen niedersächsischen Bergland festgestellt. Zuerst wurden Süßkirschen und Apfel geschädigt, später Erdbeeren, Himbeeren, Stachelbeeren und Johannisbeeren; in verschiedenen Anlagen sind bis zu 60% der Früchte vernichtet worden und in einzelnen Fällen traten sogar völlige Ernteeinbußen ein. Keine Schäden hat man an Pflaumen und Birnen beobachtet. In orientierenden Bekämpfungsversuchen, die mit Phosdrin, Parathion, Diazinon ausgeführt wurden, konnten nur geringe Erfolge erzielt werden. Es wird die Hoffnung ausgesprochen, daß das überaus starke Auftreten des Buchenspringrüßlers im Jahre 1963 nur eine Ausnahme bildete.

H. Böhm

Bald (J. G.) and Paulus (A. O.): **A characteristic Form of Tobacco Mosaic Virus in Tomato and *Chenopodium murale*.** (Eine charakteristische Form des Tabakmosaiks in Tomaten und *Chenopodium murale*.) *Phytopathology* **53**, 1963, 627—629.

Tomaten und *Chenopodium murale* — Pflanzen, die von einem Tomatenfeld in der Nähe von Indio in Californien gesammelt wurden, wiesen einen starken Befall durch das TMV-Mosaik auf. An den Tomaten wurden verschiedene Symptome festgestellt: Starkes Gelbmosaik, ein Dunkel-Hellgrünmosaik und ein mildes Mosaik. Abimpfungen von beiden Wirtspflanzen verursachten lokale Läsionen auf *Nicotiana glauca*. Auf anderen Wirtspflanzen unterschieden sich die Reaktionen von denen durch das gewöhnliche TMV verursachte. Die Symptomausprägung war bei gemäßigten Temperaturen besser als bei hohen. — Im südlichen Californien wurden allgemein solche TMV-Vorkommen festgestellt, welche auf *Nicotiana glauca* nekrotische Lokalläsionen hervorrufen. Diese Beobachtung, sowie Angaben aus der Literatur werden als Anzeichen gewertet, daß in Tomaten ein eigener Virusstamm des TMV vorkommt, der sich von U 1, einem Isolat des „typischen“ Tabak-Stammes und von U 2 bis U 5, der *Nicotiana glauca*-Form unterscheidet. Nach seinen Eigenschaften ist der besprochene Stamm näher der *N. glauca*-Form als der typischen Tabakform verwandt.

G. Glaeser

Ylimäki (A.): **The effect of snow cover on temperature conditions in the soil and overwintering of field crops.** (Die Wirkung der Schneedecke auf die Temperaturverhältnisse in der Erde und auf die Überwinterung der Feldfrüchte.) *Annales Agriculturae Fenniae*, **1**, 1962, *Seria Phytopathologia* Nr. 4, 192—216.

Verfasser erwähnt einleitend, daß der Erfolg mit Wintergetreide, Klee- und Graskulturen und Winterraps in überwiegendermaßen von deren Überwinterung abhängt und daß aus diesem Grunde der Ertrag aller überwinternden Feldfrüchte von Jahr zu Jahr erheblich variiert. Während des Winters sind die genannten Pflanzen einer Anzahl ungünstiger Faktoren ausgesetzt: Einerseits sind dies Frosttemperaturen, gefrorene Ackerkrume, stehendes Wasser und Eisplatten und andererseits kälteliebende parasitische Pilze (*Fusarium* spp., *Sclerotinia* spp., *Typhula* spp.), welche ihrerseits wieder stark von den Wetterverhältnissen während des Winters abhängen.

Zur Klärung der vorliegenden Frage wurden in den Jahren 1951 bis 1960 Versuche durchgeführt. Die Temperaturmessungen erfolgten thermoelektrisch an der Bodenoberfläche und in verschiedenen Bodentiefen und

hatten den Zweck, den Einfluß niederer Temperaturen auf die unter verschiedenen Schneeverhältnissen stehenden Pflanzen zu erfassen.

Aus den Messungen geht hervor, daß in schneefreien Parzellen die Temperatur an der Bodenoberfläche zwar mit der Lufttemperatur wechselt, daß sie aber immer höher ist als diese. In den schneebedeckten Parzellen blieb die Temperatur schon bei einer 10 cm hohen Schneedecke ungefähr um 0° C. Eine Schneedecke von 15 bis 20 cm hält die Temperatur unter der Schneedecke auch bei Außentemperaturen bis -30° C über -5° C. Die temperaturisolierende Wirkung der Schneedecke nimmt mit deren Stärke zu: Eine 25 cm dicke Schneedecke hält bei -30° C Außentemperatur die Bodenoberflächentemperatur bei -2° C. Es konnte auch festgestellt werden, daß die isolierende Wirkung einer alten, kompakten Schneedecke oder Eisschichte geringer ist als die eines flockigen Neuschnees. Die Pflanzen in ab Jänner oder Anfang Februar schneefrei gehaltenen Parzellen waren entweder vollkommen oder erheblich durch die Kälte geschädigt. Die Pflanzen in jenen Parzellen, welche erst ab Ende Februar/März schneefrei gehalten wurden, überwinterten sogar bei nachträglichen Frosttemperaturen viel besser. Eine Schneedecke, welche früh fällt und lange liegen bleibt, bietet den Pflanzen guten Schutz gegen Kälteschäden. Fällt jedoch die bleibende Schneedecke auf ungefrorenem Boden, herrscht ein ausgesprochen günstiges Mikroklima für die Pilze *Fusarium*, *Sclerotinia* und *Typhula*, welche unter diesen Bedingungen befähigt sind, erhebliche Pflanzenschäden zu verursachen. Wenn sich die Schneedecke gegen Ende des Winters erhärtet, und die Kälteresistenz der Pflanzen abnimmt, tritt durch die gesteigerte Respiration Sauerstoffmangel und CO<sub>2</sub>-Überschuß auf. Die Veratmung der Kohlehydratreserven und die Schädigung des Pflanzeneiweißes bewirken eine Schwächung der Pflanzen und eine gesteigerte Anfälligkeit für Pilze. Eine sich im Frühjahr lange anhaltende Schneedecke verhindert weiters das Auftauen des gefrorenen Bodens und bewirkt dadurch ein Hinausschieben des Vegetationsbeginnes.

Im speziellen haben die Versuche ergeben, daß Winterroggen und Timothe am besten bei Schneefreiheit überwinterten, während Winterweizen, alle Leguminosen, Wiesenschwingel, Italienisches Raygras und Winterraps eine viel geringere Winterhärte aufwiesen. Es wurden große Sorten- und Provenienzunterschiede festgestellt. B. Zwatz

Gorska-Poczopko (J.): **Deformacje kłosow pszenicy i jeczmenia porażonych glowniami pylkowymi. (Deformationen an Weizen- und Gerstenflugbrandähren.)** Biuletyn Instytutu Ochrony Roślin, Poznań, XXIII, 1963, 49—57. (Poln., engl. Zus.).

Am Pflanzenschutzinstitut in Bydgoszcz, Polen, wurden bei Bearbeitung des Weizen- und Gerstenflugbrandes folgende interessante Beobachtungen gemacht:

1. Einige Brandähren an Wintergerste und eine an Winterweizen zeigten sehr stark verlängerte blattähnliche Hüllspelzen des untersten Ährchens.
2. Im Jahre 1959 war der Anteil der teilbefallenen Flugbrandähren in Wintergerste abnormal hoch: 30 bis 40% der Flugbrandähren waren in diesem Jahr teilbefallen, während in vorhergehenden Jahren nur ein Anteil von 0,3 bis 0,5% gefunden wurde. Der Verfasser erklärt diese Erscheinung mit der extremen Trockenheit dieses Sommers, welche die Flugbrandentwicklung hemmt; er stellte fest, daß die vollbefallenen Flugbrandähren bereits vor der Trockenperiode erschienen sind, während sich alle teilbefallenen erst nach dieser Zeit entwickelten. Die gesunden Pflanzen haben ebenfalls schon vor der Trockenperiode die Reife erlangt.

3. An einigen teilbefallenen Gerstenflugbrandähren konnte ein schwacher, rosafarbiger Belag, verursacht durch Fusariumpilze, beobachtet werden; sie wurden zur Gruppe der Sporotrichiella gerechnet. An einer Weizenflugbrandähre wurde ein weißer Pilzbelag gefunden, dessen Zugehörigkeit allerdings nicht geklärt werden konnte. B. Zwatz

Zadoks (J. C.) und Ubels (Ir. E.): **Three Years Testing of Yellow Rust on Wheat in the Greenhouse (1959—1960—1961).** (Drei Jahre Gelbrosttestung an Weizen im Gewächshaus 1959—1960—1961.) Nederlands Graan-Centrum, Wageningen, Technisch Bericht Nr. 9, Mai 1963.

Es werden die auf Grund von dreijährigen Untersuchungen erzielten Ergebnisse der Gelbrost-Testung an Weizen zusammengefaßt, die am Phytopathologischen Forschungsinstitut (IPO) in Wageningen durchgeführt wurden. Die Verfasser bringen in 7 übersichtlichen Tabellen, welche jeweils im Text kurz erläutert sind, ihre Versuchsergebnisse zur Darstellung:

Tabelle 1: Überblick der Beobachtungen über jedes Gelbrost-Isolat an Hand eines 62 Sorten umfassenden Test-Sortimentes — dabei konnten die einzelnen Rostisolate den Gelbrostrassen W 4, W 6, W 8, W 12, W 13, W 14, (W 16), W 16, Isolat 0004 und Isolat Agropyrum repens zugeordnet werden;

Tabelle 2: Übersicht der Bonituren für die einzelnen Geldrostrassen im Gewächshaus;

Tabelle 3: Differentialsorten, systematisch geordnet;

Tabelle 4: Vereinfachte Tabelle des Differentialsortimentes, das hier nur 14 gut und mäßig differenzierende Sorten umfaßt, und zwar die Sorten Carstens V, Vilmorin 23, Staring, Nord Desprez, Heines Kolben, Peko, Chinese 166, Halle 3435/46, Heines VII, Merlin, Hope × Timstein, Funo, Reichersberg 42 und Blé d'Écosse;

Tabelle 5: Die Reaktion der wichtigsten Testsorten (6 Sorten);

Tabelle 6: Die Resistenzeigenschaften von 62 Weizensorten im Keimpflanzenstadium, woraus insbesondere zu ersehen ist, ob sich die Sorten als immer anfällig, als gut, schlecht oder nicht für eine Rassendifferenzierung brauchbar bzw. als immer resistent erwiesen;

Tabelle 7: Einige typische Eigenschaften von Gelbrostrassen im Gewächshaus.

Es wird darauf hingewiesen, daß auf Grund der vorliegenden Versuchsergebnisse die Möglichkeit einer Unterscheidung gelbrostanfälliger und gelbrostresistenter Gene innerhalb der Weizensorten bestehe und daß sie nur in Verbindung mit der Testung der Feldanfälligkeit und der Einbeziehung der Ergebnisse der Internationalen Gelbrost-Versuche vollen Wert erfahren könnten. B. Zwatz

Last (F. T.): **Effect of Temperature on Cereal Powdery Mildews.** (Der Temperatureinfluß auf den Getreidemehltau.) Plant Pathology, 12, 1963, 152—153.

Einleitend wird erwähnt, daß für die Intensität des Auftretens von Getreidemehltau die Temperatur und der Ernährungszustand der Pflanze von ausschlaggebender Bedeutung sind, während die Luftfeuchtigkeit nur geringen Einfluß übt. Unabhängig von der Saatzeit können in England zwei Perioden für das Auftreten des Getreidemehltaues beobachtet werden: Bis zum Anstieg der Temperatur im Spätfrühling ist das Ausmaß des Getreidemehltaues kaum vom Pflanzenzustand abhängig, während bei höheren Temperaturen im Sommer der Umfang des Auftretens weitestgehend vom Nährstoff- und Entwicklungszustand der Pflanze beeinflußt wird.

Zur Erforschung des Temperatureinflusses auf die Entwicklung des Getreidemehltaues wurden mit Weizen- und Gerstenmehltau Versuche durchgeführt und gefunden, daß beide Spezies ungefähr dieselbe Temperaturabhängigkeit zeigen: Die Inkubationszeit dauerte bei 5° C 14 Tage, während sie bei 18° C 3 Tage betrug; zwischen 18 bis 25° C war kein Unterschied in der Entwicklungsrate der Mehltauapusteln zu beobachten. Weiters haben Versuche gezeigt, daß die Keimrate der Sporen nicht immer mit dem Erscheinen der Pusteln parallel läuft: Zwischen 10° C und 22° C keimen innerhalb von 24 Stunden ungefähr gleichviel Sporen; die Zeitspanne bis zum Erscheinen der Pusteln ist bei 10° C um 5 Tage länger als bei 22° C. Der Verfasser nimmt als Ursache dieser verschiedenen Reaktion genetische Unterschiede und Temperatureinfluß auf die Anfälligkeit der Pflanzen nach der Infektion an. Regen und Wind hemmen den Getreidemehltau sogar in noch stärkerem Maße als niedrigere Temperaturen. Da bei niederen Temperaturen nicht nur die Inkubationszeit länger dauert, sondern auch weniger Konidien gebildet werden, ist das schwache Mehltauauftreten im Winter undzeitigem Frühjahr leicht zu erklären. B. Zwatz

Large (E. C.) and Doling (D. A.): **Effect of Mildew on Yield of Winter Wheat. (Ertragsbeeinflussung durch Mehltau an Winterweizen.)** Plant Pathology, 12, 1965, 128—130.

Diesem Bericht ist bereits eine Veröffentlichung über Methoden der Mehltaubonitierung, Mehltaubekämpfung und Ertragsbeeinflussung durch Mehltau an Sommergerste und Hafer vorausgegangen.

Die Versuche zur Feststellung der Ertragsbeeinflussung durch Mehltau an Winterweizen (*Erysiphe graminis* D. C.) wurden an 8 Versuchsstellen während der Jahre 1959 bis 1962 in England durchgeführt. Die Parzellen wurden in ungeordneten Blocks angelegt und bekamen niedere bzw. hohe N-Gaben (das Mehltauauftreten in den Parzellen mit hohen N-Gaben war nur in wenigen Fällen stärker als in den Parzellen mit niederen N-Gaben, die Unterschiede waren nicht regelmäßig und nicht signifikant); die Vergleichsparzellen wurden ab Ende Mai vierzehntägig mit 1,25%iger Schwefelkalkbrühe (mit Netzmittelzusatz) behandelt. Die Bonitierung des Mehltaubefalles erfolgte nach Abschluß des Ährenschiebens nach einem eigens entwickelten Bonitierungsschlüssel; und zwar wurde an den oberen 4 Blättern die prozentuelle Abdeckung durch Mehltau festgestellt.

Für die Versuche wurden mehltauunanfällige Sorten verwendet. Der Mehltaubefall war jedoch trotzdem sehr gering: Von 28 Versuchen erreichte der Mehltaubefall nur in 8 Versuchen über 5%; der höchste Befall betrug 16%. Die Ertragssenkung durch Mehltau ergab sich aus der Ertragsdifferenz der behandelten und unbehandelten Parzellen und wurde in Prozent des Ertrages der behandelten Parzellen ausgedrückt. Die Versuche ergaben bei einem durchschnittlichen Mehltaubefall von 2,5% einen durchschnittlichen Ertragsausfall von 2,5% (ein Mehltaubefall von 16% erhöhte den Ertragsabfall nur auf 7,5%). Der prozentuelle Ertragsausfall durch Mehltau läßt sich auf Grund der durchgeführten Versuche (Mehltaubefall von 0 bis 16%) bei Winterweizen mit der Formel  $2\sqrt{M}$  errechnen, wobei M der prozentuelle Bonitierungswert für Mehltau im Stadium nach Abschluß des Ährenschiebens bedeutet (für Sommergerste und Hafer gilt die Formel  $2,5\sqrt{M}$  — bei einem Mehltaubefall von 0 bis 25% bei Sommergerste bzw. 0 bis 50% bei Hafer). Im Durchschnitt verursachte Mehltaubefall bei Winterweizen einen Kornertragsverlust von ungefähr 125 kg je Hektar. B. Zwatz

Roth (R.): **Der Einfluß einiger Herbizide auf den Geschmack der Kartoffeln.** Zeitschrift für landw. Versuchs- und Untersuchungswesen, 9, 1963, 373—379.

Auf Muschelkalkverwitterungsböden wurden vom Institut für Acker- und Pflanzenbau Jena Versuche über Beeinflussung des Geschmackes der Kartoffeln infolge Anwendung von Herbiziden durchgeführt. Die Spritzung von 4 kg/ha W 6.658 (Simazin) im Vor- und Nachauflaufverfahren führte bei allen Sorten zu einer Verschlechterung des Geschmackes. Neben den Vorkeimsorten wurden besonders die Sorten Meise, Fink und Gerlinde im Geschmack verändert. Das atrazinhaltige Präparat Wonuk führte, in einer Aufwandmenge von 2 kg/ha vor dem Aufgang der Kartoffeln gespritzt, zu keiner signifikanten Geschmacksveränderung. Im Nachauflaufverfahren angewendet, bewirkte dieses Präparat eine hochsignifikante Geschmacksbeeinträchtigung. Das Präparat W 6.700 (mit dem Wirkstoff Propazin) übte im Vorauflaufverfahren angewendet keinen, im Nachauflaufverfahren gespritzt einen deutlichen Einfluß auf den Geschmack der Kartoffeln aus. Das zur Queckenvernichtung geeignete TCA-hältige Mittel Herbizid 5 Ef (20 kg/ha) veränderte nur den Geschmack der Vorkeimsorten, nicht aber den der mittelfrühen und späten Sorten. Das Herbizid EP 30 (PCP) bewirkte keine Geschmacksveränderung. Omnidel (Delapon), Selest (2.4-D+2.4.5-T), Herbizid Fl 12/60 (CIPC) und Hedolit Konzentrat (DNOC) veränderten den Geschmack der Kartoffeln wesentlich. Die Beeinflussung des Geschmackes durch MCPB- und MCPA-hältigen Mittel konnte vorläufig noch nicht eindeutig ermittelt werden.

Aus den Ergebnissen wird die Forderung abgeleitet, daß künftig für die Beurteilung von Herbiziden in Kartoffeln nicht nur der Ertrag und die unkrautvernichtende Wirkung, sondern auch qualitätsbestimmende Faktoren — in erster Linie der Geschmack — berücksichtigt werden sollen.

H. Neururer

Müller (G.) und Orth (H.): **Vergleichende Untersuchungen zur Bekämpfung von *Allium vineale* im Grünland.** Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, 118, 1963/64, 275—292.

