

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

Inhaltsverzeichnis • Band XIII, 1954

(Originalabhandlungen sind mit einem * versehen.)

	Seite
Agacino E. M.: Las ootecas de los acrididos. (Die Ootheken der Acridier.)	119
Bachmann F.: Versuche über den Ersatz der Winterspritzung	96
Barker J. S. und Tauber O. E.: Fecundity of the Pea Aphid on Garden Pea under Various Combinations of Light, Moisture, and Nutrients. (Die Fruchtbarkeit der Erbsenblattlaus an Gartenerbsen bei verschieden starker Einwirkung von Licht und Feuchtigkeit und bei unterschiedlicher Ernährung.)	137
Bauckmann M.: Beiträge zur Bestimmung des Apfelwicklerfluges	156
Baumann G.: Möglichkeiten und Methoden der Heilung von Pflanzenkrankheiten durch Wärmeeinwirkung	126
Becher C. jun.: Schädlingsbekämpfungsmittel. Anwendung, Grundlagen, Aufbau und Herstellung der chemischen und chemisch-technischen Pflanzenschutzmittel und Schädlingsbekämpfungsmittel	113
Becker H.: Beiträge zur Kenntnis des Rebstichlers (<i>Bytiscus betulae</i> L.)	191
Belloni V. G.: Repertorio dei Fitofarmaci e Guida alla Lotta antiparassitaria	85
* Böhm H.: Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Roten Stachelbeermilbe (<i>Bryobia praetiosa</i> Koch)	161
Böning K.: Die Verwendung von chemischen Mitteln zur Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft	160
Bogavac M.: Neka zapažanja o parazitima dudovca. (Einige Beobachtungen über die Parasiten des Weißen Bärenspinners)	44
Bollow H.: Neue Arbeiten zum Problem Pflanzenschutz und Vogelschutz	159
Bradley G. A.: A New Species of <i>Cinara</i> (Homoptera: Aphididae) from Saskatchewan. (Über eine neue <i>Cinara</i> -Art [Hom.: Aph.] aus Saskatchewan)	44

	Seite
Brandt H.: Pflanzenschutz	112
Braun H.: Die Verschleppung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen über die Welt	115
Brown E. B. and Franklin M. T.: Experiments on control eelworm in black currants. (Versuche zur Bekämpfung des Älchens der schwarzen Johannisbeere.)	95
Buchwald N. F.: Botryotinia (Sclerotinia) globosa sp. n. on Allium ursinum, the Perfect Stage of Botrytis globosa Raabe. (Botryotinia [Sclerotinia] globosa sp. n. an Allium ursinum, das Perfektstadium von Botrytis globosa Raabe.)	192
Buhl C.: Die Überwinterung der Kohlblattlaus (Brevicoryne brassicae L.) in dem Kohlanbaugebiet an der Westküste Schleswig-Holsteins	153
Buhr H.: Untersuchungen über den Kartoffelnematoden. I. Die „Papierstreifen-Methode“, ein vereinfachtes Verfahren zur Untersuchung von Bodenproben auf ihren Besatz mit Nematodenzysten	88
Dicker G. H. L.: Some Notes on the Biology of the Apple Sawfly, Hoplocampa testudinea (Klug.). (Einige Beobachtungen über die Lebensweise der Apfelsägwespe.)	157
Diercks R.: Der Einfluß der Mineralsalzernährung auf Wanderungs- und Ausbreitungs-Geschwindigkeit des X-Virus in der Kartoffelpflanze	47
Dosse G.: Tenuipalpus oudemansi Geijskes, eine für Deutschland neue Spinnmilbenart	92
Endrigkeit A.: Die Bekämpfung der Kohlfliege (Chortophila brassicae Behé.)	121
Falch J.: Vorläufige Versuchsergebnisse mit dem Wirkstoff BC 245	94
Fenili G. A.: Nuovo contributo alla conoscenza della biologia della mosca delle ciliege (Rhagoletis cerasi L.) ed ai mezzi di lotte contro di essa. (Ein neuer Beitrag zur Biologie und Bekämpfung der Kirschfruchtfliege.)	155
Frank F.: Die Entstehung neuer Feldmaus-Plagegebiete durch Moorkultivierung und Melioration	119
— Untersuchungen über den Zusammenbruch von Feldmausplagen (Microtus arvalis Pallas)	120
Fritzsche R.: Eine neue Situation in bezug auf die abwechselnde Tragbarkeit bei den Kernobstbäumen	126

	Seite
Frömming E. und Plate H.-P.: Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis der Wirkung molluscizider Substanzen auf Landlungenschnecken	126
Garren K. H.: Stem nematode disease of greenhouse Hydrangeas. (Über eine durch Stengelälchen hervorgerufene Krankheit an Hortensien.)	45
Gast A. und Müller G.: Beobachtungen über das Auftreten der Mittelmeerfruchtfliege (<i>Ceratitis capitata</i> Wied.) in Basel	87
Görnitz K.: Untersuchungen über in Cruciferen enthaltene Insektenattraktivstoffe	121
Götz B.: Zum Schadauftreten des Maikäfers <i>Melolontha melolontha</i> L. in südbadischen Rebanlagen während der Flugperiode 1953	119
Goffart H.: Bodengesundheitsdienst und Nematodenforschung	117
Haine E.: Studien und Experimente zur Frage des Populations- und Massenwechsels und des Flugverhaltens virusübertragender Blattläuse	87
Hanspeter A.: Auftreten von <i>Chloroclystis rectangulata</i>	112
Hartmann M.: Allgemeine Biologie	86
Hellmers E.: Bacterial leaf spot of <i>Pelargonium</i> (<i>Xanthomonas pelargonii</i> [Brown] Staar & Burkholder) in Denmark. (Eine Bakterienblattfleckenkrankheit der Pelargonie in Dänemark.)	192
Hering H.: Der gefurchte Dickmaulrüssler — ein alter Rebschädling	120
* Heß N. und Pichler F.: Versuche der mechanischen Bekämpfung des Weizensteinbrandes (<i>Tilletia tritici</i>)	177
Hornig H.: Die Bedeutung der Drehherzmücke (<i>Contarinia nasturtii</i> Kieffer) für den Kohlrübenanbau unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Schleswig-Holstein	89
* Janke A. und Kraus H.: Zur Methodik der Beizmittelprüfung gegen Steinbrand	49
Janke A. und Granits J.: Über die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durch Antibiotika. 1. Mitteilung: In vitro-Versuche über die Wirkung verschiedener Antibiotika auf <i>Corynebacterium michiganense</i> und <i>Agrobacterium tumefaciens</i>	127
— Über die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durch Antibiotika. 2. Mitteilung: Versuche zur Bekämpfung der durch <i>Corynebacterium michiganense</i> bewirkten Tomatenwelke mittels Penicillins	127

Janke A. und Granitz J.: Über die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durch Antibiotika. 3. Mitteilung: Über die Bekämpfung des durch <i>Agrobacterium tumefaciens</i> verursachten Pflanzenkrebses mittels Antibiotika	128
Janke O.: Zur Rolle von <i>Cetonia aurata</i> L. als Obstschädling	46
Josepovits G. & Barnabás N.: Vésekezési kísérletek a poloskaszagú körtedarázs (<i>Hoplocampa brevis</i> Klg.) ellen. (Versuche zur Bekämpfung der Birnensägewespe; Dtsche. Zusammenfassung.)	122
Jovanić M.: Contribution à la connaissance de la biologie et de la nocivité d' <i>Agrotis segetum</i> en Voivodine. (Beitrag zur Kenntnis der Biologie und Schädlichkeit von <i>Agrotis segetum</i> in Voivodine.)	118
Katalogbuch über Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungs-, Bautenschutz- und Holzschutzmittel sowie Pflanzenschutzgeräte	154
Kazda V. Über die Beziehungen von Schad- und Massenauf-treten des großen Triebrüßlers (<i>Ceuthorrhynchus napi</i> Gyll.) zu seinen Wirtspflanzen	89
Kirchner H.-A.: Eine Schnellmethode zur Untersuchung von Bodenproben auf den Besatz mit Kartoffelnematodenzysten	158
Klinkowski M. und Behr L.: Die „Schwarzbeinigkei“ der Phaseolus-Arten	94
Knowlton G. F.: A New Black Raspberry Aphid. (Eine neue Blattlaus der schwarzen Himbeere.)	159
Küthe K.: Der Einfluß der Spritztropfengröße auf den Erfolg einer Schädlingsbekämpfung	95
Langenbuch R.: Zur Frage der Ursache für die Resistenz von Insekten gegenüber lipoidlöslichen Insektiziden	128
Lekić M.: Štetne Vrste iz roda <i>Hoplocampa</i> koje se kod nas javljaju. (Schädliche <i>Hoplocampa</i> -Arten in Jugoslawien.)	156
Lindhart K.: Kartoffelälens forekomst i Danmark Fortsatte undersogelser i 1952. (Weitere, im Jahre 1952 durchgeführte Untersuchungen über das Vorkommen des Kartoffelälchens in Dänemark.)	155
Lindner E.: Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 174. Theodor O.: 66 a Nycteribiidae, 44 Seiten, 18 Tafeln, 30 Textabbildungen; 66 b Streblidae, 12 Seiten, 1 Tafel, 15 Textabbildungen	190
Lübbert G.: Kaliumchlorid oder Kaliumsulfat	46
Lüdicke M.: Über das Verhalten von radioaktivem 0,0-Diäthyl-O, p-nitrophenyl-monothiophosphat auf der Pflanze	95

	Seite
Mallach N.: Freilandbeobachtungen über die Auswirkung der Maikäferbekämpfung mit Hexa-Präparaten auf die Vogelwelt im Gebiet Greifenberg (Kreis Landsberg a. Lech) 1954	159
Martini Ch.: Über Rhopalosiphoninus tulipaella Theob. 1916. (Aphidoidea) und eine sehr ähnliche Form	116
Massee A. M.: The Pests of Fruits and Hops. (Die Schädlinge im Obst- und Hopfenbau.)	115
Miles M.: Field studies on the influence of weather conditions on egg-laying by the cabbage root fly, Erioischia brassicae Behé. I. (Freilanduntersuchungen über den Einfluß der Witterungsbedingungen auf die Eiablage der Kohlflye, Erioischia brassicae Behé. I.)	88
Mühle E.: Phytopathologisches Praktikum für Landwirte, Gärtner und Biologen	86
Mühlmann H.: Zur Bekämpfung der Roten Spinne im rheinischen Weinbau	44
Müller W. und Hahn E.: Ist eine Bekämpfung des Goldafters im Jahre 1954 nur im Obstbau notwendig?	125
Newcomer E. J. und Dean F. P.: DDT and Other New Insecticides for Codling Moth Control in the Pacific Northwest. (DDT und andere neue Insektizide zur Bekämpfung des Apfelwicklers im nordwestlichen Pacific.)	122
Nietzke G.: Beiträge zur Biologie und Epidemiologie der Zwiebelminierfliege Dityomyza cepae Her.	89
Nolte H.-W.: Neuzeitliche Verfahren zur Bekämpfung der Kohlflye	89
Orth H. und Bremer H.: Zur Bekämpfung der „Bohnenfliege“	157
Orth H.: Zur Bekämpfung der Möhrenfliege (Psila rosae F.) mit Lindan-Präparaten	158
Pašek V.: Pterocomma tremulae CB. 1940 — ein neuer Schädling der kanadischen Pappel	158
Plate H. P.: Der Apfelblütenstecher und die Möglichkeiten seiner Bekämpfung	92
Reckendorfer P.: Theorie und Praxis der durch Pflanzenschutzmittel verursachten Pflanzenschäden. Mikrochemie der Verbrennungserscheinungen	129
Reich H.: Die Nordische Apfelwanze tritt wieder stärker auf!	119
Reiff M.: Untersuchungen zum Lebenszyklus der Frostspanner Cheimatoxia (Operophthera) brumata L. und Hibernia defoliaria Cl.	117

Richter G.: Die Auswirkung von Insektiziden auf die terricole Macrofauna. (Quantitative Untersuchungen begifteter und unbegifteter Waldböden.)	91
Riemschneider R.: Konstitution und Wirkung von Insektiziden	97
Rosborough T.: Control of turnip gall weevil on cabbage. (Die Bekämpfung des Kohlgallenrüsslers an Kohl.)	116
Rudolf W.: Der Beitrag von Genetik und Züchtung zur Bekämpfung von Viruskrankheiten der Nutzpflanzen	115
Ruszkowska J.: Biologia szkodnika cebuli chowacza szczypiorowego <i>Ceuthorrhynchus suturalis</i> Fabr. (Col., Curculionidae). Beobachtungen über die Biologie von <i>Ceuthorrhynchus suturalis</i> Fabr. (Col. Curcul.)	122
Sachtleben H.: Parasiten der Möhrenfliege, <i>Psila rosae</i> Fabr.	191
Sachtleben H. und Börner C. †: Publikationen (1900—1953) von Carl Börner †.	191
Sick E. und Huglin P.: Schädlingsversuche im Weinbau	125
Speyer W.: Die Flugzeit von <i>Cheimatobia brumata</i> L.	45
— Versuche mit Metaldehyd zur Nacktschneckenbekämpfung	191
Schäfer R. und Becker H.: Über die Tätigkeit des Dorsalgefäßes bei <i>Aphis sambuci</i> L. nach Begiftung mit verschiedenen Insektiziden	118
Schilder F. A.: Einführung in die Biotaxonomie (Formenkreislehre). Die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung	154
Schlösser—Maatsch Die Blumenzwiebeltreiberei	85
Schöning R.: Biologisch-ökologische Untersuchungen an <i>Byturus tomentosus</i> Fabr. und <i>fumatus</i> Fabr.	91
Schreier O. und Russ K.: Über den Massenwechsel von <i>Doralis fabae</i> Scop. und <i>Myzodes persicae</i> Sulz. und seine Bedeutung für das Auftreten der virösen Rübenvergilbung in Österreich	1
Stapp C.: Der derzeitige Stand unserer Kenntnisse über pflanzliche Tumoren	47
Staudenmayer Th.: Der Einfluß von „E 605“ auf die Atmung von Seidenspinnereiern	45
Stockes B. M.: Biological investigations into the validity of <i>contarinia</i> species living on the Cruciferae, with special reference to the swede midge, <i>Contarinia nasturtii</i> (Kieffer). (Biologische Untersuchungen über die Gültigkeit von an Cruciferen lebenden <i>Contarinia</i> -Arten mit besonderer Berücksichtigung der Kohldrehherzmücke, <i>Contarinia nasturtii</i> [Kieffer].)	117