In einigen Gebieten des Niederrheins tritt *Allium vineale* gehäuft als Unkraut auf und entwertet die Milch- und Molkereiprodukte. Die von den Verfassern durchgeführten Bekämpfungsversuche zeigten folgende Ergebnisse: Durch starke Beweidung mit jährlich 6 Umtrieben konnte innerhalb von 3 Jahren der Lauchbesatz um 30 bis 40% vermindert werden. Hohe Stickstoffgaben blieben ohne Einfluß auf den Lauchbesatz. Desgleichen brachte das Walzen im Frühjahr keinen Erfolg. Die Spritzung mit Wachstoffs Mitteln Ende März zu 20 cm hohem Lauch zeigte einen zufriedenstellenden und nachhaltigen Erfolg. Von den Präparaten erwies sich der 2,4-D+2,4,5-T-Mischester wirksamer als der 2,4-D-Butylglykolester. Die relativ geringste Wirkung zeigte MCPB. Die Kombination, bestehend aus 3 Liter eines MCPB-Mittels und 15 Liter eines 2,4-D+2,4,5-T-Mischesterpräparates, scheint mit Rücksicht auf Kleeverträglichkeit gegen Lauch auf Grünland am besten geeignet zu sein.

H. Neururer

Ziegenbein (G.): **Versuche mit Herbiziden im Grassamenbau.** Angewandte Botanik, 37 1963, 53—84.

Im Aussaatjahr können die Gräser nach Erscheinen des dritten Blattes mit Dinitro- oder Wachstoffs Mitteln gegen Unkräuter gespritzt werden. Die vorübergehenden Blattverbrennungen und Deformationen, die besonders bei Gräsern unter Deckfrucht aufzutreten pflegen, beeinträchtigen den Samenertrag im folgenden Jahr nicht nachteilig. Der Grünmasseertrag des

ersten Schnittes wurde im Aussaatjahr durch die Unkrautspritzung fast durchwegs gesenkt; der Ertrag des zweiten Schnittes war wieder normal.

Im Jahr der Samenernte ist normalerweise nur in lückigen Beständen mehrjähriger Gräserkultur eine Unkrautbekämpfung nötig. Es können Dinitromittel im Jugendstadium und Wuchsstoffpräparate nach Eintritt der Gräser in die reproduktive Phase angewendet werden. Normal dichte Bestände lassen kein Unkraut aufkommen und erfordern daher im Erntejahr keine Unkrautspritzung.

Zur Ausmerzung unerwünschter Kleearten aus Grassamenbeständen hat sich die Spritzung von Herbiziden bewährt.

*Trifolium pratense* wurde mit 2,4,5-T-Mitteln, *Trifolium repens* und *Trifolium hybridum* durch MCP-PP-Mittel am besten unterdrückt. Gegen *Medicago lupulina* und *Lotus corniculatus* erwiesen sich alle esterhaltigen Wuchsstoffpräparate als wirksam. Die Saatgutqualität wurde durch die Unkrautspritzung nicht beeinträchtigt. H. Neururer

Martin (B.): und Tittel (C.): **Versuche über den Einfluß der Wuchsstoffherbizide auf Ertrag und Qualität der Braugerste.** Zeitschrift für landwirtschaftliches Versuchs- und Untersuchungswesen, 9, 1965, 317—320.

In dreijährigen Feldversuchen wurde festgestellt, daß die zur Unkrautbekämpfung in Getreide geeigneten 2,4-D- und MCPA-Mittel Ertrag und Qualität der Braugerstensorte Freya nicht beeinträchtigen. Als Anwendungszeitpunkt der Mittel wurde die Zeit unmittelbar nach Bestockung und kurz vor dem Ahrenschieben gewählt. Der Kornertrag, das 1000-Korngewicht und der Rohproteingehalt wurden in der Untersuchung bewertet. H. Neururer

Amann (M.): **Versuche zur chemischen Flughaferbekämpfung in Sommergerste.** Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, 78, 1963, 710—714.

Mit 3 Lt./ha Carbyne (4-chlor-2-butinyl-N-[3-chlorphenyl]carbamat), gelöst in 150 bis 250 Lt. Wasser/ha, konnte der Flughafersbesatz in Sommergerste durchschnittlich um 60% (Streuung von 33% bis 99%) und mit 4 Lt./ha um 72% (Streuung von 31 bis 99%) vernichtet werden. In Fällen, in denen zum Zeitpunkt der Behandlung Flughafers das 1½- bis 2½-Blattstadium noch nicht erreicht hatte, war der Behandlungserfolg geringer.

Der Kornertrag wurde durch Anwendung von 3 Lt./ha Carbyne durchschnittlich um 11%, durch Anwendung von 4 Lt./ha um 14% gesteigert. Außer zu Sommergerste kann Carbyne auch zu Sommerweizen ohne Gefahr einer Schädigung verwendet werden. Klee- und Luzernesaaten sind nicht gefährdet. Hafer darf jedoch mit Carbyne nicht behandelt werden. Der Bekämpfungserfolg ist weitgehend von der Konkurrenzfähigkeit des Getreides abhängig. Die durch Carbyne im Wachstum geschädigten Flughaferspflanzen müssen durch das üppige Wachstum des Getreides überdeckt werden. H. Neururer

Amann (M.): **Möglichkeiten einer chemischen Bekämpfung von Flughafers und Ackerfuchsschwanz in Getreidebeständen und Rüben mit Avadex und Avadex BW.** Württembergisches Wochenblatt für Landwirtschaft, 130, 1965, Heft 5.

Es wird über die im Jahre 1961 und 1962 erzielten Versuchsergebnisse der chemischen Flughafersbekämpfung mit Avadex und Avadex BW in Sommergerste und Zuckerrübe berichtet.

In Sommergerste wurden die Mittel in Aufwandmengen von 2,5 bis 3,5 Lt./ha entweder 5 bis 7 Tage vor der Saat (Vorsaatbehandlung) oder

unmittelbar nach der Saat (Nachsaatbehandlung) gespritzt und sofort eingearbeitet. Avadex BW erwies sich gegen Flughafener wirksamer und war gerstenverträglicher als Avadex. Im Vorsaatverfahren erbrachten 35 Lt./ha Avadex einen Bekämpfungserfolg von 73%, 35 Lt./ha Avadex BW einen solchen von 96%. Die erzielten Mehrerträge betrugen 15% und 17%.

Die Spritzung vor der Saat war wirksamer als nach der Saat. 35 Lt./ha Avadex BW vernichteten im Vorsaatverfahren 92%, im Nachsaatverfahren 81% des Flughafenerbesatzes. Die höhere Wirkung im Vorsaatverfahren dürfte auf das bessere Einbringen des Mittels in den Boden zurückzuführen sein.

In Futter- und Zuckerrüben wurde Avadex mit 35 Lt./ha 14 Tage bis 3 Wochen vor der Saat verwendet. Es wurde in keinem Versuch eine Schädigung der Rübe beobachtet und der Bekämpfungserfolg betrug durchschnittlich 84%.  
H. Neururer

**Blinn (R. C.) und Gunther (F. A.): Die Anwendung von spektrophotometrischen Messungen im Infrarot und Ultraviolett zur Bestimmung der Rückstände von Schädlingsbekämpfungsmitteln. Residue Reviews 2, 1963, 77.**

In den Anfängen der Rückstandsforschung in den USA umfaßten die verwendeten analytischen Methoden titrimetrische, gravimetrische und kolorimetrische Verfahren, die sich nur für große zu messende Mengen eignen. Bedingt durch die verschärften gesetzlichen Schutzbestimmungen (Miller Pesticide Residue Amendment 1954 und Food Additives Amendment im Federal Drug and Cosmetic Act 1958) und die daraus entstehende Notwendigkeit, kleinere Stoffmengen mit höherer Genauigkeit und Schnelligkeit zu bestimmen, erobern neuerdings moderne physikalische Methoden immer mehr auch dieses Gebiet. Spektrophotometrische Methoden, sowohl im infraroten wie im ultravioletten Bereich, zählen zu jenen, die am besten den erwähnten Anforderungen gewachsen sind. Die vorliegende Arbeit schildert nun die zahlreichen Möglichkeiten dieser Verfahren an Hand von Beispielen, und geht auch auf die theoretischen Grundlagen der einzelnen Spektralgebiete ein. Die Vorteile der Spektrophotometrie, nämlich, das absorbierende Material nicht zu verändern und zur Konzentration der Substanz direkt proportionale Meßwerte zu ergeben, verbunden mit einer besonders im UV relativ hohen Empfindlichkeit, werden aufgezeigt.

Die spektrophotometrische Analyse im sichtbaren Gebiet, auch als Kolorimetrie bezeichnet, hat den Nachteil, daß die Einführung einer chromophoren oder auxochromen Gruppe bei den meisten untersuchten Substanzen nötig ist, da dem größten Teil der Pflanzenschutzmittel Eigenfarbe fehlt.

Auf dem Gebiet der IR-Spektrophotometrie unterscheidet man zunächst das nahe IR ( $13.500 - 4.000 \text{ cm}^{-1}$ ), in welchem Bereich vor allem Streckschwingungen der Wasserstoffbindungen liegen. Sie sind für bestimmte funktionelle Gruppen charakteristisch, und werden durch den Rest des Moleküls wenig beeinflusst. Ein Nachteil für die analytische Nutzung dieser Banden ist, neben ihrer geringen Intensität, die Vielzahl der in der Natur vorkommenden wasserstoffhaltigen Verbindungen, die eine spezifische Bestimmung ohne besonders gründliche Reinigung des Produktes erschwert. Im eigentlichen IR-Bereich, auch Steinsalzbereich genannt wegen der Verwendbarkeit der in diesem Gebiet durchlässigen Steinsalzoptiken ( $4.000 - 665 \text{ cm}^{-1}$ ), treten Deformationsschwingungen der Atome um eine Gleichgewichtslage und deren Kombination mit Rotationen auf. Hier liegen z. B. C-C-Schwingungen, C-H-Deformationen und andere sogenannte Gerüstschwingungen. Bestimmte Atomgruppen innerhalb



eines Moleküls absorbieren in diesem Gebiet, die Frequenz der Banden ist allerdings vom Molekülrest abhängig, ebenso ihre Intensität, was für die Bestimmung der einzelnen funktionellen Gruppen von Nachteil ist, jedoch die einwandfreie Identifizierung von Verbindungen durch Vergleich mit bestimmten Reinsubstanzen ermöglicht.

In Tabellenform wird eine Reihe von Substanzen angegeben, deren Metabolismus auf diese Weise untersucht wurde, eine andere Tabelle zeigt die minimal nachweisbaren Mengen repräsentativer Schädlingsbekämpfungsmittel bei Verwendung von 3 mm Schichtdicke und 0,5 ml Lösung. So können auf Grund besonders starker Banden z. B. 50 Mikrogramm Parathion, Malathion oder andere P-Insektizide bestimmt werden, dagegen nur ab 100 Mikrogramm DDT, 250 Mikrogramm HCH, Heptachlor, Aldrin oder Dieldrin und ab 500 Mikrogramm Endrin. Erhöhte Empfindlichkeit kann durch Anwendung von Mikrozellen (2 bis 3 mm Schichtdicke, zirka 0,03 bis 0,05 ml Lösung) mit Strahlenkondensator oder mittels der an manchen Instrumenten vorhandenen elektronischen Skalendehnung erzielt werden.

Im Kaliumbromidgebiet ( $665 - 400\text{cm}^{-1}$ ) sind vor allem die sehr intensiven C-Halogenbanden verwertbar, schwierig ist hier die Wahl eines geeigneten, genügend durchlässigen Lösungsmittels, wie eine Aufstellung der Spektren der gebräuchlichsten Lösungsmittel zeigt. Neben Messungen in Lösung und Kaliumbromid-Preßlingen eröffnet die im IR noch neue Methode der Reflexionsmessung interessante experimentelle Aspekte.

Das Gebiet der UV-Spektrophotometrie wird in den Bereich zwischen 170 und 220 Millimikron (fernes UV) und den zwischen 220 und 380 Millimikron (nahes UV) eingeteilt. Das ferne UV eignet sich am besten zur Bestimmung von Gasen, die meisten organischen Flüssigkeiten und Feststoffe absorbieren hier zu stark. Zum Verdünnen der Gasproben und zur Spülung des Apparates können Helium und Stickstoff, da absorptionsfrei, verwendet werden. Spektren von Aldrin, DDT und Lindan liegen vor, viele anorganische Stoffe und Kationen können mittels ihrer Absorption in diesem Gebiet bestimmt werden, jedoch beschränkte sich die praktische Anwendung des fernen UV in der Rückstandsanalyse bis nun auf  $\text{NH}_3$  und Pb-Bestimmungen.

Im nahen UV liegt eine große Anzahl für verschiedene Gruppen charakteristischer Absorptionsbanden vor, daher können in diesem Bereich viele Verbindungen entweder direkt oder unter Einführung zusätzlicher chromophorer oder (für Substanzen mit zu geringer molarer Extinktion) bathochromer Gruppen, die gleichzeitig die Bande gegen höhere Wellenlängen verschieben und ihre Extinktion erhöhen, schon in geringer Konzentration bestimmt werden.

Das UV-Gebiet gibt zwar nicht die Möglichkeit zur selektiven Identifizierung einer Gruppe oder Substanz wie das IR, die Empfindlichkeit der quantitativen Bestimmungen liegt jedoch weit höher, bedingt durch höhere molare Extinktion der Banden und das Vorhandensein zahlreicher nicht absorbierender Lösungsmittel. So ergänzen sich spektrophotometrische Untersuchungsmethoden im IR und UV-Bereich vorteilhaft zur Rückstandsbestimmung zahlreicher Insektizide (es werden 78 Substanzen genannt), wobei allerdings geeignete clean up-Verfahren, für das IR möglichste Konzentrierung der zu messenden Substanzen und in manchen Fällen die Einführung absorptionsverstärkender Gruppen in das Molekül Vorbedingung bleiben. Es wird in der vorliegenden Arbeit leider nicht erwähnt, wie weit die vorbereitenden Reaktionen, also clean up und Umsetzung zu der betreffenden Verbindung günstiger Absorption, ohne Substanzverluste durchgeführt werden können, ob eine reproduzierbare Messung daher in allen beschriebenen Beispielen gewährleistet ist.

E. Kramer

Hardon (H. J.), Besemer (A. F. H.) und Brunik (H.): **Feldversuche mit Triphenylzinn**. Deutsche Lebensmittelrundschau, 1962, Heft 12, S. 349—352.

Seit einigen Jahren werden Triphenylzinnverbindungen als Fungizide im Feld- und Gartenbau verwendet. Ihr Vorteil liegt in der ausgezeichneten fungiziden Wirkung. Ihr Nachteil in den engen Grenzen zwischen Pflanzenverträglichkeit und fungizidem Effekt und in einer gegenüber den sonstigen für gleiche Zwecke in Verwendung stehenden Fungiziden höheren Humantoxizität. Der LD 50-Wert (per os Ratte) beträgt 125 ppm; bei täglicher Verabreichung von 25 ppm in der Nahrung wurden keine schädlichen Folgen bei den Versuchstieren beobachtet.

Die Rückstandstoleranz wurde für Gemüse und Obst mit 1 ppm festgelegt. Verfasser berichten über Rückstandsuntersuchungen, die ergaben, daß der Toleranzwert bei Anwendung des Fungizids zu Sellerie nur dann überschritten wird, wenn die Wartezeit von drei Wochen eingehalten wird und die verabreichte Menge 50 mg Triphenylzinnazetat pro Quadratmeter nicht übersteigt. Nach Ansicht der Verfasser ist unter diesen Umständen eine genügende fungizide Wirkung gegen die Blattfleckenkrankheit der Sellerie nur zu erreichen, wenn Kombinationen von Triphenylzinn mit anderen Fungiziden, z. B. Maneb, Zineb oder Kupferoxychlorid, die als Hauptkomponente Verwendung finden, herausgezogen werden.  
F. Beran

Martin (J. P.): **Der Einfluß von Pflanzenschutzmitteln auf die mikrobiologischen und chemischen Eigenschaften von Böden**. Residue Reviews 4, 1963, S 96.

Bei der Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln, die entweder direkt auf den Boden aufgebracht werden oder ihn beim Spritzen der Pflanzen erreichen, werden allgemein die mikrobiellen und chemischen Eigenschaften jedes Bodens beeinflusst.

Zahlreiche Bakterienarten wurden gefunden, die Phenole, Kresole und ähnliche Verbindungen abbauen und für ihren Stoffwechsel verwenden, wobei die Art des oxydativen Abbaues nur wenig bei verschiedenen Arten variiert. Die als Herbizide verwendeten Phenoxyessigsäuren unterliegen einer oxydativen Zersetzung, die z. B. bei der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure über das 2,4-Dichlorphenol und das entsprechende Katechol, weiter über die Chlormuconsäure mit nachfolgender Chlorabspaltung und Decarboxylierung führt. Geringe Verschiedenheiten in der Struktur eines Herbizids können bedeutende Unterschiede in der Schnelligkeit seines Abbaus bewirken, der auch durch verschiedene Bakterienstämme mit unterschiedlicher Heftigkeit erfolgt. Ansteigen von Temperatur, Bodenfeuchtigkeit, dem Humusgehalt des Bodens oder dem pH hat eine Erhöhung des Zersetzungsgrades zur Folge, sehr hohe Zusätze von Dünger oder anderen organischen Stoffen pflegen diesen allerdings zu erniedrigen, wahrscheinlich deshalb, weil dann von den Mikroorganismen leichter zu verarbeitendes Material vorliegt. Auch ein höherer Tongehalt der Böden vermindert die Zersetzungsgeschwindigkeit.

Fungizide, wie z. B. Thiram, werden im Boden biologisch inaktiviert, ebenso werden viele Antibiotika von Mikroben als Kohlenstoff- oder Energiequellen für ihren Stoffwechsel benützt.

Bei chlorierten Insektiziden, wie Chlordan, Aldrin, Dieldrin, Heptachlor, Lindan oder DDT, spielt die mikrobielle Zersetzung eine relativ geringe Rolle, wie vergleichende Versuche in sterilen und nichtsterilen Böden aufzeigen, bei DDT ist allerdings der Abbau in Böden mit hohem organischen Gehalt etwas gesteigert. Von großer Bedeutung erwies sich der durch Mikroorganismen bewirkte Metabolismus bei Phosphorinsektiziden. Ihre individuelle Resistenz schwankt stark je nach chemischer Konstitution.