	Seite
Stone L. E. W.: Observations on the occurrence of the eelworm, <i>Pratylenchus pratensis</i> Filipjev, in Delphinium roots. (Beobachtungen über das Vorkommen des Nematoden <i>Pratylenchus pratensis</i> Fil. in Wurzeln von Delphinium.)	117
Stroyan (H. L. G.): The identification of aphids of economic importance. (Die Erkennung von Blattlausarten von wirtschaftlicher Bedeutung.)	118
Taubeneck U.: Versuche mit Mikroorganismen, welche gegen <i>Helminthosporium papaveris</i> antibiotisch wirken	124
Todorović S.: The Campaign against the Fall Webworm in the P. R. of Serbia in 1952. (Die Bekämpfungsaktion des Weißen Bärenspinners in Serbien.)	156
Turica A.: Ciclo biológico y ensayos de métodos de lucha sobre <i>Carpocapsa pomonella</i> L. en el Delta. (Die Lebensweise und Bekämpfung des Apfelwicklers im Paraná Delta [Argentinien].)	95
US. Depm. agric. Washington, D. C.: Plant Diseases, the Yearbook of Agriculture 1953, 1—940. (Pflanzenkrankheiten, Landwirtschaftliches Jahrbuch 1953.)	84
Vallejo-Freire A., Fonseca Ribeiro O. and Fonseca Ribeiro I.: Quaternary Ammonium Compounds as Molluscacides. (Vierwertige Ammonium-Verbindungen als Schneckenbekämpfungsmittel.)	116
Völk J. und Bode O.: Weitere Untersuchungen zur Frage eines Zusammenhanges zwischen Düngung, Blattlausbesatz und Krankheitsausbreitung in Kartoffelbeständen	48
Wadsworth S. M.: The Garden Chafer on Grassland in the South-West. (Der Gartenlaubkäfer im Grünland des Südwestens.)	121
Way M. J.: The Effect of Body Weight on the Resistance to Insecticides of the Last-Instar Larva of <i>Diataraxia oleracea</i> L., the Tomato Moth. (Der Einfluß des Körpergewichts auf die Insektizid-Resistenz des letzten Larvenstadiums von <i>Diataraxia oleracea</i> L.)	159
Weber G.: Die Bekämpfung des Apfelschorfes (<i>Venturia inaequalis</i>) mit einer Fermat-Nebellösung	95
Weidner H.: Bestimmungstabellen der Vorratsschädlinge und des Hausungeziefers Mitteleuropas	190
Wellenstein G.: Zur Ernährungsbiologie der Roten Waldameise (<i>Formica rufa</i> L.)	123

	Seite
* Wenzl H.: Beitrag zur Prüfung von Kartoffel-Keimhemmungsmitteln	79
— Untersuchungen über Verdickung und Brüchigkeit des Rübenblattes als Primärsymptom der Vergilbungskrankheit (Beta Virus 4)	106
Wilhelm A. F.: Wie sieht Magnesiummangel bei der Rebe aus?	46
Zeumer H.: Methoden zur Prüfung von Pflanzenschutzmitteln L VII. Die Oberflächenspannung als Maß für die Netzfähigkeit von Spritzbrühen	96
Zivanovič V.: Biologija Sljivinih osa u Zapadnoj Srbiji. (Untersuchungen über die Lebensweise von Hoplocampa spp. im westlichen Serbien.)	44
Aus dem Österreichischen Pflanzenschutzdienst: Neue Pflanzeneinfuhrverordnung in Österreich!	185

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XIII. BAND

JULI 1954

HEFT 1/3

Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Über den Massenwechsel von *Doralis fabae* Scop. und *Myzodes persicae* Sulz. und seine Bedeutung für das Auftreten der virösen Rübenvergilbung in Österreich

Von

O. Schreier und K. Russ

Inhaltsverzeichnis

- I. Einleitung
- II. Durchführung und Ergebnis der Untersuchungen
 - 1. Problemstellung
 - 2. Das Auftreten von D. f. und M. p. während der Vegetationszeit
 - a) Der Blattlaus- und der Vergilbungsbefall an Fabriksrüben
 - b) Der Blattlausbefall an Rübensamentträgern
 - c) Das Auftreten geflügelter Blattläuse
 - d) Beziehungen zwischen Blattlausauftreten und Witterungsablauf
 - e) Blattlausbekämpfungsversuche an Fabriksrüben
 - f) Einrichtung eines Blattlauswarndienstes
 - 3. Die Überwinterung von D. f. und M. p.
- III. Besprechung der Ergebnisse
- IV. Zusammenfassung
- V. Literaturverzeichnis

I. Einleitung

Mit dem Nachweis der Rübenvergilbung in Österreich (Wenzl, 1951) ist diese Viruskrankheit auch hier in den Brennpunkt des praktischen Interesses getreten. Ging es zunächst darum, das Ausmaß des yellowbedingten Ertragsdefizites festzustellen (Wenzl und Fuchs, 1953), wurden ferner in Übereinstimmung mit ausländischen Erfahrungen — die inzwischen eine neuerliche Bestätigung fanden (Wenzl und

L o n s k y, 1953) — für den Rübensamenbau als erstrangige Vergilbungs-Infektionsquelle in Ertragsrübenbaugebieten die bekannten örtlichen Einschränkungen empfohlen, und stand schließlich die Durchführung von Blattlausbekämpfungsmaßnahmen an Rüben zur Eindämmung der Rübengelbsucht auf dem Versuchsprogramm der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, so wurde den Überträgern dieser Virose selbst bisher wenig Beachtung geschenkt.

Es besteht freilich keine Veranlassung zu der Annahme, daß nicht auch in Österreich die Grüne Pfirsich- und die Schwarze Rübenblattlaus die Übertragung der genannten Virose besorgen, doch konnte die Frage nach der effektiven Bedeutung dieser Vektoren bisher nur vage dahingehend beantwortet werden, daß Doralis fabae (im folgenden wird diese mit D. f., Myzodes persicae mit M. p. bezeichnet) auf Grund ihres außerordentlichen zahlenmäßigen Übergewichtes im Bundesgebiet wahrscheinlich anders eingeschätzt werden müsse als etwa im Rheinland. Andernfalls wäre nämlich kaum erklärlich, welche Faktoren ein so starkes Vergilbungsauftreten wie im Jahre 1952 bedingen. Aber nicht nur diese prinzipielle Klärung schien erforderlich, sondern auch eine bessere Fundierung jener Gegenmaßnahmen gegen die Rübengelbsucht, die sich auf die übertragenden Aphiden unmittelbar beziehen (Blattlausbekämpfung während der Vegetationszeit, Ausschaltung oder pflanzenschutzliche Betreuung von Blattlaus-Überwinterungsorten, Anbau von Stecklingen unter einer Deckfrucht, Anbau von Wintersamenrübe anstelle von Stecklingsanzucht usw.). All diese Aspekte erfordern eine ausreichende Kenntnis des Massenwechsels von D. f. und M. p. an Beta-Rüben.