Der umgekehrte Effekt, nämlich die Schädigung der Bodenorganismen durch Pflanzenschutzmittel, auch als „partielle Sterilisation“ bezeichnet, spielt ebenfalls in der bei ihrer Anwendung entstehenden Wechselwirkung eine bedeutende Rolle. Allgemein vernichtet ein Chemikal, das in einer zur Bekämpfung eines Wurzelschädlingens genügenden Konzentration dem Boden zugesetzt wird, zunächst die meisten Mikroorganismen aller Typen oder reduziert zumindest ihre Anzahl beträchtlich. Nach einiger Zeit wächst der Anteil einiger Typen, vor allem bakterieller Art, wieder an und vermehrt sich teilweise weit über den ursprünglichen Bestand, andere Stämme, vor allem pilzlicher Art, erreichen nur langsam, oft nach über einem Jahr, die vor der Behandlung im Boden vorhandene Menge. Es wurde festgestellt, daß einige Mikrobenarten, die ein bestimmtes Pflanzenschutzmittel überleben, sich über den ursprünglichen Anteil hinaus vermehren, was wahrscheinlich durch den nach der Behandlung resultierenden Mangel an Konkurrenz und die in Form der getöteten Mikroben vorliegenden Nahrungsstoffe zu erklären ist. Dadurch wird in einigen Fällen die biologische Abwehr von Wurzelparasiten durch Anreicherung ihrer Antagonisten wirksamer, so zum Beispiel bei der Bekämpfung von Phytophthora, Rhizoctonia usw., durch Trichoderma viride. Höhere Dosen mancher Insektizide und Herbizide können auch Nitritbakterien durch Zeiträume bis zu drei Monaten inaktivieren, was eine Anreicherung von Ammoniak zur Folge hat. Pflanzen, die Ammoniakstickstoff verwerten, werden durch solche Mittel günstig in ihrem Wachstum beeinflußt, andere Pflanzen, wie Tabak, erleiden infolge der „Ammoniaktoxizität“ Qualitäts-einbußen.

Es kann allgemein gesagt werden, daß durch richtig angewendete Pflanzenschutzmittel das Wachstum der Pflanzen begünstigt wird, allerdings treten in einigen Fällen auch Anzeichen langsameren Wachstums und sonstige Schädigungen auf, so bei zu kurzer Wartezeit nach Aufbringung hochtoxischer Bodenbegasungsmittel, durch wiederholte Behandlung mit besonders resistenten Chemikalien, selektive Vernichtung der Antagonisten von schädlichen Mikroben, ferner durch aus bestimmten Mitteln freierwerdende anorganische Rückstände, wie Chloride, Bromide und vor allem die stark phytotoxischen Jodide, sowie durch starke Zunahme des Arsen- oder Kupfergehaltes im Boden. Durch selektive Sterilisation des Bodens kann auch vorübergehend die Aufnahmefähigkeit der Pflanzen für Kupfer, Zink oder Phosphor gestört werden, jedoch sind hier die Versuchsergebnisse noch unsicher.

Alle diese toxischen Begleiterscheinungen der Bodenbehandlung mit Pflanzenschutzmitteln sind, wie sämtliche in der vorliegenden Arbeit angeführten Untersuchungen beweisen, auf begrenzte Dauer beschränkt (von einer Woche bis zu maximal einem Jahr). Eine dauernde Schädigung oder Sterilisation der behandelten Böden tritt also in keinem Fall ein.

E. Kramer

Mörzer Bruijns (M. F.): *De massasterfte van vogels in Nederland door vergiftiging met bestrijdingsmiddelen in het voorjaar van 1960.* (Das Massensterben von Vögeln in Niederland durch Vergiftigung mit Bekämpfungsmitteln im Frühjahr 1960.) Landbouwkundig tijdschrift Jg. 74, S. 578—588. 1962.

Durch die vorschriftswidrige Anwendung eines Pflanzenschutzmittels kam es im Frühjahr 1960 in den Niederlanden zu einem überaus großen Vogelsterben. Trotz Verbotes werden von den Landwirten zur Abhaltung von Schadvögeln Sämereien und Getreide in hochkonzentrierten Parathionlösungen getränkt. Diese Tatsache ist umso bedauerlicher, als dieses Verfahren bereits seit Jahren angewandt wird. Allein im Früh-

jahr 1960 wurden infolge Mißbrauches von Parathion 27.000 Vögel tot aufgefunden. Der zahlenmäßige Verlust muß aber bedeutend höher gewesen sein, — der Verfasser rechnet mit 200.000 —, da mit den Umfragen im Lande erst ein Monat nach Bekanntwerden der Massenvergiftung begonnen wurde. Das Centraal Diergeneeskundig Instituut in Rotterdam und das Gerechtelijk Laboratorium von Den Haag konnte in 80% der tot eingesandten Vögel Parathion nachweisen. Aus 200 Gemeinden wurden Vogelverluste unterschiedlicher Stärke gemeldet und nur von 20 Gemeinden wurde keine Schadensmeldung erstattet. Wie eine Übersichtskarte zeigt, häuften sich die größten Vogelverluste entlang der Küste.

Aus der tabellarischen Zusammenstellung ist zu entnehmen, daß durch diese Maßnahme 55 Vogelarten betroffen wurden. Allein an Jagdwild (Fasan, Rebhuhn und Stockente) betrug der Verlust 59%. Besonders schwerwiegende Schäden entstanden unter den Kleinvögeln, deren Folgen in der Populationsdynamik der Vögel nicht übersehen werden darf. So wurden z. B. 9.000 Buchfinken (33%), 4.000 Stare (14,8%) und 1.000 Feldlerchen (3,7%) tot aufgefunden; an Haus- und Feldsperlingen wurden insgesamt 1.150 Exemplare gemeldet. Erwähnt seien auch die Sekundärvergiftungen bei den Greifvögeln und bei den Eulen, von denen 176 Exemplare in 12 Arten tot gemeldet wurden. Interessant ist, daß in der Liste einige tot aufgefundenen Vogelarten verzeichnet sind, die für gewöhnlich keine samenfressenden Arten sind (20 Brandenten, 10 Uferschnepfen, 10 Große Brachvögel und 10 Kiebitze).

Nach Ansicht des Verfassers kam es zu dem Massensterben dadurch, daß wegen der großen Zahl der durchziehenden und überwinterten Schadvögel verstärkte Abwehrmaßnahmen notwendig wurden. Infolge der großen Trockenheit im Frühjahr 1960 verlangsamte sich ferner der Abbau des Parathions. In diese Zeit fiel aber auch ein sehr starker Durchzug an Buchfinken, Drosseln und Stare. Alle diese zeitlich zusammenfallenden Umstände sollen nach Ansicht des Verfassers das Vogelmassensterben im Frühjahr 1960 in den Niederlanden erklären.

H. Schönbeck

Freed (V. H.) und Montgomery (M. L.): **Der Metabolismus von Herbiziden in Pflanze und Boden.** Residue Reviews 3, 1963, 1—18.

Die Erkenntnis, daß lebende Organismen die Fähigkeit besitzen, chemische Fremdstoffe umzusetzen, gewinnt im Pflanzenschutz immer mehr an Bedeutung, da viele Mittel, hier in erster Linie die „systemischen“ Herbizide, erst in der Pflanze entweder zu biochemisch aktiven Substanzen umgesetzt oder zu weniger toxischen Produkten abgebaut werden, welche Vorgänge gleichzeitig für den Transport oder die Speicherung in bestimmten Pflanzenteilen verantwortlich sind.

Man unterscheidet oxydative, reduktive, hydrolytische oder unter Konjugierung verlaufende Abbaumechanismen, die getrennt oder auch gekoppelt wirksam sein können.

Bei verschiedenen Klassen von Organismen liegen für denselben Stoff oft verschiedene Abbauschemata vor, so metabolisieren z. B. Mikroorganismen aromatische Verbindungen unter Aufspaltung des Ringes, was höhere Pflanzen nicht vermögen. Eine der ersten Verbindungen, deren Metabolismus untersucht wurde, war Indolyl-3-Essigsäure. Es zeigte sich, daß enzymatische und nichtenzymatische Vorgänge zu ihrer Desaktivierung führen können, wobei ersterer Abbau über eine Oxydation durch ein lichtempfindliches Enzym verläuft. Es wurden  $\alpha$ - und  $\beta$ -Oxydationen der langkettigen Säuren ähnlicher Verbindungen nachgewiesen.

Freie Phenoxyessigsäuren gelangten in neuerer Zeit wegen ihrer Wandlungsfähigkeit in der Pflanze und ihrer hohen und spezifischen herbiziden

Aktivität zu Bedeutung. Untersuchungen mit radioaktiv markiertem 2,4-D bewiesen, daß dieses Mittel teilweise komplex gebunden wird, — die je nach behandelter Pflanze verschiedenen Peptidkomplexe sind biologisch inaktiv, — ferner wurde die Existenz einer Hydroxy-2,4-D-Verbindung nachgewiesen, was auf einen oxydativ-hydrolytischen Abbaumechanismus deutet. Aufspaltung der Phenyl-Atherbindung erfolgte nicht, dagegen ein Abbau der Seitenkette durch Dekarboxylierung, ebenso bei MCPA,2,4,5-T und CPA. Je nach Resistenz der Pflanze ist die Fähigkeit zur Dekarboxylierung verschieden, wie durch Messung des von der Pflanze entwickelten radioaktiven CO<sub>2</sub> gezeigt wurde. Im Boden werden Phenoxyessigsäuren durch Mikroorganismen rasch abgebaut, als Zwischenprodukte wurden die entsprechenden Phenole isoliert.

Chlorphenoxybuttersäuren werden im Pflanzenorganismus durch  $\beta$ -Oxydation über die Hydroxyderivate zu den wirksamen Phenoxyessigsäuren umgesetzt. Die Untersuchung der Triazin-Herbizide zeigte, daß Simazin und Atrazin von Maispflanzen schnell aufgenommen und zu Hydroxyderivaten umgesetzt werden, welcher Reaktion eine Aufspaltung des Triazinringes und vollständige Oxydation der Bruchstücke folgt. Gegen Triazine empfindliche Pflanzen, wie z. B. Hafer, vermögen diesen Abbau nicht durchzuführen.

Im Boden sind Chlortriazine recht beständig, sie werden nur langsam durch Mikroorganismen abgebaut. Methoxy- und Methylmercaptotriazine unterliegen schneller der Zersetzung.

Substituierte Carbamate setzen sich relativ schnell, besonders in resistenten Pflanzen, zu Bestandteilen des Pflanzenorganismus um. Im Boden spielt auch hier der mikrobiologische Abbau neben mechanischer Verflüchtigung eine bedeutende Rolle.

Auch substituierte Harnstoffe, wie Monuron, werden in der Pflanze teils komplex gebunden, teils abgebaut, im Boden zeigen sie relativ hohe Persistenz. Dagegen bleibt Maleinsäurehydrazid auch in Pflanzen relativ stabil, nur zu geringen Anteilen bilden sich Glucosid- oder Protein-komplexe. Auf Bohnen wurde die Metabolisierung eines geringen Anteiles der radioaktiv markierten Substanz mittels Messung des <sup>14</sup>CO<sub>2</sub> nachgewiesen. Dalapon und Trichloressigsäure sind ebenfalls in der Pflanze relativ widerstandsfähig gegen Abbau, es konnten keine Metaboliten festgestellt werden, CDAA(2-Chloro-N,N-diäthylacetamid) wird dagegen von Mais und Sojabohnen in wenigen Tagen vollständig umgesetzt, ebenso im Boden durch Mikroorganismen.

Amitrol wird sowohl in resistenten wie in empfindlichen Pflanzen unter Beibehaltung des Thiazolringes, zu zwei Produkten abgebaut. Unter physiologischen Bedingungen reagiert es mit Glucose-1-phosphat. Glykokoll oder Serin zu einem Komplex, aus dem es durch Hydrolyse wieder unzerstört hervorgeht. Im Boden zeigt es durch mikrobiologische Zersetzung geringe Persistenz.

Es wurden weiterhin einige unbekanntere Herbizide mit denselben Methoden untersucht und ihr biochemischer Abbau verfolgt.

Allgemein lassen die durchgeführten Untersuchungen erkennen, daß praktisch alle „systemischen“ Herbizide in der Pflanze einem Abbau unterliegen, dessen Art und Grad die spezifische Empfindlichkeit oder Resistenz der betreffenden Pflanze dem Mittel gegenüber bewirkt. Ebenso ist die verschieden hohe Persistenz im Boden durch die verschiedene Angreifbarkeit gegenüber Mikroorganismen erklärbar. Eine weitere Verfolgung der Abbaumechanismen von Herbiziden, wie sie in den geschilderten Beispielen untersucht wurden, scheint von hoher Bedeutung, vor allem in Hinblick auf die Festlegung von genauen Anwendungsmengen und Karenzzeiten für die einzelnen Substanzen, um deren Spezifität und gefahrlose Verwendung zu gewährleisten.

E. Kramar

# PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ  
DIREKTOR PROF. DR. F. BERAN  
WIEN 11, TRUNNERSTRASSE NR.

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXXI. BAND

NOVEMBER 1964

Heft 11/12

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

## Die Welkekrankheiten der Kartoffel

Von

Hans Wenzl

Die Welkekrankheiten der Kartoffel lassen sich nach den Symptomen in zwei Gruppen teilen: Zu der einen gehören die Fusarium- und die Verticillium-Welke, für die ein mitunter vorkommender Teilbefall einzelner Blätter charakteristisch ist (Köhler 1962); zur anderen Gruppe zählen die unter verschiedenen Bezeichnungen, wie Black-dot, Dartrose, Colletotrichum-Welke, Gummiknollenwelke, Sang und Stolbur beschriebenen Krankheiten, bei welchen stets ganze Stauden oder zumindest einzelne Triebe betroffen werden und für die das Auftreten gummiartig-weicher Knollen sowie Fadenkeimigkeit charakteristisch ist. Letzteres Symptom zeigt sich auch bei den in Nordamerika durch Stämme des Aster Yellow-Virus verursachten und unter verschiedenen Bezeichnungen, wie Purple top, beschriebenen Welken, die auch in anderen charakteristischen Eigenheiten große Ähnlichkeit mit der Gruppe der europäischen „Gummiknollen“-Welken besitzen.

Obwohl der Ausdruck „Fadenkeimigkeitswelken“ für die zweite Gruppe von Welkekrankheiten noch charakteristischer wäre, soll der von Rademacher (1954) geprägte Ausdruck „Gummiknollenwelke“ verwendet werden, da er sich auf das wesentlichste Symptom bezieht, das unmittelbar zu beobachten ist, während für die Feststellung von Fadenkeimigkeit die Keimung abgewartet werden muß.

### I. Stand der Forschung

Ein Überblick über die einschlägigen Spezialpublikationen wie auch über die zusammenfassenden Darstellungen der Kartoffelkrankheiten des letzten Jahrzehnts zeigt, daß die Frage eines Zusammenhanges bzw. einer Identität von Black-dot, Dartrose, Colletotrichum-Welke, Gummiknollenwelke, Sang, Stolbur und Purple top sehr verschieden beurteilt wird.

## 1. Virustheorie und ökologische Erklärung

In eigenen Untersuchungen (Wenzl 1950, 1951, 1951a) über eine seit 1946 im östlichen Österreich und in angrenzenden Teilen Ungarns und der Tschechoslowakei verbreitet und sehr schädigend auftretende „Welkekrankheit“ der Kartoffel wurde eine weitgehende Übereinstimmung der Symptome mit der als Dartrose oder Black dot beschriebenen Krankheit festgestellt, die schon seit Jahrzehnten von verschiedenen Autoren mit dem Pilz *Colletotrichum atramentarium* in Zusammenhang gebracht wird. Nachdem auch bei den in Österreich auftretenden Welkeerscheinungen dieser Pilz stets festgestellt werden konnte, wurde die in der Praxis als „Welke“ bezeichnete Krankheit zur Unterscheidung von der Verticillium- und der Fusarium-Welke als Colletotrichum-Welkekrankheit benannt. Dabei war bereits in der ersten einschlägigen Publikation (Wenzl 1950, S. 339) ausdrücklich festgestellt worden: „Die nähere Bezeichnung „Colletotrichum“-Welkekrankheit soll mehr ein Symptom als die Ursache bezeichnen.“

Im Hinblick auf die unterschiedlichen Ergebnisse der bis 1950 in der Literatur beschriebenen Infektionsversuche und den negativen Ausfall eigener Freilandversuche — massive Bodeninfektion mit welkekranken Kartoffeltrieben aus dem Vorjahr — wurde angenommen, daß *Colletotrichum atramentarium* ein Schwächeparasit der Kartoffel ist (Wenzl 1950, S. 338) und auch darauf verwiesen, daß das bevorzugte Auftreten der Krankheit bei trockenheißer Witterung gegen einen echten Parasitismus des Pilzes spricht. Es wurde auch die Vermutung ausgesprochen, daß die Welkekrankheit primär durch ungünstige Außeninflüsse ausgelöst wird: „Ob mit den Hinweisen auf Hitze und Trockenheit alle sonstigen ursächlichen Faktoren, die ein Colletotrichum-Auftreten ermöglichen, erfaßt sind, ist gegenwärtig wohl noch nicht entschieden“ (Wenzl 1950, S. 339). In dieser Veröffentlichung wurde (S. 324) auch bereits auf die Ähnlichkeit der Symptome der Colletotrichum-Welke mit der aus Nordamerika bekannten „Purple top“-Viruse verwiesen.

Mit dem Bekanntwerden der Arbeiten von Suchov und Mitarbeitern über die Stolburkrankheit in der UdSSR und der Ergebnisse einschlägiger Untersuchungen in der Tschechoslowakei (Blattný et al. 1954), Bulgarien (Kovachewsky 1954), Ungarn (Szirmai 1956) und Jugoslawien (Panjan 1950) sowie mit dem Nachweis des Stolburvirus in Österreich (Wenzl 1956, 1956b) muß angenommen werden, daß die unter der Bezeichnung Colletotrichum-Welke beschriebene Krankheit der Kartoffel auch in Österreich durch das Stolburvirus verursacht ist. Dabei ist zu beachten, daß die schwerst betroffenen Gebiete Ungarns, der Tschechoslowakei und Österreichs einem gut umschriebenen natürlichen geographischen Gebiet, der sogenannten kleinen ungarischen Tiefebene angehören. Dies gilt im besonderen für die westungarischen Gebiete, den größten Teil der Slowakei (CSSR) und das Burgenland (Österreich); aber auch das

Wiener Becken, das Marchfeld und die gleichfalls stark betroffenen süd-mährischen Gebiete (C'SSR) sind nur durch niedrige Bergketten von der eigentlichen kleinen ungarischen Tiefebene getrennt; es handelt sich um ein Gebiet von etwa 200 bis 300 km Durchmesser. Die seinerzeit (Wenzl 1955, 1955 c) zugunsten der ökologischen Theorie der Verursachung der Kartoffelwelke ins Treffen geführte günstige Wirkung eines Mulchens der Kartoffelbestände war bereits von Suchov und Vovk (1949) in der UdSSR auch für die Stolburkrankheit der Kartoffel festgestellt worden.