Es liegen zwar schon zahlreiche einschlägige Veröffentlichungen aus Ländern vor, die der Rübenvergilbung seit vielen Jahren Aufmerksamkeit zu schenken gezwungen sind, doch enthebt dies nicht der Notwendigkeit, anderen Umweltsbedingungen durch neuerliche Untersuchungen Rechnung zu tragen.*)

II. Durchführung und Ergebnis der Untersuchungen

1. Problemstellung

Unser Interesse konzentrierte sich auf folgende Hauptpunkte:

- a) Der Befall von D. f. und M. p. an Beta-Rüben während der Vegetationszeit;
- b) Das Auftreten von Geflügelten der beiden Aphidenarten;
- c) Die Beziehungen zwischen dem Auftreten von D. f. und M. p. und dem Vergilbungsbefall an Rüben;

*) Dem Verein für Zuckerrübenforschung, der Österreichischen Rübensamenzucht Ges. m. b. H. und der Landwirtschaftskammer für Oberösterreich sei an dieser Stelle für die finanzielle und personelle Unterstützung der vorliegenden Arbeit bestens gedankt.

- d) Die aphizide, die gelbsuchtvermindernde und die ertragsteigernde Wirkung einer Rübenblattlausbekämpfung mit einem systemischen Insektizid;
- e) Die erforderliche Zahl und die Termine von Behandlungen mit Aphiziden zur Verminderung von Gelbsucht-Infektionen;
- f) Die Überwinterung von D. f. und M. p. als Ei und als Sommerform.

2. Das Auftreten von D. f. und M. p. während der Vegetationszeit

Die Untersuchungen wurden fast ausschließlich im Jahre 1953 in der Versuchsanlage der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Fuchsenbigl im Marchfeld (147 m ü. d. M.), Niederösterreich, durchgeführt; die dort gewonnenen Ergebnisse sollten durch andere Beobachtungen lediglich vertieft werden. Maßgebend für diese Wahl war erstens der Umstand, daß Fuchsenbigl in einem der wichtigsten heimischen Rübenbaugebiete liegt und dort erzielte Resultate daher als weitgehend repräsentativ für den Rübenbau im österreichischen Pannonicum anzusehen sind, zweitens die Überlegung, daß der mit der notwendigen intensiven Bearbeitung einer Versuchsstelle verbundene Zeitaufwand nur dann zu rechtfertigen ist, wenn die Betreuer der Versuchsflächen den Wünschen der Versuchsansteller voll gerecht werden, was wohl in einer Versuchsanlage, auf Wirtschaftsfeldern aber kaum zu erreichen ist.

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich ist, waren in Fuchsenbigl folgende Versuchsobjekte vorhanden.

Flächen, auf welchen Befallsbeobachtungen an den Pflanzen durchgeführt wurden.

Feld I und II: 50 mal 50 m = 2500 m². Am 30. März 1953 bebaut mit Zuckerrübe (Sorte „Beta“, 30 kg Saatgut/ha, Verband 42 mal 25 cm, Reihenrichtung Nord-Süd). Das Vereinzeln erfolgte am 20. Mai, die erste Hacke Anfang Mai, die zweite Hacke am 23. Juni.

Feld III: 15 mal 50 m = 750 m². Am 25. Juli 1953 bebaut mit Zuckerrübe wie Feld I. Es wurde nicht vereinzelt.

Feld IV: 20 mal 50 m = 1000 m². Am 7. September 1953 — nach Abräumung des Feldes V — bebaut mit Zuckerrüben wie Feld I. Es wurde nicht vereinzelt.

Flächen, auf welchen nur Gelbschalen aufgestellt wurden.

Feld V: 5 mal 50 m = 250 m². Südhälfte mit Kartoffeln, Nordhälfte mit Zuckerrüben bestanden.

Feld VI: Kartoffelfeld, bestellt Ende April.

Feld VII: Zuckerrübenfeld, bestellt Anfang April.

Gelbschalen.

Schalen 1—6: Moericke-Schalen, ausgesetzt am 4. Mai 1953 auf Feld V. Die Schalen 1 und 6 wurden am 14. Juli auf Feld III versetzt

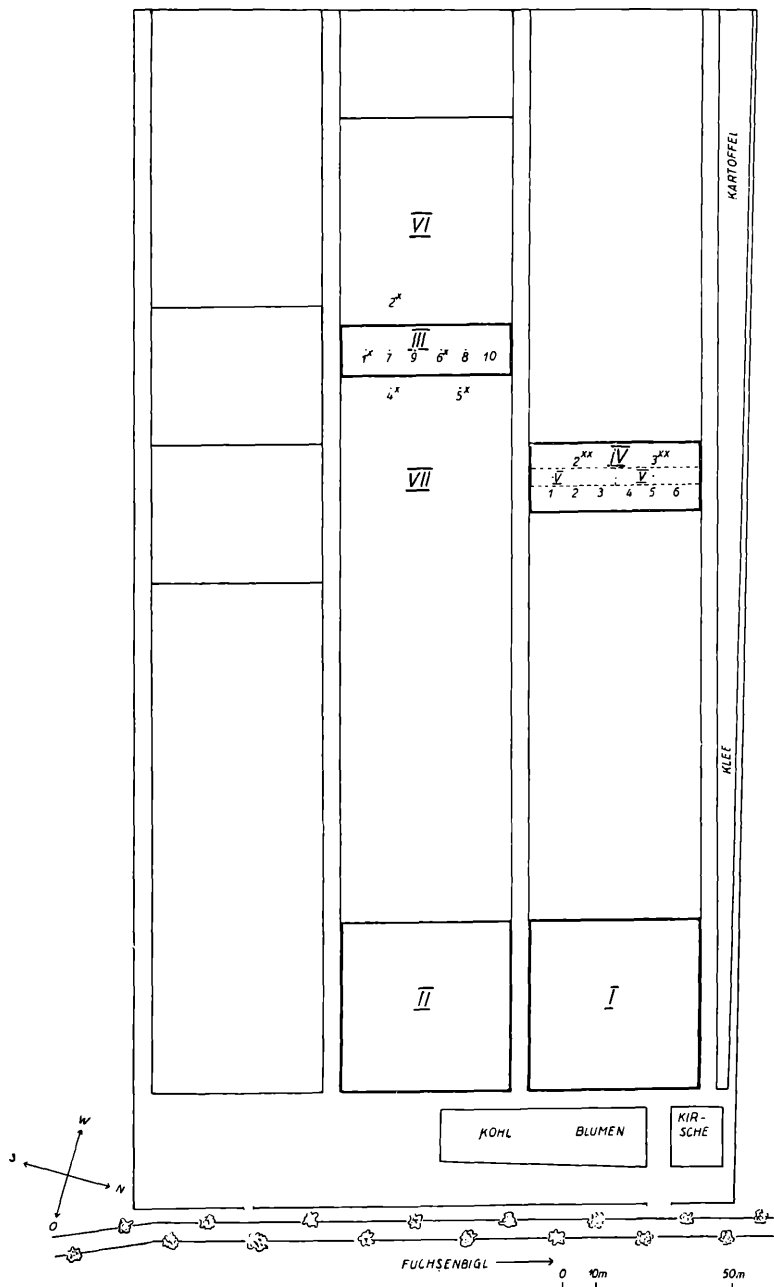


Abbildung 1:
Versuchsanlage Fuchsenbigl der Bundesanstalt für Pflanzenschutz.
I bis VII = Beobachtungsfelder; 1 bis 10 = Blattlausfangschalen

(1* und 6*). Die Schalen 2 und 3 wurden am 2. September auf Feld VI überführt (2* und 3*), wo sie bis 28. September blieben. Die Schalen 4 und 5 wurden am 2. September auf Feld VII aufgestellt (4* und 5*). Die Schalen 2* und 3* wurden am 29. September auf Feld IV transferiert (2** und 3**).