Negativ ausgefallene Untersuchungen (Wenzl 1955b) über einen eventuellen Zusammenhang der Welke mit einer Salzanreicherung im Boden, die von Schutt (1955) behauptet worden war, verstärkten die bereits im Hinblick auf das mitunter nur triebweise Erkranken von Stauden und die unregelmäßige Verteilung erkrankter Pflanzen im Bestand bestehenden Zweifel an einer ökologischen Erklärung der Colletotrichum-Welkekrankheit.

In einer jüngst erschienenen Publikation betont Amann (1963) die ökologische Komponente beim Zustandekommen der Gummiknollenwelke. Aus einer eingehenden Analyse der Witterungsverhältnisse 1949- 1959 in den Gebieten des Hauptauftretens dieser Krankheit in Baden-Württemberg zieht Amann den Schluß, daß mit einem Schadauftreten zu rechnen ist, wenn in den Monaten Juli oder August über einen Zeitraum von zumindest 10 Tagen der Witterungsverlauf extrem nach der trockenheißen Seite von der langjährigen Norm abweicht.

Ein Vergleich der Witterungsverhältnisse mit dem Auftreten der Gummiknollenwelke in den stark gefährdeten Gebieten im Osten Österreichs (Marchfeld, östlich von Wien) beweist allerdings, daß diese Welke zumindest in Österreich nicht unmittelbar ökologisch bedingt sein kann (Wenzl 1964): Trotz der extremen Trockenheit und Hitze im Juli 1963, bei nur 65 mm Niederschlag in einem Zeitraum von 32 Tagen, von denen 26 überdurchschnittliche Temperaturen aufwiesen, zeigte sich keine Welkekrankheit. Ähnlich war es auch 1962 unter etwas weniger extremen Witterungsverhältnissen.

In Baden-Württemberg hat sich die Gummiknollenwelke nach meist starkem Auftreten in den Jahren 1947 bis 1953 nur 1955, 1958, 1959 und 1962 in geringem bzw. sehr geringem Ausmaß gezeigt (Amann 1961, sowie briefliche Mitteilung). Auf Anfrage teilte Herr Dr. Schmiedeknecht mit, daß auch in Mitteldeutschland seit einer Reihe von Jahren Gummiknollen nicht mehr aufgetreten sind, andere Symptome der Welkekrankheit, wie Riefung der Stengel, aber alljährlich weiter zu beobachten waren. Schmiedeknecht (1956) sieht die Welke im mitteldeutschen Gebiet als eine direkte Folge des Befalles durch *Colletotrichum atramentarium* an; Kovachewsky (1954) hält dieses Auftreten für Stolbur. Jedenfalls ist auch in Mitteldeutschland in den letzten Jahren ein deutlicher Rückgang der Welkekrankheit eingetreten. Wenn man berücksich-



tigt, daß das gleiche für die Tschechoslowakei (B o j ň a n s k ý mündliche Mitteilungen, V a l e n t a briefliche Mitteilung) und weitere Gebiete in Südosteuropa (P a n j a n mündliche Mitteilung) gilt. so gelangt man zu dem Schluß, daß es sich um sehr weiträumige gleichsinnig verlaufende Änderungen im Krankheitsauftreten handelt. Da es unwahrscheinlich ist, daß Krankheiten, die ein solch einheitliches Verhalten zeigen und auch in den Symptomen weitgehendst übereinstimmen, auf verschiedene Ursachen zurückgehen, scheint die Annahme zumindest als Arbeitshypothese begründet, daß die Kartoffelwelken in den verschiedenen europäischen Gebieten wenn schon nicht identisch so doch nahe verwandt sind. Nachdem erwiesen ist, daß die Welke in Südrußland, Bulgarien, Rumänien, Jugoslawien, Ungarn, der Tschechoslowakei und Österreich durch das Stolburvirus verursacht ist, liegt der Schluß nahe, daß auch in den Randgebieten des Auftretens der Gummiknollenwelke die gleiche oder eine zumindest sehr ähnliche Ursache wirksam ist. Der Rückgang des Stolburauftrittens in den letzten Jahre betrifft übrigens nicht nur die Kartoffel, sondern zeigt sich auch bei Tomaten und Tabak.

In einer jüngst erschienenen Mitteilung berichtete A m a n n (1965) über eine experimentelle Erzielung der Gummiknollenwelke durch Abdecken einer 35 m<sup>2</sup> großen Kartoffelfläche (Sorte Maritta) mit Wasserschutzplastik in 1'10 m Höhe, wodurch ein langsames Austrocknen des Bodens erzielt wurde. Von den insgesamt 150 Stauden zeigten am 21. August, etwa 6 Wochen nach dem Abdecken des Bodens, etwas über die Hälfte Welkeerscheinungen und bei 21 Stauden wurden welke oder teilwelke Knollen gefunden. A m a n n zieht aus diesen Ergebnissen folgenden Schluß: „Da die ausgebildeten Symptome weitgehend denen des Schadauftrittens 1953 und 1959 entsprechen, muß die „Gummiknollenwelke“ zumindest teilweise als rein physiologisch bedingt angesehen werden.

Zu diesen Schlußfolgerungen über eine primär physiologisch-ökologische Ursache muß allerdings auf folgenden Umstand hingewiesen werden. Wie A m a n n (1961) betonte, ist die Fadenkeimigkeit ein wesentliches Merkmal der Gummiknollenwelke, was in vollem Einklang mit allen Erfahrungen über diese Welke, bzw. Stolbur der Kartoffel in Österreich und anderen Gebieten Mittel- und Südosteuropas steht. Nachdem A m a n n (1963) nicht mitteilt, ob sich an den Knollen aus diesem Welkeversuch Fadenkeimigkeit zeigte, muß angenommen werden, daß diese Frage nicht geprüft wurde. Der Versuch gibt also gerade hinsichtlich des charakteristischsten Symptoms der Gummiknollenwelke keine Auskunft; ein Schluß auf eine rein physiologische Ursache dieser Krankheit sollte jedoch gerade in diesem Punkt unterbaut sein.

In eigenen Welkeversuchen im Laboratorium (W e n z l 1961 a) konnten wohl welke (gummiartig-weiche) Knollen und Riefung der Stengel erzielt werden, nicht aber Fadenkeimigkeit. Es besteht somit ein grundlegender

Unterschied zwischen experimentell durch Wasserentzug weich gemachten Knollen und solchen von Stauden mit der typischen „Gummiknollenwelke“ bei der Wasserentzug allerdings auch eine Rolle spielt; im übrigen zeigen nicht nur die gummiartig-weichen(welken) Knollen natürlich erkrankter Stauden Fadenkeimigkeit, sondern auch ein beträchtlicher Teil der turgeszent gebliebenen.

### *Colletotrichum atramentarium* als Ursache der Kartoffelwelke?

Durch die in Jena und Naumburg durchgeführten Untersuchungen, insbesondere die von Schmiedeknecht (1954, 1956), der den Nachweis eines Parasitismus von *Colletotrichum atramentarium* führte, hat die Auffassung an Boden gewonnen, daß die Welkekrankheit durch diesen Pilz verursacht ist.

In der jüngsten Darstellung der Frage eines Zusammenhanges von *Colletotrichum atramentarium* mit der Welke der Kartoffel schreibt jedoch Amann (1962): Trotz vielfacher Bemühungen bleibt nach wie vor die Bedeutung von *C. atramentarium* als Krankheitserreger an Kartoffeln ungeklärt. Übereinstimmend gehen die Erkenntnisse bisher dahin, daß der pathogene Charakter dieses Pilzes erst dann zum Ausdruck kommt, wenn ganz bestimmte Bedingungen vorherrschen und die Pflanze für einen Befall prädisponiert ist.

Die von Amann durchgeführte Differenzierung zwischen dem Nachweis des Parasitismus von *C. atramentarium* und der Beweisführung, daß dieser Pilz der eigentliche Erreger der Gummiknollenwelke ist, ist sehr wesentlich. Schmiedeknecht (1956) befaßte sich praktisch ausschließlich nur mit dem Parasitismus; der Erfolg von Infektionsversuchen wurde nach der Entwicklung der Acervuli des Pilzes beurteilt und nicht nach den für die Gummiknollenwelke charakteristischen Symptomen. Allerdings darf die Mitwirkung von *Colletotrichum atramentarium* am Zustandekommen bestimmter Krankheitserscheinungen als erwiesen gelten; Henninger (1955) erkannte die von Wenzl (1952, 1953a) im Zusammenhang mit der Colletotrichum-Welke beschriebene Blattdürre als Fernwirkung von Toxinen des Pilzes. Die charakteristische Fußvermorschung darf gleichfalls als Folge des Befalles durch *C. atramentarium* angesehen werden, da sich eine ganz ähnliche Gewebevermorschung an den von diesem Pilz besiedelten Froststellen Kartoffelknollen einstellt (Wenzl 1955, 1956a).

Auch Amann (1962) vermochte die parasitären Fähigkeiten von *Colletotrichum atramentarium* (und *Macrophomina phaseoli*) nachzuweisen, aber weder in Glashaus- noch in Freilandversuchen konnte eines der für die Gummiknollenwelke charakteristischen Symptome erzielt werden. In Gewächshausversuchen wirkten sich Infektionen mit Agarstücken bzw. Konidienaufschwemmungen in einer chlorotischen Verfärbung der Blätter und in deren beschleunigtem, von unten nach oben fortschreitendem

Absterben aus; in der Ausbildung von Welkesymptomen ergaben sich gegenüber der Kontrolle keine Unterschiede. Das Schadbild hatte keine Ähnlichkeit mit den im Freiland zu beobachtenden Krankheitssymptomen. Auch in einem in Frühbeetkästen angesetzten Versuch gab es ähnliche Ergebnisse: Chlorose und Blattdürreerscheinungen vor allem als Folge von *Colletotrichum*-Infektionen, weniger ausgeprägt bei Infektion mit *Macrophomina phaseoli*. Die charakteristischen Schadsymptome der Gummknollenwelke wurden auch in der Serie mit allmählichem Trockenstellen der Pflanzen nicht ausgebildet. In einem weiteren Gefäßversuch konnten von A m a n n speziell bei Mischinfektion durch *Colletotrichum* und *Macrophomina* (Konidien suspensionen bzw. Agarkulturen) signifikante Ertragsdepressionen bis zu 18% erzielt werden, die mit dem vorzeitigen Absterben von Trieben zusammenhängen, doch fehlten auch hier die typischen Symptome der Gummknollenwelke selbst den Gefäßreihen mit Trockenperioden. In Freilandversuchen mit Saatgut ohne *Colletotrichum*-Befall, sowie schwach und stark befallenem ergaben sich ebensowenig signifikante Ertragsunterschiede wie bei Infektion mit befallenem Kartoffelstroh; auch konnten keinerlei Krankheitssymptome erzielt werden, was mit eigenen einschlägigen Freilandinfektionsversuchen (W e n z l 1950) in Einklang steht. A m a n n (1962) schließt seinen Versuchen und den Freilandbeobachtungen, daß *C. atramentarium* und *M. phaseoli* weder allein noch gemeinsam als die primären Erreger der Gummknollenwelke angesehen werden dürfen. Als weiteres wesentliches Ergebnis der Versuche von A m a n n (1962) darf festgehalten werden, daß — entgegen den Mitteilungen von S c h m i e d e k n e c h t (1956) — die Infektionen durch den Pilz sowohl vom Saatgut wie auch vom Boden her ihren Ausgang nehmen können. Besonders die letztere Feststellung ist auch von praktischer Bedeutung, indem das Aussortieren des Saatgutes nach *Colletotrichum*-Besatz nicht nur praktisch undurchführbar, sondern auch wissenschaftlich nicht ausreichend begründet ist.

Wenngleich durch diese Untersuchungen wesentliche Erkenntnisse über die Rolle von *Colletotrichum atramentarium* gewonnen wurden, sind wir noch nicht soweit, uns ein umfassendes Bild zu machen, umso mehr als dieser Pilz von S u c h o v und V o v k (1949, nach A m a n n 1962) auch in Verbindung mit der Stolburkrankheit in der UdSSR genannt wird. Zweifellos ist *Colletotrichum* einerseits am Zustandekommen bestimmter Symptome der Gummknollenwelke beteiligt, andererseits aber ist der Pilz trotz seiner parasitischen Fähigkeiten nicht die primäre Ursache der Gummknollenwelke. Welches die Freilandsymptome eines Befalles allein durch *Colletotrichum atramentarium* sind, muß wohl im einzelnen noch genauer festgelegt werden. Bemerkenswert ist jedenfalls der Umstand, daß dieser Pilz auch in Gebieten, in denen die Gummknollenwelke gänzlich unbekannt ist, im Herbst auf jedem abgestorbenen Kartoffeltrieb zu finden ist (H o r s c h a k 1954 und eigene Ergebnisse).

Auch auf den Knollen ist der Pilz sehr verbreitet, doch kommt es zweifellos nur unter besonderen Verhältnissen zu einer parasitischen Wirksamkeit (vgl. Mooi 1955, Wenzl 1956a) und zu nennenswerten Schädigungen.

### 3. Fadenkeimigkeit

Bei Prüfung der Frage einer ursächlichen Zusammengehörigkeit der unter verschiedenen Bezeichnungen beschriebenen Kartoffel-Welken dürfte der Fadenkeimigkeit eine besondere Bedeutung zukommen, ist sie doch ein Symptom, das sich — im Gegensatz etwa zur Riefung der Stengel oder dem Weichwerden der Knollen — in Versuchen über Wasserentzug durch die transpirierenden Sprosse bei intakten Stolonen aber unter Ausschaltung der normalen Funktion der Wurzel nicht hervorrufen ließ (Wenzl 1961a).

Jedenfalls ist Fadenkeimigkeit ein Symptom der Kartoffelwelken von Südrußland bis Spanien; ob allerdings auch die aus Mitteldeutschland beschriebene Colletotrichum-Welkekrankheit zu Fadenkeimigkeit führt, geht aus den einschlägigen Publikationen von Henninger (1953) und Schmiedeknecht (1954, 1956) nicht hervor, doch teilte Kovachewsky (1954) mit, daß eine als Muster mitgenommene Knolle von einer welkekranken Staude (mit Stolbursymptomen) aus dem Gebiet von Naumburg fädig keimte.

Wenn auch die Fadenkeimigkeit für Stolbur und andere zikadenübertragbare Yellows-Virosen nicht als spezifisch gelten kann, steht doch die Tatsache fest, daß ein Massenaufreten dieser Art pathologischer Keimung vom Süden der UdSSR bis Spanien praktisch ausschließlich zusammen mit, bzw. in der Folge einer Kartoffelwelkekrankheit auftritt, unabhängig davon, wie diese Krankheit bezeichnet wird: Stolbur, Colletotrichum-Welke, Gummiknollenwelke, Dartrose, Black-dot oder „Flétrissement des pieds“. Fadenkeimigkeit ist weiters Symptom der unter verschiedenen Bezeichnungen (Purple top, Bunch top, Blue stem) aus Nordamerika beschriebenen Kartoffelwelken (Larson 1954).

Fadenkeimigkeit zeigt sich auch als Folge von Blattrollinfektionen (Schultz u. Folsom 1921, Gilbert 1923, Rozendaal 1954), doch scheint dieses Vorkommen im allgemeinen nur lokal bzw. bei bestimmten Sorten von Bedeutung zu sein. Die zahlreichen negativ ausgefallenen Überprüfungen dieser Angaben, von denen nur wenige neuere genannt seien (Orad u. San Roman 1954, Bojňanský 1960, eigene nichtveröffentlichte Untersuchungen) können jedoch nicht als Beweis gelten, daß Fadenkeimigkeit nicht als Folge von Blattroll auftreten kann. Die Tatsache, daß es Sorten gibt, die auf dieses Virus mit Nichtkeimen der Knollen oder Entwicklung nur ganz schwacher Keime reagieren (zum Beispiel Apta: Sämling X927-3 nach Webb et al. 1955) ist ein Hinweis.

daß mit Fadenkeimigkeit als Folge von Blattrollinfektionen nur unter besonderen Verhältnissen zu rechnen ist.

Fadenkeimigkeit ist nicht übertragbar. Es darf als wahrscheinlich gelten, daß sie durch die Einwirkung toxischer Substanzen zustande kommt, welche im Zuge der Infektion bzw. der Erkrankung entstehen. In diese Richtung weisen die Angaben von Blattný (1956) über gelungene einschlägige Versuche von Stampach bei Anwendung chemischer Substanzen sowie die positiven Ergebnisse bei Injektion eines Extraktes aus Psylliden (Schaal 1938); Fadenkeimigkeit zeigt sich nämlich in Nordamerika auch bei der durch die Psyllide *Paratrioza cockerelli* hervorgerufenen, als „Psyllid-Yellows“ bezeichneten, nichtübertragbaren Erkrankung (Snyder et al. 1946).

Die zahlreichen Angaben, daß Fadenkeimigkeit durch Trockenheit und Hitze während der Ausbildung der Knollen verursacht wird, gehen auf die Tatsache zurück, daß diese Abnormität der Keimung im allgemeinen bevorzugt nach trockenheißen Jahren, bzw. während solcher Perioden festzustellen ist. Nachdem aber enge ursächliche Zusammenhänge mit zikadenübertragbaren Kartoffelwelken sowohl für Europa wie auch für Nordamerika in vielfachen Untersuchungen nachgewiesen sind und diese Krankheiten durch Trockenheit und hohe Temperaturen gefördert werden, können Feldbeobachtungen prinzipiell keinen Beweis für ein rein ökologisch bedingtes Zustandekommen der Fadenkeimigkeit liefern. Angaben über deren Verursachung durch mehrtägiges Erwärmen der Knollen auf 35 bis 40° (Simon 1939) dürften durch eine gewisse Ähnlichkeit von Schwachtriebigkeit und Fadenkeimigkeit zu erklären sein: Szirmai (1951) erzielte jedenfalls in seinen Versuchen mit 20tägiger Exposition von Kartoffelknollen bei Temperaturen bis 35° C zwar schlechte und fehlende Keimung aber keine Fadenkeimigkeit. Ebenso wenig konnten Jermoljev und Pruša (1957) in Freilandversuchen mit Kartoffelpflanzen unter Glasisolatoren Fadenkeimigkeit hervorrufen. Unter diesen waren die Mittagstemperaturen um durchschnittlich 14 bis 16° höher als außerhalb und lagen in allen drei entscheidenden Monaten (Juni, Juli und August) im Durchschnitt zwischen 35 und 36° (14-Uhr-Werte). In ähnlichen Freilandversuchen von Bojňanský (1960) mittels mit Silongewebe bespannter Isolatoren, in welchen die Temperaturen kaum von den außen herrschenden verschieden waren, die Bodenfeuchtigkeit aber höher lag, zeigte sich Kartoffelwelke (Stolbur) und Fadenkeimigkeit nur bei den außerhalb der Isolatoren herangewachsenen Kontroll-Kartoffelstauden, nicht dagegen bei den durch das Silongewebe gegen Insekten geschützten Pflanzen.

Es ist jedenfalls bemerkenswert, daß in den Jahren eines starken Auftretens der Stolburwelke in Mittel- und Südosteuropa (1947 bis etwa 1957) und unmittelbar nachher Publikationen, die über eine rein ökologisch gedeutete Fadenkeimigkeit berichteten, häufig waren, um mit dem Zurück-

treten dieser Krankheit in den letzten Jahren zumindest wesentlich seltener zu werden.

Mit diesen Hinweisen soll die Existenz einer nicht durch Viren verursachten Fadenkeimigkeit keineswegs geleugnet werden; insbesondere die Ergebnisse von Entkeimungsversuchen mit Kartoffelknollen weisen in diese Richtung. In Untersuchungen über den Einfluß des Abkeimens auf den Pflanzgutwert von Saatkartoffeln der Sorte Erstling fand Maxa (1953) vor allem bei kleinen Knollen (unter 50 g) und besonders beim dritten Keimen (nach zweimaligem Abkeimen) Fadenkeimigkeit. Im Durchschnitt aber war die Verminderung des Durchmesser der Keime und ihres Gewichtes pro Längeneinheit nur gering, wie die folgende Aufstellung zeigt:

Knollengewicht	1., 2. u. 3. Keimen	Keimgewicht mg/1 cm	Durchm. d. Keime mm
über 80 g	1.	73	3'05
	2.	71	2'98
	3.	66	2'90
50 bis 80 g	1.	63	2'83
	2.	67	2'90
	3.	63	2'84
unter 50 g	1.	72	3'03
	2.	68	2'95
	3.	56	2'66

Da nach dem Abkeimen Beiaugen austreiben, ist es allerdings keineswegs sicher, ob die dabei auftretende Fadenkeimigkeit mit der „echten“ die sich bereits an den erstgebildeten Keimen zeigt, streng vergleichbar ist, zumal im Durchschnitt die Abnahme der Dicke nur etwa 20% ausmachte und außerdem nur bei Knollen unter 50 g Gewicht in diesem Ausmaß zu beobachten war. Allerdings finden sich auch im Falle typischer Fadenkeimigkeit bei Stolbur alle Übergänge zu normalen Keimen, d. h. Schwachtriebigkeit kann die — graduell geringfügigere — Auswirkung der gleichen Faktoren sein, die an Material gleicher Herkunft typische Fadenkeimigkeit bewirken.

## II. Kartoffelwelke und Fadenkeimigkeit in neueren Übersichtsdarstellungen

Nachdem in neueren zusammenfassenden Darstellungen zum Teil auch überholte, bereits aufgegebene Ansichten wiedergegeben werden, einzelne nicht ausreichend begründete Auffassungen als gesichert dargestellt sind und wahrscheinlich identische oder zumindest verwandte Krankheiten unter verschiedenen Bezeichnungen aufscheinen, ohne daß durch entsprechende Hinweise auf die Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit eines

Zusammenhanges verwiesen wird, ist ein kritischer Überblick notwendig. Entsprechend der Bedeutung der Fadenkeimigkeit im Zusammenhang mit den Kartoffelwelken wird diese gesondert behandelt.

## 1. Die Kartoffelwelken

Rademacher faßte bereits 1954 (S. 123) die in Süddeutschland und in Österreich auftretende Welkekrankheit der Kartoffel unter der Bezeichnung „Gummiknollenwelke“ zusammen, betonte die Fadenkeimigkeit als besonders charakteristisches Symptom und brachte — dem damaligen Stand der Kenntnisse entsprechend — zum Ausdruck, daß die Krankheit wahrscheinlich durch ein Zusammenwirken von Hitze und Dürre mit dem Pilz *Colletotrichum atramentarium* zustandekommt. Später haben Rademacher und Amann (1957) die Frage behandelt, ob die in Deutschland auftretende Gummiknollenwelke mit Stolbur identisch ist; mangels exakter Infektionsversuche wird keine bestimmte Stellungnahme bezogen, die Möglichkeit jedoch durchaus bejaht, wenn auch durch Hinweise auf eine ausgeprägte ökologische Bedingtheit der Gummiknollenwelke eingeschränkt.

In einer Übersicht über die Probleme der Kartoffelpathologie betonte Klinkowski (1956, S. 5) zur Frage des Vorkommens der Stolbur-Welke bei der Kartoffel vor allem die Momente, die für die Identität der unter verschiedenen Bezeichnungen beschriebenen Welkeerscheinungen — Fadenkeimigkeit als Folgesymptom — mit der Stolburvirose sprechen. Auch Hey (1957, S. 107) bringt in seiner Übersicht über *Colletotrichum*-Welke, Gummiknollenwelke und Stolbur zum Ausdruck, daß wahrscheinlich dem Stolburvirus in dem Krankheitskomplex primäre Bedeutung zukommt.

In dem Werk von Braun und Riehm (1957, S. 108) über Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen wird zwar die *Colletotrichum*-(Gummiknollen-)Welke in ihren spezifischen Symptomen beschrieben — ohne daß eine besondere Krankheitsbezeichnung verwendet wird —, in der Behandlung der verursachenden Pilze (*Fusarium*, *Verticillium* und *Colletotrichum*) wird jedoch nicht nach den verschiedenen Krankheitsbildern differenziert. Bei Blunck und Riehm (1958, S. 234) ist unter „Welkekrankheit“ nur *Verticillium alboatrum* angeführt. Cornuet (1959, S. 183) bezeichnet das Stolburvirus als Ursache der in Mitteleuropa bekannten Kartoffelwelken und der damit zusammenhängenden Fadenkeimigkeit.

Eine sehr gründliche und objektive Darstellung des Komplexes „Black dot“-Krankheit, *Colletotrichum*-Welke, Gummiknollen-Welke, Stolbur, Sangkrankheit und Fadenkeimigkeit brachte Sembdner (1959, S. 83). Auch Schmidt (1962, S. 416) weist auf die wahrscheinlichen Zusammenhänge zwischen Stolbur und *Colletotrichum*-Welke hin. Über die Rolle von *Colletotrichum atramentarium* wird vermerkt, daß schlechte Wasser- und Nährstoffversorgung den Pilz zum Parasiten werden lassen dürften.

Köhler (1962, S. 58) betont, daß die im Rheingau (Westdeutschland) aufgetretene Sangkrankheit mit der Gummiknollenwelke verwandt ist, meint aber, daß beide nichts mit Stolbur zu tun haben.

Die Darstellung der Colletotrichum-Welke bei Hoffmann (1962) im Kartoffel-Handbuch (Schick Klinkowski), in der *C. atramentarium* als Ursache dieser Krankheit bezeichnet wird, ist durch die 1962 publizierten und daher Kartoffel-Handbuch noch nicht berücksichtigten Ergebnisse von Amann über die notwendige Differenzierung zwischen parasitischen Fähigkeiten von *C. atramentarium* und der Verursachung der Gummiknollen(Colletotrichum)-Welke zu ergänzen (vgl. Abschnitt I/2).

Zur Darstellung der Stolburkrankheit der Kartoffel durch Klinkowski und Keglér (1962) ist zu bemerken, daß es keineswegs sicher ist, daß diese Virose seit der Entdeckung durch Ryschkow, Koratschewsky und Michailowa in der UdSSR in westlicher Expansion begriffen ist. Die Krankheit in Österreich, Ungarn und der Tschechoslowakei bereits den Jahren 1950 bis 1955 weit verbreitet und Hinweise auf Fadenkeimigkeit im Zusammenhang mit rollartigen Erkrankungen machen es wahrscheinlich, daß sie sich bereits 1909 in Südmähren (CSSR, nahe der österreichischen Grenze) zeigte (Wenzl 1961). Die Auffassung von Klinkowski und Keglér (1962), daß auf Grund der Untersuchungen von Schmiedeknecht (1956) die Colletotrichum-Welke als eine selbständige Krankheit betrachtet werden muß, ist nach den Ergebnissen von Amann (1962) wieder zweifelhaft geworden, vorausgesetzt, daß man unter Colletotrichum-Welke mehr versteht als Nebensymptome, wie Blattdürre und Auftreten von Stoloneursten an den Knollen. Im übrigen ist ergänzend zu bemerken, daß sich die Symptome der Colletotrichum-Welke, wie sie in Österreich auftrat, und der Stolbur-Krankheit nicht nur teilweise überschneiden, sondern daß sie zumindest in allen wesentlichen Punkten identisch sind; auch das besonders wichtige Merkmal der Fadenkeimigkeit trifft für beide zu.

## **2. Fadenkeimigkeit als Symptom der Kartoffelwelke**

Daß Fadenkeimigkeit ein Symptom der Colletotrichum- bzw. Gummiknollenwelke, ebenso wie der Stolburkrankheit ist, wird in den meisten zusammenfassenden Mitteilungen vermerkt; in der Darstellung von Hoffmann (1962) im Kartoffel-Handbuch ist allerdings für die Colletotrichum-Welkekrankheit dieses Symptom nicht erwähnt. In keiner der zitierten einschlägigen zusammenfassenden Darstellungen aber ist der Umstand hervorgehoben, daß Fadenkeimigkeit nicht nur bei den gummiartig-weichen Knollen vorkommt sondern auch zumindest bei einem Teil der turgeszent gebliebenen, anscheinend ungeschädigten. In einzelnen Publikationen wird durch den Hinweis, daß sich bei den gummiartig-weichen Knollen Fadenkeimigkeit zeigt, der Eindruck erweckt, daß sie nur bei diesen, nicht aber bei den turgeszent gebliebenen auftritt.



Was die physiologische oder ökologische Fadenkeimigkeit betrifft, dürfte deren Auftreten zumindest viel seltener sein als in der Literatur vermerkt. Wenn z. B. B u h r (1961) in seinem Beitrag zur Physiologie und Ökologie der Kartoffel die Publikationen des Verfassers (W e n z l 1955a und 1956c) im Zusammenhang mit „physiologischer“ Fadenkeimigkeit zitiert, so wird dabei übersehen, daß (W e n z l 1956c, S. 32—33) ausdrücklich darauf verwiesen wird, daß die in Frage stehende Form der Fadenkeimigkeit, die im Kallosetest erfaßt werden kann, im Zusammenhang mit der „Colletotrichum-Welkekrankheit, welche wahrscheinlich mit der nicht kuollenübertragbaren Stolbur-Virose identisch ist“ auftritt. Auch die von B u h r angeführte Publikation von S t e i n e c k (1955) kann nicht als Beweis für eine physiologisch bedingte Fadenkeimigkeit betrachtet werden, da das Gebiet, in welchem dieser Autor arbeitete und mit Beregnung Erfolge erzielte, ein starkes Auftreten der Kartoffelwelke zeigte\*). Ebenso bringt die zitierte Arbeit von O r a d und S a n R o m a n (1954) keineswegs einen Nachweis physiologisch-ökologischer Fadenkeimigkeit; die Autoren weisen darauf hin, daß sie sich im Zusammenhang mit einer Kartoffelwelke zeigt, deren Symptome mit der Black dot-Krankheit (*Colletotrichum atramentarium*) identisch sind und auch der Purple top-Welke sehr ähneln. Die Fadenkeimigkeit, die J e r m o l j e v und P r u š a (1956) studiert haben — beide Autoren werden gleichfalls von B u h r im Zusammenhang mit physiologischer Fadenkeimigkeit zitiert — trat in der Tschechoslowakei im Zusammenhang mit Stolbur auf (vgl. B o j ň a n s k ý 1960).

S c h w e i g e r (1962, Kartoffel-Handbuch) zitiert die Publikationen von W e n z l (1950a, 1954), W e n z l und D e m e l (1952) und D e m e l und W e n z l (1953) für die Auffassung, daß Fadenkeimigkeit die Folge hoher Temperaturen und geringer Niederschläge während des Wachstums der Mutterstauden ist und diese Ansicht wird der von B u k a s o v gegenübergestellt, daß in der Ukraine Fadenkeimigkeit als Folge von Stolbur auftritt. Eine Berücksichtigung der Hinweise bei W e n z l (1956, 1956b), daß die seinerzeit als ökologisch bedingt aufgefaßte Welkekrankheit mit der Stolburvirose identisch ist, hätte zu dem Schluß führen müssen, daß volle Übereinstimmung mit der Ansicht von B u k a s o v und vieler anderer älterer und neuerer Autoren besteht und daß Fadenkeimigkeit in Mittel- und Osteuropa, wenn nicht ausschließlich so doch zum überwiegendsten Teil, durch Stolbur oder verwandte Viren bedingt ist.

In diesem Zusammenhang soll im Hinblick auf die Darstellung von S c h w e i g e r (1962, S. 1592) auch darauf verwiesen werden, daß der „Fadenkeimigkeitsabbau“ tatsächlich (W e n z l 1955a) ein fortschreitender

\*) Wenn G. U l r i c h, K. N e i t z e l und M. S c h u l z (Europ. Potato J. 6, 1963, 227—241) diese Publikation von S t e i n e c k sowie zwei Publikationen des Verfassers aus 1950 und 1953 als Beispiele für eine rein ökologische Deutung der Fadenkeimigkeit zitieren, so trifft dies an sich zu, doch wird übersehen, daß der Verfasser auf Grund neuerer Erkenntnisse von der rein ökologischen Auffassung abgekommen ist (W e n z l 1956c).

Leistungsverfall ist, der aber nicht (wie früher angenommen) rein ökologisch erklärt werden kann, sondern als durch Stolbur verursachter Abbau gelten muß. Er kommt allerdings nicht unter Knollenübertragung eines Virus zustande, im Falle der meisten anderen Virosen, sondern durch einen verstärkten Stolburbefall in Beständen, die infolge der Entwicklung fädiger Keime stark lückig sind.

Daß Fadenkeimigkeit eine Folge der Einwirkung von Stoffwechselprodukten der bei der Welke auftretenden Pilze ist, wurde bisher in keiner Weise wahrscheinlich gemacht. K l i n k o w s k i und K e g l e r (1962) vermerken, daß Fadenkeimigkeit nach Infektion durch *Colletotrichum atramentarium* auftreten könne und zitieren dazu eine Mitteilung von G i g a n t e (1956), doch enthält diese lediglich Angaben, daß fädige Keime in Zusammenhang mit der *Colletotrichum*-Welkekrankheit unter natürlichen Bedingungen vorgekommen sind; es wurden jedoch keine Infektionsversuche durchgeführt.

### Zusammenfassung

Eine Übersicht über die einschlägige Literatur der letzten Jahre ergibt, daß zwar ein Parasitismus von *Colletotrichum atramentarium* an der Kartoffelpflanze als erwiesen gelten muß, daß dieser Pilz aber nicht die wesentlichsten Symptome der Gummiknollenwelke, wie gummiartig-weiche Knollen und Fadenkeimigkeit, hervorzurufen vermag. Weiterhin bestehen keine klaren Zusammenhänge zwischen dem Auftreten dieser Krankheit und den Witterungsverhältnissen; eine ökologische Theorie der Gummiknollenwelke ist daher nicht zutreffend. Die Gummiknollenwelke ist wahrscheinlich in ganz Europa durch Stolbur oder verwandte Viren verursacht, wie bereits für die östlichen und die zentralen Teile dieses Kontinents nachgewiesen ist.

Eine Durchsicht der Übersichtsdarstellungen der letzten zehn Jahre zeigt, daß in einzelnen Publikationen überholte Vorstellungen zitiert werden, was das Verständnis von Zusammenhängen zwischen Welkekrankheiten, die unter verschiedenen Bezeichnungen beschrieben sind, erschwert. Häufigkeit und Bedeutung der „physiologischen“ oder „ökologischen“ Fadenkeimigkeit werden beträchtlich überschätzt; Fadenkeimigkeit tritt in Europa überwiegend als Folge von Stolbur (und verwandter Viren) auf.

### Summary

#### The wilt diseases of the potato

A survey of the publications of the last years reveals that the parasitism of *Colletotrichum atramentarium* on the potato plant has been proved but that this fungus cannot cause the essential symptoms of the „Gummiknollenwelke“ (gummy tuber wilt), that are gummy (gum-like) tubers and spindling sprout. Furtheron there exists no clear correlation between the

occurrence of this wilt disease and the weather conditions; therefore the ecological theory of the „Gummiknollenwelke“ is not correct.

It is probable that also in western Europe the „Gummiknollenwelke“ is caused by stolbur or related viruses, as has been proved for the eastern and central parts of the continent.

A revisal of summarizing publications of the last ten years on potato diseases demonstrates that sometimes surpassed ideas are quoted, which renders difficult to recognize the connections between diseases described by different terms. The frequency and importance of the „physiological“ or „ecological“ spindling sprout has been overestimated, while this disease in Europe occurs predominantly as a consequence of stolbur and related viruses.