Schalen 7 und 8: Rechteckige gelbe Fangschalen, ausgesetzt am 14. Juli auf Feld III.

Schalen 9 und 10: Rechteckige grüne Fangschalen, ausgesetzt am 14. Juli auf Feld III.

a) Der Blattlaus- und der Vergilbungsbefall an Fabriksrüben

Es wurden zwei Kontrollmethoden angewendet, und zwar erstens Kontrolle von Reihengstücken bzw. — nach dem Vereinzeln — von Einzelpflanzen (Methode 1), zweitens Kontrolle einzelner Blätter (Methode 2 = Hundertblattmethode).

Methode 1: Auf Feld I wurden in jeder 9. Längsreihe, beginnend mit der zweiten westlichen Randreihe, in Abständen von 3 m Kontrollstücke von 1 m Länge abgesteckt; nach dem Vereinzeln standen auf jeder dieser Strecken vier Rübenpflanzen. Durch diese Rasterung entstand ein gleichmäßiges Netz von Kontrollstellen, das 192 m von insgesamt 5950 m Pflanzreihe, nach dem Verziehen 728 von insgesamt 23.800 Rübenpflanzen umfaßte. Es wurden also 3,2% des Bestandes erfaßt. Die Kontrolle erfolgte wöchentlich (jeden Montag), wobei vor dem Vereinzeln jedes Reihengstück, nach dem Vereinzeln jede Pflanze in einem Reihengstück als Versuchseinheit angesehen wurde. Der Blattlausbefall wurde hinsichtlich der Aphidenart, der Besiedlungsform und der Befallsstärke untersucht. Es wurde unterschieden Streubesiedlung (eine einzige Blattlaus oder wenige, über das Blatt verstreute Exemplare) und Koloniebildung (im Extremfall eine erwachsene Ungeflügelte mit einer Larve, gewöhnlich aber zahlreiche bis viele, eng nebeneinandersitzende Blattläuse verschiedenen Stadiums), die Kolonien wurden gesondert in kleine (solche, deren eng nebeneinandersitzenden Bewohner eine Fläche von maximal etwa $\frac{1}{4}$ cm² beanspruchten) und große (solche, die mehr als $\frac{1}{4}$ cm² bedecken). Als vierte Befallskategorie wurde stärkster Befall mit deutlicher direkter Schadenswirkung (Einrollen oder Kräuseln der Blätter) gewertet. Diese Einstufung gestattete ein relativ rasches Arbeiten und trotzdem eine recht verlässliche Beurteilung der Populationsbewegung, da zumindest in der progressiven D. f.-Befallsphase Streubesiedlung oder eine kleine Kolonie einen nicht lange zurückliegenden Initialbefall anzeigen. Große, also ältere Kolonien waren — wenn sie nicht direkte Saugschäden hervorriefen — in unserem Zusammenhang nur insofern von Interesse, als sie durch ihre Produktion an Geflügel-

ten ein Reservoir für neue Besiedlungswellen bildeten; ihre diesbezügliche Bedeutung war jedoch indirekt zu erschließen aus dem Zuwachs an Streubesiedlungen und kleinen Kolonien. — Um die Entwicklung der Blattlauspopulation nicht zu stören, wurden die an den Pflanzen vorgefundenen Blattläuse an Ort und Stelle belassen. Aus dem gleichen Grund wurden mindestens die beiden linken und rechten Nachbarreihen der Kontrollreihen vollkommen ungestört gelassen.

Auf Feld III wurden ab der dritten Westreihe in jeder siebenten Pflanzreihe in gleichen Abständen 5 Reihenstücke von 1 m Länge ausgewählt, auf welche Weise 25 Kontrollstrecken entstanden. Die Kontrollen erfolgten wöchentlich (jeden Dienstag) zwischen 22. September und 2. November 1953. Bei Streubesiedlung wurden in Erweiterung der oben geschilderten Methode geflügelte und ungeflügelte Blattläuse unterschieden.

Auf Feld IV wurden ab der dritten Westreihe in jeder siebenten Pflanzreihe in gleichen Abständen 10 Reihenstücke von 1 m Länge, also insgesamt 60 Kontrollstrecken, markiert und in gleicher Weise wie Feld III zwischen 29. Oktober und 2. November 1953 auf Blattlausbefall untersucht.

Vor dem Vereinzeln wurden auf Feld I und Feld II — auf letzterem wurde ein Bekämpfungsversuch durchgeführt — zwei Kontrollen vorgenommen, die jedoch nur sehr geringen Blattlausbefall ergaben. Um auch diese Kontrollwerte mit den nach dem Verziehen erhobenen gemeinsam darstellen zu können, wurde vereinfachend angenommen, daß der Blattlausbefall auf einem 1 m-Reihenstück dem Befall auf vier vereinzelter Pflanzen entspricht.

Methode 2: Feld I wurde in neun gleichgroße quadratische Parzellen unterteilt. Einmal wöchentlich (jeden Dienstag) wurden auf jeder Parzelle in möglichst gleichmäßiger räumlicher Verteilung 90 grüne Blätter entnommen (also je Kontrolltag 810 Stück), und zwar — sobald die Größe der Pflanzen eine derartige Unterscheidung zuließ — eine gleiche Zahl innerer, mittlerer und äußerer Blätter. Bei Vorhandensein gelber Blätter wurden von diesen je Kontrolltag fast immer zusätzlich 30 äußere gelbe je Parzelle überprüft. Blätter, die schon auf den ersten Blick als stärkstens befallen zu erkennen waren, wurden übergangen, um subjektive Beobachtungsfehler zu vermeiden. Da jedoch stärkster Befall eine große Seltenheit war, bedeutete dieses Vorgehen keine Unterbewertung der Befallsstärke. — Es galten die gleichen Befallskriterien wie bei Methode 1, als Versuchseinheit diente ein Blatt. Außerdem wurde jedoch eine weitergehende Unterscheidung getroffen, um die nach Methode 1 gewonnene Kenntnis des Massenwechsels zu ergänzen. Es wurden ungeflügelte Formen einerseits, Nymphen und Geflügelte anderseits unterschieden; die letztgenannte Gruppe charakterisiert das Ausmaß einer zu erwartenden Befallsausdehnung. Wenn

das Determinieren und Auszählen nicht sofort erfolgen konnte, wurden die Blattläuse konserviert (Tetrachlorkohlenstoff und Alkohol 96% in Mischung 1 : 1, nach 3 Tagen Überführung in Alkohol 75%).