### Literatur

- A m a n n, M. (1961): Untersuchungen über den Komplex der „Gummiknollenwelke“ der Kartoffel in Baden-Württemberg. I. Symptomatologie, Ökologie und wirtschaftliche Bedeutung der Krankheit. Ztschr. Pflanzenkrankh. **68**, 350—342.
- A m a n n, M. (1962): Untersuchungen über den Komplex der „Gummiknollenwelke“ der Kartoffel in Baden-Württemberg. III. Die Bedeutung von *Colletotrichum atramentarium* (B. et Br.) Taub. und *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby am Zustandekommen der „Gummiknollenwelke“ Ztschr. Pflanzenkrankh. **69**, 65—80.
- B l a t t n ý, C (1956): (Die Grundfragen des Stolburs) Stolbur und verwandte, durch Viren verursachte Samenlosigkeiten der Pflanzen. Wiss. Konf. Stolbur 17. bis 18. September 1956 Smolenice, 1958. 57—54 (tsched. mit deutscher Zusammenf.).
- B l a t t n ý, C., B r č á k, J., P o z d ě n a, J., D l a b o l a, J., L i m b e r k, J. und B o j ň a n s k ý, V. (1954): Die Übertragung des Stolburvirus bei Tabak und Tomaten und seine virogeographischen Beziehungen. Phytopath. Ztschr. **22**, 581—416.
- B l u n c k, H. u. R i e h m, E. (1958): Pflanzenschutz. 10. Auflage. DLG-Verlag Frankfurt a. M.
- B o j ň a n s k ý, V (1960): (A contribution to the etiology of spindle sprouting of potatoes). Polnohospodárstvo Bratislava **7**, 689—700. (slowak. mit engl. Zusammenf.).
- B r a u n, H. u. R i e h m, E. (1957): Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen und ihre Bekämpfung. 8. Aufl. Verlag. Parey, Berlin.
- B u h r, H. (1961): Biologie und Ökologie mit Berücksichtigung physiologischer Fragen. 47—189 (55) — in: Die Kartoffel, ein Handbuch, hrg. Schick, R. u. Klinkowski, M., VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin.

- Cornuet, P. (1959): *Maladies à virus des plantes cultivées et méthodes de lutte*. Verlag Inst. Nat. Rech. Agron. Paris.
- Demel, J. u. Wenzl, H. (1953): Die Sortenanfälligkeit der Kartoffeln gegen Fadenkeimigkeit. *Bodenkultur* 7, 142—151.
- Gigante, R. (1956): Osservazioni sulla filosità dei tuberi di patata. *Boll. Staz. pat. veg. Rom* 13, 117—131.
- Gilbert, A. H. (1923): Correlation of foliage degeneration diseases of the Irish potatoes with variations of the tuber and sprout. *J. agric. Res.* 25, 255—266.
- Henninger, H. (1953): Untersuchungen zum Auftreten der Colletotrichum-Welke der Kartoffeln in Mitteldeutschland. *Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin)* 7, 203—204.
- Hey, A. (1957): Für die Saatgutenerkennung bedeutsame Krankheiten und Schädlinge der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Neumann-Verlag, Radebeul.
- Hoffmann, G. M. (1962): Pilz- und Bakterienkrankheiten der Kartoffel. 1139—1297 (1210—1212) — in: *Die Kartoffel, ein Handbuch*. Berlin.
- Horschak, R. (1954): Über die Verbreitung des Colletotrichum atramentarium (B. et Br.) Taub. *Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin)* 8, 155—156.
- Jermoljev, E. und Pruša, V. (1956): (Die Fadenkeimigkeit der Kartoffel.) Sammelband d. wiss. Konf. über Stolbur und verwandte Samenlosigkeiten. 17.—18. Sept. 1956 in Smolenice, Verlag Slowak. Akad. Wiss. Bratislava, 1958, 178—197. (tschechisch mit engl. u. deutsch. Zusammenf.).
- Jermoljev, E. und Pruša, V. (1957): (Forschungen zur Erkenntnis des Wesens der Fadenkeimigkeit bei Kartoffeln) Sbornik Čsl. Akad. zem. ved, Rostl. vyr. 3, 119—132, (tschechisch mit deutsch. Zusammenf.).
- Klinkowski, M. (1956): Probleme der Kartoffelpathologie. *Sitz. ber. Deutsche Akad. Wiss. Berlin*, 5, Heft 15.
- Klinkowski, M. u. Kegler, H. (1962): Viruskrankheiten der Kartoffel. 1025—1158 (1079—1083) — in: *Die Kartoffel, ein Handbuch*, Berlin.
- Köhler, E. (1962): Die wichtigsten Kartoffelkrankheiten und ihre Bekämpfung. DLG-Verlag Frankfurt/Main. 5. Aufl.
- Kovachewsky, I. Chr. (1954): Die Stolburkrankheit der Solanaceen. *Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin)* 8, 161—166.
- Larson, R. H. (1954): Diskussionsbemerkung, siehe Orad. A. G. u. San Roman F. P. (1954).
- Maxa, R. (1953): Der Einfluß des Abkeimens auf den Pflanzgutwert der Saatkartoffeln. *Diss. Hochschule f. Bodenkultur Wien* (51—54).

- Mooi, J. C. (1955):** Knolantasting bij enige aardappelrassen door *Colletotrichum atramentarium* (Berk. et Br.) Taub., Tijdschr. Plantenziekten **61**, 22—23.
- Orad, A. G. u. San Roman, F. P. (1954):** Conditions which determine spindling sprout of potato in Spain. Proc. second Conf. Potato Virus diseases Lisse-Wageningen 25.—29. Juni 1954, Wageningen 1955, 160—170.
- Panjan, M. (1950):** (Recherches sur Stolbur des Solanaceae et le mode de lutte.) Zaštita Bilja Beograd **2**, 49—58. serbokroat. mit franz. Zusammenfassung.
- Rademacher, B. (1954):** Krankheiten und Schädlinge im Acker- und Feldgemüsebau. 2. Aufl., Verlag Ulmer, Stuttgart.
- Rademacher, B. und Amann, M. (1957):** Kommt das Stolburvirus auch in Deutschland vor? Nachrichtenbl. d. deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **9**, 97—99.
- Rozendaal, A. (1954):** (The significance of different virus groups in the production of seed potatoes.) Landbouwoorl. **11**, 299—310 (Lab. v. Phytopathologie Wageningen, Meded. 143), holländisch mit engl. Zusammenf.
- Schaaal, L. A. (1938):** Some factors affecting the symptoms of the psyllid yellows diseases of potatoes. Amer. Pot. J. **15**, 193—206 (nach Snyder et al. 1946).
- Schmidt, M. (1962):** Landwirtschaftlicher Pflanzenschutz. 1. Aufl. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin.
- Schmiedeknecht, M. (1954):** Ist *Colletotrichum atramentarium* (B. et Br.) Taub. ein Krankheitserreger und Parasit der Kartoffelstaude? Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) **8**, 214—216.
- Schmiedeknecht, M. (1956):** Untersuchungen über den Parasitismus von *Colletotrichum atramentarium* (B. et Br.) Taub. an Kartoffelstauden (*Solanum tuberosum* L.). Phytopath. Ztschr. **26**, 1—30.
- Schultz, E. S. u. Folsom, D. (1921):** Leafroll, net-necrosis and spindling sprout in the Irish potato. J. Agric. Res. **21**, 47—80.
- Schutt, K. (1953):** Beitrag zur Chemie der Kartoffel-Welkekrankheit. Bodenkultur **7**, 268—278.
- Schweiger, G. (1962):** Pflanzguterzeugung in: Die Kartoffel, ein Handbuch. Berlin. 1585—1653 (1592).
- Sembdner, G. (1959):** Die Bakterien- und Pilzkrankheiten der Kartoffel. Neue Brehm-Bücherei, A.-Ziensen-Verlag, Wittenberg.
- Simon, J. (1939):** Kartoffelsommerkultur als ein Mittel gegen den Abbau der Kartoffeln? 18. Intern. Landw. Kongress Dresden, Sekt. IV, 27—34.
- Snyder, W. C., Thomas, H. E. u. Fairchild, S. J. (1946):** A type of internal necrosis of the potato tuber caused by psyllids. Phytopathology **36**, 480—481.

- Steineck, O. (1955): Untersuchungen und Beobachtungen über die Fadenkeimigkeit von Kartoffelknollen. *Phytopath. Ztschr.* **24**, 195—210.
- Suchov, K. S. u. Vovk, K. M. (1949): (Die Stolburkrankheit der Solanaceen), russisch. Verl. Akad. Wiss. UdSSR, Moskau.
- Szirmai, J. (1951): (Ecological and virus factors causing degeneration) *Jahrb. ungar. Forschungsinst. Pflanzenschutz* **6**, 238—255, ungarisch mit engl. Zusammenfassung.
- Szirmai, J. (1956): (Stolbur in Ungarn) — in: *Wiss. Konferenz über Stolbur* 17.—18. Sept. 1956 Smolenice, Slowak. Akad. Wiss. Bratislava 1958. 109—118, ungar. mit deutsch. u. engl. Zusammenf.
- Webb, R. E., Schultz, E. S. u. Akeley, R. V. (1955): Some variations on symptomatology and transmission of leafroll in potato. *Amer. Potato J.* **32**, 60—66.
- Wenzl, H. (1950): Untersuchungen über die Colletotrichum-Welkekrankheit der Kartoffel. I. Schadensbedeutung, Symptome und Krankheitsablauf, *PflSchBer.* **5**, 305—344.
- Wenzl, H. (1950a): Zur Frage des nichtvirösen Kartoffelabbaues. *Bodenkultur* **4**, 152—160.
- Wenzl, H. (1951): Untersuchungen über die Colletotrichum-Welkekrankheit der Kartoffel. II. Die Hydratur welkekranker Knollen. *PflSchBer.* **6**, 53—57.
- Wenzl, H. (1951a): Untersuchungen über die Welkekrankheit der Kartoffel. III. Pflanzgut- und Futterwert welkekranker Kartoffeln. *PflSchBer.* **6**, 97—112.
- Wenzl, H. (1952): „Blattdürre“ der Kartoffel als Erscheinungsform der Colletotrichum-Welkekrankheit (Vorl. Mitteilung). *PflSchBer.* **8**, 11—14.
- Wenzl, H. (1953): Bekämpfung der Colletotrichum-Welkekrankheit der Kartoffel durch Strohbedeckung des Bodens. *PflSchBer.* **10**, 55—59.
- Wenzl, H. (1953a): Weitere Untersuchungen über die „Blattdürre“ der Kartoffel als Erscheinungsform der Colletotrichum-Welkekrankheit. *PflSchBer.* **11**, 65—72.
- Wenzl, H. (1954): Neue Erfahrungen über die Ursachen des Kartoffelabbaues. *Pflanzenarzt* **7**, Nr. 9. 4—6.
- Wenzl, H. (1955): Kälteschäden und Schwarzpunkt-Fleckenkrankheit (*Colletotrichum atramentarium*) der Kartoffelknollen. *PflSchBer.* **14**, 1—22.
- Wenzl, H. (1955a): Der Fadenkeimigkeitsabbau der Kartoffel. *PflSchBer.* **15**, 8—18.
- Wenzl, H. (1955b): Bodenstruktur, Salzgehalt und Colletotrichum-Welkekrankheit der Kartoffel. *PflSchBer.* **15**, 49—60.
- Wenzl, H. (1955c): Welkekrankheit und Stolbur-Virose der Kartoffel. *Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd.* (Berlin) **9**, 20.

- Wenzl, H. (1956): Die Stolbur-Virose in Österreich. PflSchBer. **16**, 159—162.
- Wenzl, H. (1956a): Schalennekrosen als Kälteschäden Kartoffelknollen. PflSchBer. **17**, 97—111.
- Wenzl, H. (1956b): Die Stolbur-Viruskrankheit in Österreich. Pflanzenarzt **9**, Nr. 1, 4—7.
- Wenzl, H. (1956c): Die Diagnose der Fadenkeimigkeit an ungekeimten Kartoffelknollen mittels der Kallose-Reaktion. PflSchBer. **16**, 21—35.
- Wenzl, H. (1961): Zur Geschichte des Auftretens der Stolbur-Welkekrankheit der Kartoffel in Europa. PflSchBer. **26**, 85—86.
- Wenzl, H. (1961a): Zur Analyse der Symptome der Stolbur-Welkekrankheit der Kartoffel. PflSchBer. **26**, 97—106.
- Wenzl, H. (1964): Kritik der Theorie der ökologischen Verursachung der Kartoffelwelke (Gummiknollenwelke). PflSchBer. **30**, 175—182.
- Wenzl, H. u. Demel, J. (1952): Untersuchungen über den Pflanzgutwert fadenkeimiger Kartoffelknollen. Bodenkultur **6**, 41—54.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung, Wien)

# **Eine Labormethode für die Prüfung von Weizensorten auf Resistenz gegen *Septoria nodorum* Berk.**

Von

Maria Kietreiber

## **A. Einleitung**

Die Infektion des Weizensaatgutes mit *Septoria nodorum* Berk. ist in zweifacher Hinsicht bemerkenswert: zu Beginn der Pflanzenentwicklung zeigen sich Mängel der Keimfähigkeit sowie Triebkraft und am Ende der Wachstumsperiode entstehen Ertragsverluste. Die Beeinträchtigung der Keimfähigkeit und Triebkraft konnte in Laborversuchen unserer Anstalt an Tausenden von Samenproben studiert werden: Der Pilz hemmt das Wachstum der Koleoptilen und Primärblätter in verschiedenem Ausmaße, oft so stark, daß der Sproß nur wenige Millimeter lang wird, in anderen Fällen wieder so wenig, daß nur eine geringe Verkürzung dieser Organe erfolgt. Fast immer aber treten unter bestimmten Keimungsbedingungen an den Koleoptilen die typischen Symptome der *Septoria*-Infektion auf, das sind stecknadelkopfgröße braune Vorwölbungen (vgl. Ponchet 1960 und Kietreiber 1961 a). Nach Behandlung eines kranken Saatgutes mit einem der Quecksilberbeizmittel treten diese Schädigungen nicht auf und ein normaler Feldaufgang erscheint gesichert (Kietreiber 1961 a und 1962 b).

Über das Ausmaß der Ertrags-Beeinträchtigung infizierter Pflanzen, gleichgültig, ob es sich um eine Saatgut- oder spätere Infektion handelt, gehen die Meinungen etwas auseinander (vgl. z. B. Weber 1922; Kobel 1956, Neururer 1957, Bockmann 1958 und Block 1959). Der wirtschaftliche Schaden ist aber nach übereinstimmendem Urteil aller immerhin so groß, daß die Forderung nach der Züchtung *Septoria*-resistenter oder zumindest weniger anfälliger Sorten sehr berechtigt erscheint. Kobel (1956) machte mit seiner Forderung gleichzeitig darauf aufmerksam, daß das Problem der Resistenzzüchtung nicht leicht zu lösen sein würde, da *Septoria nodorum* sehr wenig spezialisiert wäre und nach seiner Erfahrung alle Weizensorten zu infizieren vermag; es würde seiner Meinung nach schwierig sein, echte Resistenz oder Immunität aufzufinden und die Kreuzungen einzubauen.



Kobel hat zweifelsohne recht. Dennoch scheint ein Züchtungserfolg möglich zu sein, wie unsere nunmehr seit 6 Jahren durchgeführten Routineprüfungen von Sommer- und Winterweizensaatgut auf den *Septoria*-Befall gezeigt haben. Sämtliche einlangenden Proben (bisher insgesamt 7.000) wurden mit Hilfe der Filterpapiermethode (Kietreiber 1961 b) und zum Teil auch mit der Agarplattenmethode (Kietreiber 1962 a) auf ihren Befall geprüft. Dabei konnte festgestellt werden, daß die Proben zweier Sorten, nämlich des Winterweizens „Brucker Harrach“ keinen und des Sommerweizens „Weibulls Svenno“ fast keinen *Septoria*-Befall aufwiesen (Kietreiber 1962 b). Da bei diesen beiden Sorten in Österreich im Gegensatz zu anderen Weizensorten auch in Feldbeständen kein *Septoria*-Befall gefunden wurde, kann wohl angenommen werden, daß das Fehlen der Krankheit im Saatgut nicht zufälliger, das heißt umweltbedingter Natur ist, sondern darauf beruht, daß die beiden Sorten eine weitgehende Resistenz gegen eine *Septoria*-Infektion aufweisen. Diese Annahme bedurfte allerdings noch einer Bestätigung. Vor allem aber bestand ein Interesse, die Resistenz bzw. Anfälligkeit gegen *Septoria* auch für jene in Österreich gebauten oder noch im Stadium der Vorprüfung stehenden Weizensorten bzw. -stämme zu ermitteln, die auf Grund des geringen Ausmaßes von Feldversuchen oder infolge der kleinen Anzahl von untersuchten Samenproben keine Rückschlüsse zuließen.

Es wurde zu diesem Zwecke nach einer einfachen und rasch durchzuführenden Labormethode gesucht, mit deren Hilfe es in verhältnismäßig kurzer Zeit möglich ist, eine Aussage über das Verhalten von Weizenproben gegenüber einer *Septoria*-Infektion zu machen. Die Tatsache, daß infizierte Keimlinge unter bestimmten Wachstumsbedingungen die eingangs erwähnten typischen Krankheitsbilder aufweisen, war der Ausgangspunkt einer Methode, die im folgenden beschrieben werden soll.

## B. Methode der Infizierung

Der Resistenzprüfung liegt eine Infizierung der zu prüfenden Weizenkörner mit *Septoria nodorum* zu Grunde, wobei der Krankheitserreger in Form von Myzel an die Samenkörner herangebracht wird. Das hierfür benötigte *Septoria*-Myzel wird in Reinkulturen auf Agarnährböden in Petrischalen gezogen. Ich verwendete Malzextrakt-Agar, das ich nach dem Rezept von Ainsworth und Bisby (1950) herstellte. Die bereits fertig zusammengestellten aber wesentlich teureren im Handel befindlichen Präparate für Malzextrakt- oder Kartoffeldextroseagar der Difco-Laboratorien (Detroit, USA) können ebenfalls verwendet werden.

Die Pyknidiosporen für die Gewinnung des Kulturmyzels werden den Fruchtkörpern (Pyknidien) entnommen. Diese findet man an kranken Pflanzen hauptsächlich an den Spelzen. Man kann die Pyknidien jederzeit auch im Labor erzeugen, indem man krankes Weizensaatgut in feuchtem Ziegelgrus (Korngröße 5 bis 4 mm) bei 10° C zum Keimen bringt. Die

Samen werden zu diesem Zweck auf eine ungefähr 12 cm hohe Ziegelgrus-Schicht aufgelegt und mit einer ebensolchen 2 bis 3 cm hohen Schicht zugedeckt. Nach etwa 3 Wochen werden die aufrecht gewachsenen Keimpflanzen aus dem Keimmedium herausgenommen, von diesem gereinigt und sodann einige Tage zwischen feuchtem Filterpapier bei Zimmer-

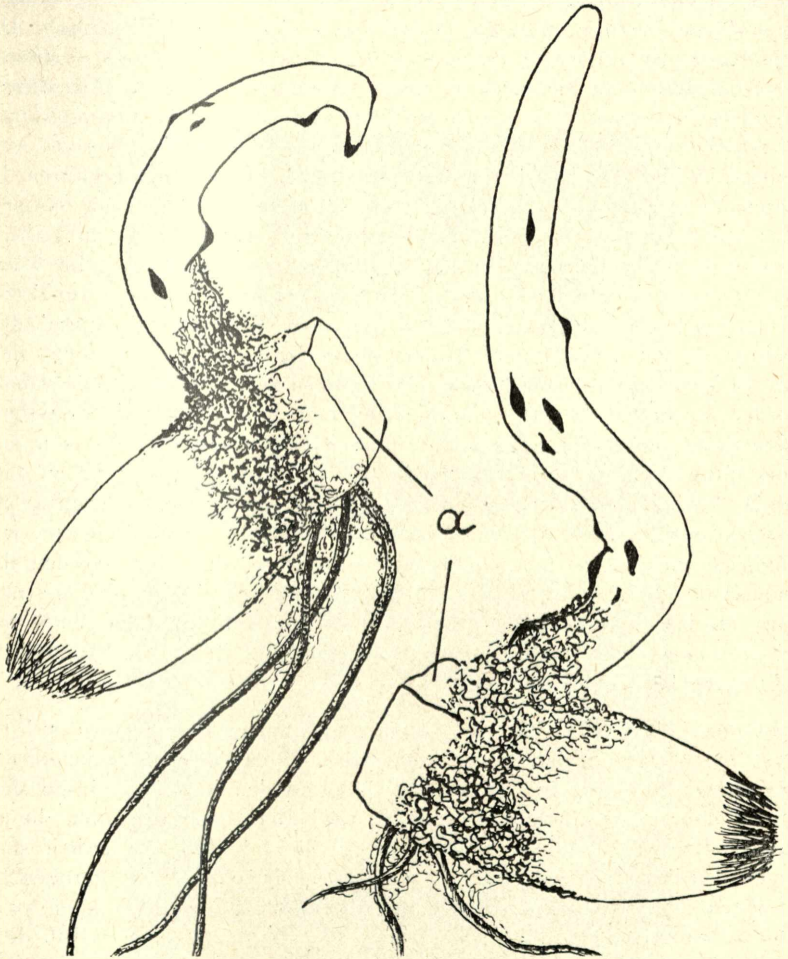


Abb. 1: Keimlinge nach künstlicher Infizierung der Weizenkörner mit *Septoria-nodorum*-Myzel: Verkürzung und Verkrümmung der Koleoptilen sowie braune Flecken und stark ausgeprägte Vorwölbungen an diesen; Versuch in lichtundurchlässiger Keimchale auf Filterpapier bei 10° C nach 14 Tagen, a = Agarwürfel

temperatur belassen. Während sich bei 10° C nur selten Pyknidien an der Kornoberfläche und an den Koleoptilen kranker Samen ausbilden, kommen diese, sobald die Pflänzchen in einen warmen und feuchten Raum gebracht werden, rasch und häufig zur Entwicklung (Noble, unveröffentlicht\*).

Die Konidienmasse einer einzelnen Pyknidie wird sodann auf eine Agarplatte übertragen. Das daraus hervorgehende Myzel wird auf die benötigte Anzahl von frischen, ungefähr 5 mm dicken Agarplatten abgeimpft. Da *Septoria*-Myzel nur mäßig rasch wächst, hat es sich als günstig erwiesen, die Agarplatten an mehreren (5 bis 6) Stellen zu infizieren. Aus diesen Infektionsherden entwickeln sich bei 22° C nach 7tägiger Inkubationsdauer Myzelpolster von ungefähr 3 cm Durchmesser, die sich im Verlauf von weiteren 3 bis 5 Tagen so weit ausbreiten, daß sie einander berühren. In diesem Zustand wird die Agarplatte einer Petrischale mit einem Skalpell oder einer Lanzette in parallele Streifen und anschließend im rechten Winkel dazu nochmals geschnitten, so daß kleine Würfel von 2 bis 3 mm Kantenlänge entstehen. Diese auf der Oberfläche mit *Septoria*-Myzel bewachsenen Agarstückchen werden aus dem Verband gelöst und den Embryonen der zu prüfenden Weizenkörner in der Weise aufgesetzt, daß die mit Myzel bewachsene Fläche dem Embryo zugewendet ist. Die Samen werden zu diesem Zwecke in mindestens 4 cm hohen lichtundurchlässigen Keimschalen auf einer Lage von 5 dünnen Filterpapierblättern oder auf einer dickeren Filterpapier-Scheibe in Abständen von ungefähr 2 cm ausgelegt. Vorher wird das Filterpapier mäßig, das ist etwas weniger als wassergesättigt, angefeuchtet. Nachdem sämtliche Weizenkörner mit möglichst gleich viel *Septoria*-Myzel beschickt worden sind, werden die Keimschalen zugedeckt und in einen Keimschrank mit +8 bis 10° C gestellt. Nach 14- bis 18tägiger Keim- bzw. Inkubationszeit kann das Verhalten der inzwischen gekeimten Weizenkörner auf den Erfolg der versuchten Infizierung beobachtet werden.

Ist diese künstliche Infektion gelungen, so äußert sich in derselben Art und Weise, wie eine natürliche Infektion eines Samenkornes nach dessen Keimung in Erscheinung tritt: An den Koleoptilen sind ein bis mehrere stecknadelkopfgroße Vorwölbungen zu finden, die an ihrer Spitze oder zur Gänze braun gefärbt sind. Außerdem sind kleine deutlich abgegrenzte braune Flecken ohne Vorwölbungen zu erkennen. Die Primärblätter und vor allem die Koleoptilen sind verkürzt und unregelmäßig gekrümmt (vgl. Abb. 1). Eine ausführliche Beschreibung dieses sowohl für eine natürliche als auch künstliche *Septoria*-Infektion typischen Krankheitsbildes an der Koleoptile ist in einer früheren Mitteilung in dieser Zeitschrift zu finden (Kietreiber 1961a).

---

\*) Nach brieflicher Mitteilung von Dr. Mary Noble, Edinburgh, Agricultural Scientific Services.

Was das mit Hilfe der Agarstückchen an die Körner herangebrachte Myzel betrifft, so breitet sich dieses über die vordere Hälfte der Weizenkörner aus und greift bei beginnender Keimung der Samen auch etwas auf die Koleoptilen und Wurzeln über, allerdings in stärkerem Ausmaß, als dies nach einer natürlichen Infektion der Fall sein würde. Das hat zur Folge, daß durch die künstliche Infektion auch die Wurzeln in Mitleidenschaft gezogen und sowohl verkürzt als auch gebräunt erscheinen. Die Koleoptilen sind an ihrer Basis durch das dicht anliegende weißliche und flockige Myzel etwas mazeriert und dadurch hellbraun verfärbt.

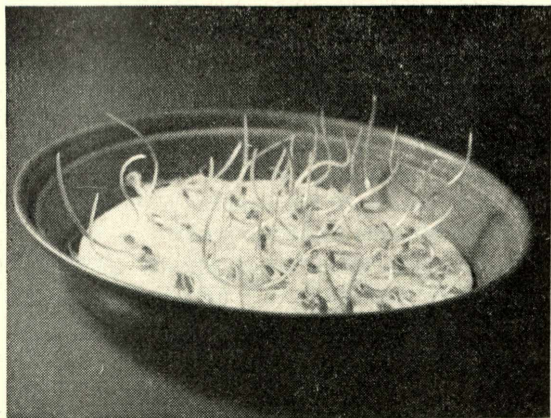
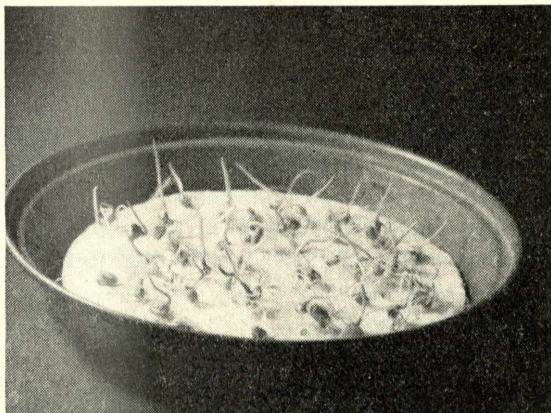


Abb. 2: Künstlich infizierte Körner zweier Weizensorten. Oben: Sprosse mit dem für *Septoria nodorum* typischen Krankheitsbild. Unten: Sprosse frei von Krankheitssymptomen. Versuch in lichtundurchlässigen Keimchalen auf Filterpapier bei 10° C nach 18 Tagen

Falls aber die Samenkörner einer Weizensorte auf die im vorhergehenden beschriebene Infizierung nicht ansprechen, ergibt sich ein wesentlich anderes Bild (vgl. Abb. 2). Das an die Embryonen herangebrachte Myzel breitet sich zwar genau wie bei den „anfälligen“ Körnern etwas über die Koleoptilen und Wurzeln aus, verursacht aber weder eine Verkürzung oder Verkrümmung noch eine Verfärbung der Sprosse und Wurzeln und schon gar nicht die typischen *Septoria*-Symptome, nämlich die kleinen braunen Vorwölbungen an den Koleoptilen. Die Keimlinge weisen demnach mit Ausnahme des anhaftenden Myzels keine Unterschiede gegenüber Keimlingen von nicht infizierten gesunden Weizenkörnern auf. Zum Vergleich ist selbstverständlich stets ein Kontrollversuch mit unbehandelten Körnern notwendig.

Neben diesen beiden Extremfällen von vollkommen resistenten und stark anfälligen Weizensorten gibt es aber auch Übergänge: So findet man z. B. eine nur schwache Verkürzung der Sprosse sowie eine Beschränkung der Bräunung auf die Wurzelspitzen; die braungefärbten Vorwölbungen an den Koleoptilen sind weniger deutlich ausgeprägt oder durch kurze braune Striche ersetzt.

Bei der einen oder anderen Weizensorte kann man die Beobachtung machen, daß verschiedene Körner auf eine künstliche Infektion verschieden reagieren; im Extremfall können sogar vollkommen Keimlinge neben stark anfälligen aufscheinen.

### C. Versuche und Ergebnisse

Mit Hilfe der im vorhergehenden beschriebenen Methode wurden von den Züchtern stammende Samenproben der im Österreichischen Zuchtbuch für Kulturpflanzen eingetragenen Weizensorten sowie zahlreicher für eine eventuelle Aufnahme in das Zuchtbuch in Vorprüfung stehender Weizenstämme auf ihre Reaktion nach einer Myzelinfizierung untersucht. Die Infizierung der Samenkörner von Zuchtsorten erfolgte mit 2 oder 3 verschiedenen physiologischen Rassen von *Septoria nodorum*, die der Weizenstämme mit nur einer einzigen Rasse. Jede Prüfung wurde mit mindestens  $1 \times 50$ , meistens aber mit  $3 \times 50$  Samenkörnern durchgeführt. Es konnten dabei folgende Beobachtungen gemacht werden.

Das Freisein von einem Krankheitsbefall der im Zuge der Saatgut-erkennung auf ihren *Septoria*-Befall untersuchten Saatgutproben des Winterweizens „Brucker Harrach“ erwies sich auf Grund der geschilderten Infektionsmethode als echte Resistenz; die Keimlinge dieser Sorte blieben nach Infizierung auch mit verschiedenen physiologischen Rassen ohne jedes Krankheitssymptom. Weitere Sorten, deren Keimlinge keine oder fast keine Reaktion zeigten und somit als weitgehendst immun für die Krankheit angesehen werden können, waren die Winterweizen „Verbessertes St. Johanner“, „Rival“, „Marienhofener Kolben“ sowie eine größere Anzahl von Stämmen.

Die einzige Reaktion auf die Infizierung bestand bei einigen dieser Weizenproben darin, daß das Längenwachstum der Koleoptilen etwas gehemmt war; nur bei „Marienhofer Kolben“ zeigten außerdem 2% der Koleoptilen deutlich ausgeprägte Vorwölbungen.

Von den Sommerweizensorten wurden nur „Janetzkis Jabo“ und „Weibulls Svenno“ geprüft, wobei bei letzterem ebenfalls eine weitgehende Widerstandsfähigkeit gegen die Infizierung festgestellt werden konnte. Nur 1 bis 2% der Körner entwickelten stark ausgeprägte braune Vorwölbungen an den Koleoptilen und rund 5% kleine braune Flecken oder Striche; die Koleoptilen und Wurzeln zeigten keine oder nur eine geringe Verkürzung. Diese außerordentlich schwache Anfälligkeit des Sommerweizens „Weibulls Svenno“ stimmte mit den Beobachtungen überein, die an den für die Saatgutenerkennung eingesendeten Proben gemacht wurden: Die Koleoptilen wiesen bei der mit Hilfe der Filterpapiermethode durchgeführten Prüfung auf *Septoria*-Befall fast niemals deutlich ausgeprägte Krankheitssymptome, sondern nur kleine braune Flecken oder Striche auf, wobei die letztgenannten Symptome ebenfalls außerordentlich selten vorkamen.

Bei der Prüfung von rund 70 Winterweizenstämmen erwiesen sich 18 Stämme als nicht bzw. kaum anfällig.

Wie noch nicht abgeschlossene Versuche gezeigt haben, kommen in Österreich sowohl an den Spelzen der Weizenpflanzen als auch an den kranken Samen eine größere Anzahl physiologischer Rassen von *Septoria nodorum* vor. Deren Pyknidiosporen sind nicht nur morphologisch verschieden sowie fähig, verschiedenartige Myzelpolster auf Agarplatten zu entwickeln, sondern ihr Myzel besitzt auch, wie sich bei den Infektionsversuchen herausstellte, eine zum Teil unterschiedliche Aggressivität bzw. Virulenz. Es wäre daher nicht ausgeschlossen, daß eine Prüfung mit anderen physiologischen Rassen andere Ergebnisse zeitigen würde. Diese Einschränkung muß auch für die als weitgehendst immun aufgezählten Zuchtsorten gelten, deren Resistenzverhalten immerhin auf einer Prüfung mit einigen verschiedenen Rassen von *Septoria nodorum* beruht.

Versuche mit anderen *Septoria*-Spezies, deren Pyknidien an der Weizenpflanze vorkommen, das sind *S. avenae* Frank f. sp. *triticea* T. Johnson und *S. tritici* Rob. u. Desm., zeigten, daß diese Arten keine Aggressivität auf Weizen-Keimlinge entfalten können.

Mit Ausnahme des „Weibulls Svenno“, der in zunehmendem Maße in Österreich angebaut wird, handelt es sich bei all den Sorten, die auf eine Myzel-Infizierung von *S. nodorum* nicht angesprochen haben, leider um solche, die keine große Verbreitung besitzen bzw. deren Eintragung in das Zuchtbuch infolge verschiedener anderer nicht erwünschter Eigenschaften inzwischen wieder gelöscht worden ist. Alle übrigen häufig gebauten Sorten wiesen starke bis 100prozentige Anfälligkeit gegen die

an sie herangebrachte Infektion auf, wodurch die bereits an eingesendeten Samenproben festgestellte Anfälligkeit dieser Sorten ebenfalls eine Bestätigung fand.

Abschließend sei nochmals betont, daß der Zweck dieser Arbeit weniger darin bestand, die österreichischen Zuchtsorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit bzw. Resistenz gegen die verschiedenen *Septoria-nodorum*-Rassen zu untersuchen; es sollte vielmehr an Hand von Beispielen gezeigt werden, daß die Auffindung von *Septoria*-resistenten bzw. weniger anfälligen Weizensorten mit Hilfe der Infektionsmethode in zufriedenstellender Art und Weise möglich ist. Die Übereinstimmung der mit dieser Methode gewonnenen Ergebnisse mit den in Feldbeständen und an eingesendeten Samenproben gemachten Feststellungen ist ein Hinweis für die Brauchbarkeit der Methode.

Interessant wäre eine Prüfung des Resistenzmechanismus der verschiedenen Weizensorten und -stämme. Die Tatsache, daß offensichtlich verschiedene Grade der Symptomausbildung auftreten, legt die Vermutung nahe, daß die Anfälligkeit wohl gegeben, aber die Ausbreitungsresistenz und die aktive Abwehr verschiedener Weizensorten, -stämme und -individuen sehr verschieden ist.

Inwieweit die zuletzt von Noll (1960) u. a. geäußerten Bedenken bezüglich der physiologischen Veränderungen von Pilzen durch das Kultivieren auf Nährböden auch bei *Septoria nodorum* zutreffen, wurde nicht geprüft. Die sehr kurzfristigen, nur wenige Wochen dauernden Kulturen und die gleichbleibenden und stets reproduzierbaren Infizierungserfolge lassen aber von vornherein solche Bedenken als unbegründet erscheinen.

#### D. Zusammenfassung

Es wird eine einfache Labormethode zur Feststellung der Resistenz bzw. Anfälligkeit von Weizenkörnern gegen *Septoria nodorum* beschrieben. Zu diesem Zwecke werden Reinkulturen des Pilzes auf Agarnährböden in Petrischalen gezogen. Von den infizierten Nährböden werden sodann kleine Stückchen herausgeschnitten und auf die Embryonen der zu prüfenden Weizenkörner aufgesetzt. Diese werden auf wassergetränkten dicken Filterpapierscheiben bei 10° C in Dunkelheit zum Keimen gebracht. Nach 14 bis 18 Tagen ist an den Keimlingen der auf die Infizierung ansprechenden Körner das für einen *Septoria-nodorum*-Befall typische Krankheitsbild zu sehen, das sind eine Verkürzung und Verkrümmung der Koleoptile sowie braune stecknadelkopfgroße Vorwölbungen an dieser (vgl. Abb. 1).

Es konnte gezeigt werden, daß die Körner bekannt anfälliger Weizensorten auch im geschilderten Laborversuch anfällig waren, während resistente Sorten sich auch im Versuch als immun erwiesen.

Die sehr raum- und arbeitsparende Methode erlaubt innerhalb kürzester Zeit eine große Anzahl von Körnern auf ihre Anfälligkeit gegen physiologische Rassen von *Septoria nodorum* zu prüfen (vgl. Abb. 2).

## Summary

A simple laboratory test method is described for ascertaining the resistance resp. susceptibility of wheat kernels against *Septoria nodorum*. For this purpose pure cultures of this fungus are bred on agar substrate in Petri dishes. Little pieces are cut from the infected nutrient substrata and put to the embryos of the wheat kernels which are to be examined. These wheat kernels are then brought to germination on filter paper disks in darkness at 10° C. After 14 till 18 days the typical symptoms of a *Septoria-nodorum*-infestation are to be seen on the germs of the kernels which are susceptible for this disease: shortening and crookedness of coleoptile and formation of brown protuberances of pin-head size on it (see pict. 1).

It could be shown that the kernels of known susceptible wheat varieties have been also susceptible against *Septoria nodorum* in the above-mentioned laboratory test; resistant varieties, however, proved to be immune in this test.