Abbildung 2 zeigt den nach Methode 1 erhobenen Blattlausbefall auf Feld I, gesondert nach D. f. (A) und M. p. (B); andere Aphidenarten wurden an Rüben in Fuchsenbigl überhaupt nicht, an anderen Stellen nur ganz vereinzelt festgestellt (D. rhamni im Spätsommer / Frühherbst 1952 auf Fabriksrübensschlägen in Niederösterreich, M. solanifolii im Frühjahr 1953 an Rübensamentträgern in Wien-Augarten; sie wurden vernachlässigt. Dargestellt ist die auf 100 Pflanzen bezogene Zahl der Streubesiedlungen, kleinen und großen Kolonien sowie der befallenen Pflanzen. Hinsichtlich der Schwarzen Rübenblattlaus ist folgendes festzuhalten: Bei der ersten Kontrolle (11. Mai) wurde eine einzige besiedelte Pflanze vorgefunden; auf ihr befanden sich eine Geflügelte und zwei zugehörige Junglarven. Es ist daher anzunehmen, daß um diese Zeit tatsächlich die Erstbesiedlung des Feldes begonnen hat. Bis Ende Mai hielt sich der Befall in bescheidenen Grenzen, um danach rapid anzusteigen. Noch unvermittelter als der Anstieg erfolgte nach Erreichen des Höhepunktes (1. Juli) der Zusammenbruch der Gradation. Zwischen 20. Juli und Ende August war das Feld praktisch frei von D. f., dann begann eine zweite, aber viel schwächere Befallsperiode, die bis Ende Oktober währte. Große Kolonien gab es nur zwischen Ende Mai und Mitte Juli, in bedeutenderer Zahl lediglich zwischen 17. Juni und 1. Juli; auch die kleinen Kolonien verhielten sich ähnlich. Die Massenvermehrung der Schwarzen Rübenblattlaus fiel also in die zweite Junihälfte. Im September/Okttober kam der Befall über bescheidene Ansätze nicht hinaus. Ein Vergleich des Blattlause Auftretens mit der Zahl der befallenen Pflanzen läßt erkennen, daß während der Hauptbefallszeit eine Massierung der Blattläuse eintrat; andernfalls hätte nämlich die Gesamtzahl der Streubesiedlungen und der Kolonien der Zahl der befallenen Pflanzen annähernd entsprechen müssen, wie dies im Spätsommer und Frühherbst der Fall war. Besonders deutlich wurde dies bei den Kontrollen am 17. und 24. Juni sowie am 1. Juli, an welchen Tagen die Streubesiedlungen die Zahl der befallenen Pflanzen wesentlich übertrafen; das heißt also, daß damals Neubefall nicht gleichbedeutend war mit Erstbefall, da er sich zum Teil auf bereits befallene Pflanzen erstreckte. — Die Grüne Pfirsichblattlaus wurde an den Pflanzen erst am 1. Juni nachgewiesen (einzelne Junglarven). So, wie bei D. f., kam es zu zwei Befallsperioden, der ersten im Juni/Juli (Maximum in der zweiten Junihälfte), der zweiten nach einer sommerlichen Ruhepause im September/Okttober. Der Schwerpunkt der Entwicklung lag im September. Streubesiedlungen dominierten, große Kolonien gab es überhaupt nicht, kleine Kolonien wurden nur in geringer Zahl gebildet. Ende September bestand der Befall fast ausschließlich aus Streubesied-

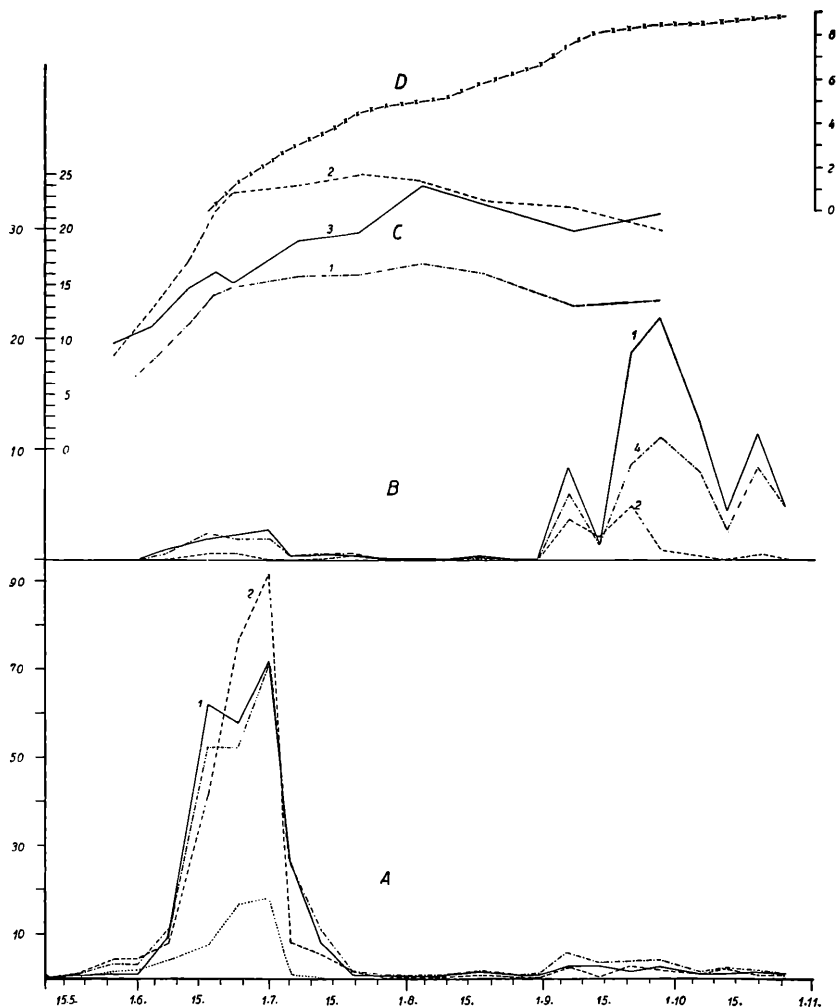


Abbildung 2:

A = *D. fabae*, B = *M. persicae* (Zahl der Streubesiedlungen = 1, der kleinen Kolonien = 2, der großen Kolonien = 3, der befallenen Pflanzen = 4; Werte je 100 Pflanzen).

C = durchschnittliche Breite in Zentimeter (1), Länge in Zentimeter (2) und Zahl der Rübenblätter pro Pflanze (3).

D = Prozentsatz der durch Nager und Trockenheit vernichteten Pflanzen (Fuchsenbigl, Feld I)

lungen, die — wie die relativ hohe Zahl befallener Pflanzen erkennen läßt — eine starke Befallsexpansion bewirkten.

Beim Vergleich des Befallsverlaufes der beiden Aphidenarten scheinen bedeutende Unterschiede auf. Der Befall durch die Schwarze Rübenblattlaus setzte etwa 5 Wochen vor dem Erscheinen der Grünen Pfirsichblattlaus ein. Er war ungleich stärker (die M. p.-Kurven sind um das Zweieinhalbfache überhöht), aber auch viel lokalisierter. Beide Blattlausarten stimmen hinsichtlich des allgemeinen Befallsverlaufes — zwei durch eine hochsommerliche Ruhepause getrennte Befallsperioden — sehr gut überein, doch fällt der Schwerpunkt der Populationsentwicklung von D. f. in die erste Periode, von M. p. in die zweite Periode. Bis zum 31. August — dem Ende des sommerlichen Befallstiefstandes — sind von D. f. allein 71·4%, von M. p. allein 2·8% und von beiden Arten gleichzeitig 1% aller kontrollierten Pflanzen befallen worden. Die entsprechenden Werte für die zweite Befallsperiode — ab 7. September — lauten: D. f. allein 8·6%, M. p. allein 28·2%, Mischbefall 1·3%.