By this method which is very economical concerning working room and labour, the examination of a great number of kernels with regard to their susceptibility against physiological races of *Septoria nodorum* is possible within a short time (see pict. 2).

## E. Literatur

- Ainsworth, G. C. and Bisby, G. R. (1950): Dictionary of the Fungi (Methods). Commonwealth Myc. Inst., Kew, Surrey.
- Block, G. (1959): Untersuchungen über die Braunfleckigkeit (Spelzenbräune) des Weizens (*Septoria nodorum* Berk.), insbesondere in bezug auf Infektionsbedingungen, Sortenanfälligkeit und wirtschaftliche Bedeutung des Pilzes. Z. Acker- und Pflanzenbau 107, 455—458.
- Bockmann, H. (1958): Untersuchungen über die Braunfleckigkeit des Weizens im Sommer 1957. Phytopath. Z. 33, 225—240.
- Kietreiber, M. (1961 a): Die Erkennung des *Septoria*-Befalles von Weizenkörnern bei der Saatgutprüfung. „Pflanzenschutz-Berichte“ XXVI., 9/10, 129—157.
- Kietreiber, M. (1961 b): Über den *Septoria-nodorum*-Befall des Weizensaatgutes der Ernte 1960. „Die Bodenkultur“, 12. Sonderheft, 38—42.
- Kietreiber, M. (1962 a): Der *Septoria*-Befall von Weizenkörnern. (Zur Methodik der Erkennung.) Mitt. Internat. Vereinig. f. Samenkontrolle 27, 3, 843—855.
- Kietreiber, M. (1962 b): Der Krankheitsbefall der Saatgutproben im Jahre 1961. „Die Bodenkultur“, 13. Sonderheft, 21—27.



- Kobel, F. (1956): Die Spelzenbräune des Weizens. Flugblatt der Eidg. Landw. Versuchsanst. Zürich/Oerlikon, Nr. K/10, 1—8.
- Neururer, H. (1957): Starkes Auftreten der Braunfleckigkeit des Weizens in Österreich. D. Pflanzenarzt 10/11, 105—107.
- Noll, A. (1960): Untersuchungen zur Frage des Vorkommens von physiologischen Rassen bei *Cercospora beticola*. Nachr.-Bl. d. D. Pflanzenschutzdienstes 12, 7, 102—104.
- Ponchet, J. (1960): La détection des parasites transmis par les semences de blé. Mitt. Intern. Vereinig. Samenkontrolle 25, 539—553.
- Weber, G. (1922): *Septoria* diseases of wheat. Phytopathology 12, 537—558. (Ref. Rev. Appl. Myc. 1923, 2, 211).

## Referate

Mráz (F.), Kodys (F.), Šedivý (J.) und Severa (F.): **Atlas chorob a škůdců olejnin (Atlas der Krankheiten und Schädlinge an Ölpflanzen)**. 208 S. inkl. 95 Farbt.; Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1963. Geb. Kcs 72.—.

Der Staatliche Landwirtschaftsverlag der ČSSR hat im Jahre 1956 mit der Herausgabe eines von einem Spezialistenteam verfaßten Bildtafelwerkes über Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen begonnen. Es ist für landwirtschaftliche Lehranstalten und für die pflanzenschutzliche Praxis bestimmt, dürfte aber darüber hinaus Interesse erregen. Im zu besprechenden Band IV werden die Schadensursachen an Raps, Senf, Saattotter, Mohn, Sonnenblume, Färbersaflor und Rhizinus dargestellt. Zum Unterschied von den früher erschienenen Teilen der Serie erfolgte diesmal die Textierung nicht nur in tschechischer, sondern auch in deutscher und russischer Sprache. Die späteren Lieferungen werden ebenfalls dreisprachig und dadurch einem größeren Personenkreis zugänglich sein. — Der vorliegende Teil umfaßt 95 Bildtafeln und, jeweils auf der linken Seite, die dazugehörige Legende. In den Abbildungen und Beschreibungen wurden alle für die Identifizierung erforderlichen Details der Schadensbilder und der Schadensursachen berücksichtigt; auf die wesentlichen biologischen Angaben wurde nicht vergessen. Bekämpfungshinweise fehlen, sie wären in diesem Rahmen auch nicht am Platze. Die Tafeln zeugen von Sorgfalt und Sachkenntnis; lediglich die Farben befriedigen nicht, was wahrscheinlich an der Drucktechnik liegt. Der Text ist kurz und klar stilisiert. Hinsichtlich der Stoffauswahl wurde das übliche Maß weit überschritten: Allein für Raps und Senf sind rund 80 Schadensursachen genannt. Dieser Inhaltsreichtum mag den weniger Versierten zunächst verwirren, er wird aber zweifellos dazu beitragen, dem gut ausgestatteten Werk auch die verdiente Aufmerksamkeit der Fachwelt und damit eine Verbreitung über die Grenzen des Ursprungslandes zu sichern. O. Schreier

Mayr (E.): **25 Jahre Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung in Rinn**. 106 S., Schlern-Schriften Nr. 256, Universitätsverlag Wagner-Innsbruck, 1964.

Neben Originalbeiträgen über verschiedene Fragen bringt das vorliegende Heft einen Überblick über die landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt in Rinn (Tirol), die klimatologische, bodenkundliche und pflanzensoziologische Charakterisierung des 900 m hoch gelegenen Standortes dieses Institutes und eine Übersicht über die bisher geleisteten Arbeiten, die vornehmlich Probleme der alpinen Landwirtschaft betreffen. Im einzelnen berichtet E. Mayr in sechs Beiträgen über Bodentemperaturmessung, die Bedeutung der Globalstrahlung für die Entwicklung von Sommergetreide, genetische Untersuchungen an Sommerweizen-Landsorten, über Landsortenforschung und Landsortenerhaltung bei Getreide und Futterpflanzen, über Getreidezüchtung an der Landesanstalt Rinn und über deren Feldversuche. W. Hertsch behandelt das Verhalten von einigen künstlich hergestellten tetraploiden Futterpflanzen unter Tiroler Klimaverhältnissen, F. Springer berichtet über Beziehungen zwischen Kornertrag, Klebergehalt und Klebergüte bei Weizen. F. Pammer über Sortenprüfung im alpinen Raum. L. Köck über die Samenkontrolltätigkeit der Anstalt, sowie (zusammen mit R. Wohlfarter) über pflanzenbauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Alm- und Bergweiden.

Von phytopathologischem Interesse ist der Beitrag von L. Köck "Prüfung des Kartoffelabbaues an den in Tirol verbreiteten Sorten". Die beigegebenen Tabellen bringen für die Sorten Maritta, Ackersegen, Voran, Oberarnbacher Frühe, Agnes, Lori und Roter Adler die Ertragswerte für Original, 1., 2. und 3. Nachbau in den Jahren 1957 bis 1960 sowie die an der Ernte im Igel-Lange-Test festgestellte Verseuchung mit Blattroll. „Y-Virus schien nicht und leichtes Mosaik nur ganz vereinzelt auf.“ Die Blattlauszählungen im Jahre 1960 ergaben pro 10 Stauden bis zu 790 *Myzus persicae* (Maximum am 3. August) aber nur wenig *Aulacorthum solani* (max. 20) und *Doralis rhamni* (max. 8). Der Ertrag im Jahre 1960 war bemerkenswerterweise unter Verwendung des 2. Nachbaues am höchsten, während der 3. Nachbau wesentlich schlechter abschnitt. Im Sortenmittel: Original 100, 1. Nachbau 127%, 2. Nachbau 152%, 3. Nachbau 65%. Das verwendete Original-Saatgut war befallsfrei, das für den 3. Nachbau verwendete (Ernte 1959) war im Mittel zu 26% befallen (zwischen 8% bei Maritta und Lori bis zu 42% bei Roter Adler); der Virusbesatz für den 1. und 2. Nachbau ist aus den Tabellen nicht zu ersehen, doch dürfte er für den 2. Nachbau um 10% gelegen sein. Der Ertrag des 2. Nachbaues im Jahre 1959 (mit 11% virusbefallenem Saatgut) erreichte im Sortenmittel 103% des Originalsaatgutes im Jahre 1957, wobei aber der Durchschnittsertrag des Originals im Jahre 1959 107% des Original-Durchschnittsertrages von 1957 erreichte. Der Vergleich der Ertrags- und der Virusbefallszahlen zeigt, daß neben der Viruskomponente auch noch aviröse Komponenten bei der Ertragsbildung von großem Einfluß gewesen sein müssen. Nicht leicht erklärlich sind die im Versuch 1960 festgestellten Ertragsunterschiede, 450'6 q/ha beim 2. Nachbau von Voran und 139'1 q/ha beim 3. Nachbau; der Virusbesatz im Saatgut für den 3. Nachbau machte 40% aus (Festung der Ernte 1959).

H. Wenzl

Kurtz (D. L.) & Harris (K. L.): **Micro-Analytical Entomology for Food Sanitation Control (Mikroanalytische Entomologie für die Lebensmittelhygiene)**, XVI + 576 S., 805 Abbildungen. Assoc. of Offic. Agric. Chemists. Washington, 1963.

Mit dem Erlaß des Nahrungsmittel- und Drogengesetzes (Food and Drug Act) im Jahre 1906 ergab sich in den USA die Notwendigkeit, das durch diese Bestimmungen unter anderem geforderte Freisein der Nahrungs- und Arzneimittel von Insektenfragmenten und -exkrementen („filth“) durch geeignete Untersuchungsmethoden überprüfbar zu machen. Bald erkannte man, daß die aus Untersuchungsmustern isolierten Filth-Stoffe nicht allein der quantitativen Auswertung nach Zahl und Größengruppen zugänglich sind, sondern auch die Bestimmung von Art und Entwicklungsstadium der betreffenden Insekten ermöglichen. Damit sind auch Rückschlüsse auf die Herkunft der Produkte, bzw. der festgestellten Schädlinge möglich. Aus dem anfänglichen Zusammentragen von Erfahrungsmaterial entwickelte sich eine neue Arbeitsrichtung: die mikroanalytische Entomologie. Der mikroanalytische Entomologe muß neben einer gediegenen Kenntnis der allgemeinen Entomologie und Insektenmorphologie über ein umfangreiches morphologisches Spezialwissen verfügen, das es ihm ermöglicht, aus den Formen und strukturellen Details von Fragmenten die zugehörige Insektenart zu ermitteln. Das vorliegende Werk stellt in gewissem Sinne eine systematisch geordnete Zusammenfassung des bisher gesammelten Erfahrungs- und Wissensgutes dar. Als Lehrbuch, das der Ausbildung des Nachwuchses dienen soll, enthält es aber auch Kapitel über allgemeine Entomologie und über die Morphologie der wichtigsten Insektenordnungen

in einer speziell auf die Bedürfnisse des Mikroanalytikers zugeschnittenen Form. Teil 1 des Buches behandelt die Grundlagen der Entomologie: Klassifikation der Insekten, Allgemeine Insektenmorphologie und Entwicklung der Insekten. Teil 2 enthält die sehr ausführliche Besprechung der morphologischen Besonderheiten der wichtigsten Insektenordnungen, soweit sie für die Lebensmittelhygiene von Bedeutung sind. Dabei werden sowohl die Entwicklungsstadien als auch die adulten Formen berücksichtigt. Teil 3 bildet das Hauptstück des Werkes und behandelt die morphologischen Details aller wichtigen Vorratsschädlinge in systematischer Reihenfolge. Für jede Art werden angegeben: Aussehen, Lebensweise und Verhalten, sowie Beschreibung der Strukturen der häufiger in Nahrungsmitteln vorkommenden Fragmente; d. s. vor allem die Extremitäten und Teile davon, wie Tarsen, Tibien, Femora, Kopfkapseln, Antennen und einzelne Glieder davon, Maxillen, Mandibeln, Palpen, Genitalorgane usw., aber auch Thorax-Teile, Flügel, Abdominalsegmente u. a. Zahlreiche ausgezeichnete mikroskopische Abbildungen, zumeist zu Tafeln zusammengefaßt, verdeutlichen und ergänzen die Beschreibungen. In ähnlicher Weise behandelt Teil 4 die hygienisch wichtigen, sowie die an Feldfrüchten schädlichen Fliegen, Teil 5 die Raupen einiger an Feldfrüchten schädlicher Kleinschmetterlinge, Teil 6 die Schaben und Teil 7 verschiedene andere Insekten, von denen häufig Fragmente in Nahrungsmitteln zu finden sind. Die Vielfalt des gebotenen Materials, die präzisen Beschreibungen und vor allem die zahlreichen ausgezeichneten Illustrationen machen das Buch zu einem umfassenden Lehr- und Nachschlagewerk, das nicht nur in die Laboratorien der Lebensmittelhygieniker, sondern auch an alle jene Stellen gehört, wo Vorräte auf das Vorhandensein von Schädlingen untersucht werden.

W. Faber

Zahradník (J.): **Aleyrodina (Mottenläuse)**. In: Die Tierwelt Mitteleuropas 4, Lief. 3 (Heft Xd), 19 S. 6 Tafeln mit 55 Abb., Vlg. Quelle & Meyer, Leipzig, 1963.

Der vorliegenden monographischen Neubearbeitung der mitteleuropäischen Aleurodiden liegen eigene Aufsammlungen des Verfassers und Museumsmaterialien zugrunde. Sie ist ein Musterbeispiel einer modernen systematischen Arbeit. Nach dem Stand von 1961 sind aus Mitteleuropa 20 Arten bekannt, 6 aus Gewächshäusern angegebene Arten nicht mitgerechnet. Verfasser meint, daß weitere Forschungen diese Zahlen wesentlich erhöhen werden. Hierfür verdanken wir dem Autor ein kenntnisreich bearbeitetes, ausgereiftes Fundament. Dieses bietet neben Bestimmungstabellen zu Gattungen und Arten und ausreichenden Artbeschreibungen in seinen einleitenden Kapiteln einen guten Einblick in die allgemeine Morphologie der Gruppe (taxionomisch wichtigstes Stadium ist das Puparium), in die systematisch interessierenden Merkmale und in die Biologie. Sehr wichtig erscheint der straff gefaßte technische Abschnitt, in dem erstmalig im modernen systematisch-entomologischen Schrifttum auf die grundlegende Bedeutung der Phasenkontrastmikroskopie für die Darstellung der Chaetotaxie und anderer taxionomisch wichtiger Feinstrukturen hingewiesen wird, die eine Rückkehr zum Kanadabalsampräparat auch in dünnhäutigen Insektengruppen ermöglicht. Die Zeichnungen der Abb. 12 bis 33 wurden nach phasenkontrastoptischen Beobachtungen angefertigt. Literaturverzeichnis (5½ Seiten) und Register beschließen die grundlegende Arbeit.

O. Böhm

**Buhr (H.): Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Phytocecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas. Band I: Pflanzengattungen A—M, Gallennummern 1—4.388. 761 S. VEB Gustav-Fischer-Verlag, Jena, 1964. Geb. DM 81'60.**

Das bisher einzige einschlägige Werk in deutscher Sprache. „Pflanzengallen Mittel- und Nordeuropas“ von Ross und Hedick e, ist längst vergriffen. Seit seinem Erscheinen sind fast vier Jahrzehnte verstrichen, in welchen die Cecidologie eine beträchtliche Vertiefung und Ausweitung erfahren hat. Schon allein diese Umstände würden eine Neudarstellung des Gegenstandes rechtfertigen. Dazu kommt, daß die pflanzlichen Gallbildungen nicht nur der Grundlagenforschung komplexe Fragen stellen, sondern auch für die angewandte Wissenschaft, speziell für den Pflanzenschutz, von größter Bedeutung sind. Der Verfasser kann daher eines ansehnlichen Interessentenkreises sicher sein. Mit Recht bezeichnet es Hering in seinem Geleitwort als glückhafte, vielleicht nicht so schnell wiederkehrende Konstellation, daß alle zum Gelingen eines derart umfassenden Vorhabens erforderlichen Voraussetzungen — profunde botanische, zoologische und phytopathologische Kenntnisse und Freiland Erfahrungen sowie, das sei ergänzend festgestellt, außerordentlicher Fleiß — in einer Person gegeben waren. Das Standardwerk umfaßt zwei Bände. Der zu besprechende Band I ist in einen Allgemeinen und in einen Speziellen Teil gegliedert; Band II enthält die Fortsetzung des Speziellen Teiles, ein alphabetisches Register der Gallenerzeuger, 445 Figuren und ein Schriftenverzeichnis. Ein Ergänzungsband soll die Ergebnisse und Probleme der Allgemeinen Cecidologie behandeln.

Im Allgemeinen Teil wird auf 65 Seiten eine komprimierte Einführung in die Cecidologie und eine Übersicht über die systematische Stellung der Gallenerzeuger und ihrer Wirtspflanzen gegeben. Nach der auch heute noch anerkannten Formulierung von Küster sind „Gallen alle Produkte abnormen Wachstums, die an irgendwelchen Pflanzen unter der Einwirkung tierischer oder pflanzlicher Parasiten entstehen und den Nährboden für diese abgeben“. Entsprechend dieser Definition, werden im Speziellen Teil (Bestimmungstabellen) die an Kryptogamen und Phanerogamen vorkommenden Gallen und deren Erreger geschildert. Es ist besonders hervorzuheben, daß hier erstmalig außer den Zoocecidien die von pflanzlichen Parasiten bewirkten Gallen Berücksichtigung fanden, ebenso gallenähnliche Anomalien (Truggallen, Terata u. a.). In den Tabellen sind für jede der in alphabetischer Reihe angeführten Pflanzengattungen die Gallenerreger genannt, und zwar die lateinischen Namen, die Vulgarbezeichnungen und die systematische Zugehörigkeit. Die für die Bestimmung notwendigen Hinweise (befallener Pflanzenteil, Lage, Form und Farbe der Deformation usw.) sind in dichotomer Aufgliederung prägnant beschrieben. Band I enthält die Pflanzengattungen Abies bis Myrrhis mit 4.388 Gallen bzw. gallenartigen Mißbildungen. Insgesamt, also einschließlich des Bandes II, kam der Autor auf rund 7.700 Gallennummern, gegenüber 3.000 bei Ross-Hedick e.

Das Handbuch entspricht in Inhalt, Aufbau und Ausstattung höchsten Anforderungen. Es dürfte vor allem in Pflanzenschutzinstituten zu einem unentbehrlichen Ratgeber werden, ferner bietet es den angehenden Spezialisten sowie den nicht auf angewandten Gebieten tätigen Botanikern und Zoologen eine Fülle von Wissen und Anregungen. O. Schreier