Aus dem Diagramm nicht ersichtlich ist ferner das effektive Zahlenverhältnis der beiden Blattlausarten. Dieses konnte natürlich nur annähernd ermittelt werden. Das Verhältnis M. p. D. f. betrug zur Zeit des Maximalbefalles während der ersten Periode 1 : 1000, während der zweiten Periode 1 : 0·7. Da der Blattlausbefall während der ersten Periode ungleich stärker war, bedeutet dies insgesamt ein sehr beträchtliches Überwiegen von D. f. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß auf Feld I des öfteren ein Überwandern ungeflügelter D. f.-Virginogenen von stark befallenen auf wenig oder nicht befallene Nachbarpflanzen beobachtet werden konnte. In einem Fall wurden zahlreiche Läuse wandernd an einer stark befallenen Pflanze und im Umkreis von 1—1·5 m am Erdboden angetroffen. Da alle anderen Pflanzen in diesem Bereich höchstens geringe Streubesiedlung aufwiesen, war klar, daß die am Boden befindlichen Tiere ausschließlich von der besagten Pflanze stammten. — Alles in allem wurden nur 5 Pflanzen mit deutlicher direkter Blattlaus-Schadenswirkung festgestellt. Derart ausgeprägte Symptome wurden lediglich von D. f. während der ersten Befallsperiode verursacht.

Einen Vergleich des auf Feld I nach Methode 1 erhobenen Blattlausbefalles mit den nach Methode 2 ermittelten Werten (D. f. + M. p.) ermöglicht Abbildung 3. Aus der auf 100 Pflanzen bezogenen Zahl der Streubesiedlungen, kleinen und großen Kolonien wurden Sammelwerte gebildet dadurch, daß die Zahl der Streubesiedlungen, die mit 2 multiplizierte Zahl der kleinen Kolonien und die mit 10 multiplizierte Zahl der großen Kolonien addiert wurden. Diese Einstufung entspricht selbstverständlich weder der tatsächlichen Individuenzahl noch der Bedeutung der drei Befallskategorien hinsichtlich ihrer direkten (Saugschäden) oder indirekten (Virusübertragung) Schadenswirkung; sie ist lediglich ein darstellungstechnisches Hilfsmittel. Die Abbildung zeigt, daß

beide Ermittlungsverfahren (Methode 1 und 2) zu einem sehr ähnlichen Ergebnis führen, was als wechselseitige Bestätigung für ihre Brauchbarkeit und einwandfreie Anwendung betrachtet werden darf. Ein wesentlicher Unterschied besteht allerdings darin, daß die Hundertblattmethode geringen Befall kaum erkennen ließ (siehe die Verhältnisse im Mai sowie zwischen Mitte Juli und Ende September). — Die Auszählung der Blattlausentwicklungsstadien (Ungeflügelte einerseits, Nymphen und Geflügelte anderseits) auf Feld I konnte nicht in einem

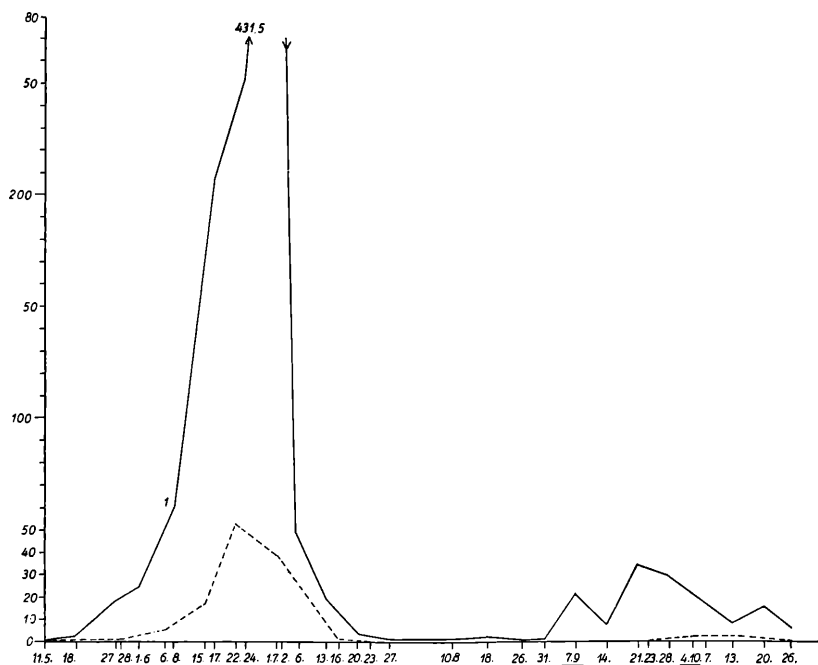


Abbildung 3:
Blattlausbefall an 100 Pflanzen (1) bzw. Blätter (2)
(Fuchsenbigl, Feld I)

Ausmaß durchgeführt werden, welches die lückenlose Analyse der Populationsschwankungen gestattet hätte; es sollen daher nur einige Feststellungen kurz mitgeteilt werden. In D. f.-Kolonien erreichte der Anteil an Nymphen und Geflügelten am 28. Mai 7%, am 6. Juni rund 5%; diese Tiere dürften den in der ersten Junihälfte erfolgten rapiden Befallsanstieg (Abbildung 2, A) zumindest mitverursacht haben. Am 2. Juli bestanden die Kolonien zu rund 10% aus Geflügelten und deren Vorstadium, doch trat im Gefolge dieses zweiten Maximums keine Befallsausweitung im Rübenbestand ein, sondern der Blattlausbefall verrin-

gerte sich sehr rasch. Ähnlich verhielt sich M. p. Während der ersten Befallsperiode traten die meisten Nymphen und Geflügelten Mitte Juni auf, also zwei Wochen nach Befallsbeginn. Am 2. Juli war eine neuerliche Zunahme zu bemerken, der ein starker Rückgang des Befalles folgte. Im Spätsommer und Herbst stieg auch hier die Geflügeltenzahl an.

Zur ungefähren Kennzeichnung der Entwicklung des Rübenbestandes wurden auf Feld I vom Aufgang der Rüben bis 23. Juni wöchentlich, später vierzehntägig (jeweils Montag), von 10–20 gesunden Durchschnittspflanzen die Blattzahl und die Größe der größten intakten Blätter (Längs- und Querdurchmesser der Blattspreite) bestimmt (Abb. 2, C). Es zeichnen sich deutlich 3 Entwicklungsperioden ab, die trotz der relativ geringen Zahl der Messungen den Gegebenheiten wohl weitgehend entsprochen haben: Bis Mitte Juni rasche Entwicklung (starke Zunahme der Blattgröße und der Blattzahl; die Verminderung der Blattzahl am Ende dieser Zeitspanne ist wahrscheinlich auf Blattverlust durch die zweite Hacke zurückzuführen, was auch im D. f.-Befallsverlauf, Abb. 2, A, zum Ausdruck kommt); bis Anfang August Verlangsamung der Entwicklung (geringe Zunahme von Blattgröße und -zahl); ab Anfang August leicht regressive Entwicklung (vorzeitiges Absterben der äußersten Blätter, das durch Nachwuchs nicht vollständig kompensiert wird). Das Ansteigen des Blattlausbefalles während der ersten Befallsperiode geht mit dem Wachstum der Rüben konform.

Tabelle 1:

Blattlausbefall an 100 Rübenblättern in Fuchsenbigl (Durchschnitt aus sämtlichen Zählungen von 28. Mai bis 20. Oktober 1955).

Blattstellung	Streubesiedlungen		Kleine Kolonien		Große Kolonien	
	D. fabae	M. persicae	D. f.	M. p.	D. f.	M. p.
Außen	12'8	5'7	14'5	0'1	1'1	—
Mitte	6'4	1'0	12'8	0'7	1'9	—
Innen	4'0	0'5				

Beziehungen zwischen dem Blattlausbefall und der Stellung des Blattes an der Pflanze werden in Tabelle 1 aufgezeigt, in welcher der auf Feld I nach Methode 2 an allen Kontrolltagen ermittelte Befall auf 100 Blätter bezogen ist. Die Streubesiedlung an äußeren Blättern (= äußerster Kreis vollkommen intakter Blätter), inneren Blättern (= innerster Kreis bereits entfalteter Blätter) und mittleren Blättern (= zwischen dem äußersten und dem innersten Blattkreis befindliche Blätter) zeigt für beide Aphidenarten gleichsinnige Unterschiede. Sowohl D. f. als auch M. p. befällt äußere Blätter am häufigsten, innere Blätter am seltensten. Diese Ungleichheit der Initialbesiedlung wird jedoch im Verlaufe der weiteren Entwicklung verwischt. Die Anzahl der Kolonien gibt kaum einen Hinweis darauf, daß die Koloniebildung von der Stellung

und damit dem Alter des Blattes merklich beeinflusst wird (Innen- und Mittelblätter sind hier zusammengefaßt, da — besonders, solange die Rüben nicht voll entwickelt sind — innere Blätter rascher zu mittleren werden, als sich Kolonien bilden).

Tabelle 2:

Blattlausbefall an 100 Rübenpflanzen in Fuchsenbigl (Durchschnitt aus sämtlichen Zählungen von 12. Juli bis 26. Oktober 1953).

Blattfarbe	D. fabae		M. persicae	
	Streu- besiedlungen	Kleine Kolonien	Streu- besiedlungen	Kleine Kolonien
Grün	22'9	10'9	34'9	5'1
Gelb	24'8	14'1	91'4	21'5

Aus Tabelle 2, welcher auf Feld I nach Methode 1 erholene Werte zugrunde liegen, ist ersichtlich, daß auch zwischen grünen (= gesunden) und gelben (= vergilbungs-kranken) Pflanzen Unterschiede im Blattlausbefall bestanden. Auf gelben Pflanzen befanden sich viel mehr M. p.-Streusiedlungen als auf grünen. Dies bedeutet, daß — da unter Streubesiedlungen überwiegend von anderen Pflanzen zugeflogene Geflügelte oder von letzteren abgesetzte einzelne ungeflügelte Individuen zu verstehen sind — gelbe Pflanzen von Pfirsichblattläusen bevorzugt aufgesucht wurden. D. f. verhielt sich in dieser Beziehung weniger ausgeprägt. Entsprechendes gilt für Kolonien, deren Bildung auf gelben Pflanzen offensichtlich stark gefördert wurde, was wiederum in erster Linie auf M. p. zutrifft. Abbildung 4 illustriert diese Befallsunterschiede (der durchschnittliche Blattlausbefall an 100 grünen und 100 gelben Pflanzen wurde wieder in Form von Sammelwerten dargestellt).

Tabelle 3

Blattlausbefall auf 1 m Rübenpflanzreihe auf den Feldern III und IV in Fuchsenbigl (— = nicht kontrolliert, 0 = befallsfrei)

Datum	Feld III				Feld IV			
	(Anbau 25. Juli 1953)				(Anbau 7. September 1953)			
	Zahl der Streu- besiedlungen		Zahl der Kolonien		Zahl der Streu- besiedlungen		Zahl der Kolonien	
	D. f.	M. p.	D. f.	M. p.	D. f.	M. p.	D. f.	M. p.
22. 9.	(0'4)	(2'1)	(0'2)	(0'2)	—	—	—	—
29. 9.	0'3	2'9	0'3	0'3	0	0	0	0
4. 10.	—	—	—	—	(0'1)	(0'1)	0	0
12. 10.	0'5	2'3	0'1	0	0'1	0'2	0	0
19. 10.	0'1	0'7	0'1	0'1	0	0'1	0	0
25. 10.	0	0'3	0	0	0	0'1	0	0
25. 10.	{	0'9	0'5	0'4	0'1	0'4	0	0
22. 9.								

In Tabelle 3 ist der durchschnittliche Blattlausbefall auf 1 m Rübenreihe angeführt, der auf den Feldern III und IV in Fuchsenbigl erhoben wurde. Nach dieser Aufstellung war erstens der D. f.- und M. p.-Befall auf dem am 25. Juli bebauten Feld III stärker als auf dem am 7. September bebauten Feld IV, zweitens die Grüne Pfirsichblattlaus häufiger als die Schwarze Rübenblattlaus. Bei der Kontrolle am 2. November wurde nur mehr ein einziges Exemplar von M. p. auf Feld III gefunden, die beiden folgenden Kontrollen (13. November und 14. Dezember) ergaben Befallsfreiheit beider Felder. Eine Überwinterung von Blattlaussommerformen war also in diesen Fällen mit Sicherheit auszuschließen.

Die auf Feld I in Fuchsenbigl ab 6. Juli (Auftreten der ersten Vergilbungssymptome) wöchentlich durchgeführten Yellow-Befallskontroll-

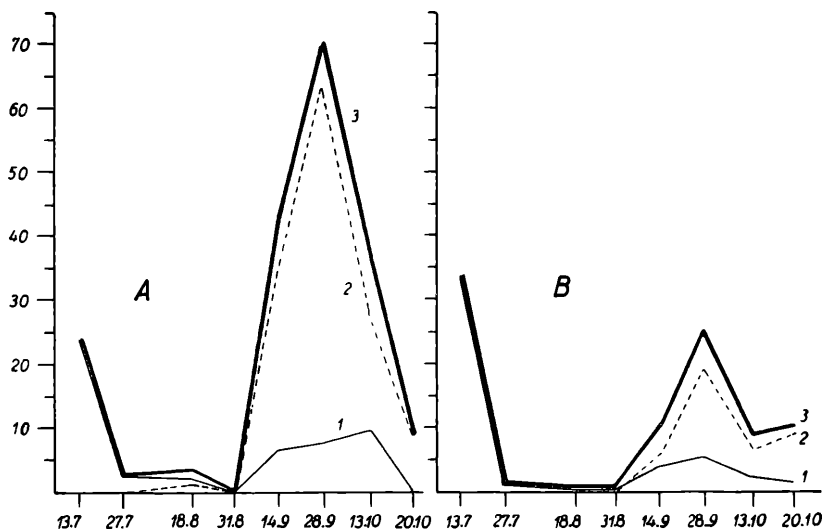


Abbildung 4:

Blattlausbefall an 100 gelben (A) und 100 grünen (B) Pflanzen
(1 = *D. fabae*, 2 = *M. persicae*, 3 = beide Arten zusammen)
(Fuchsenbigl, Feld I)

len der nach Methode 1 auf Blattlausbefall zu untersuchenden Pflanzen gestaltete sich etwas schwierig. Die wesentlichsten Symptome der Vergilbung — Blätter hart-brüchig und gelb — waren nämlich weder ständig gemeinsam anzutreffen, noch auch immer in zweifelsfreier und unveränderter Ausprägung vorhanden. Eine weitere Erschwerung bildete der im August einsetzende sehr starke Spinnmilbenbefall, der ebenfalls eine bei flüchtigem Hinsehen leicht mißzudeutende Gelbfärbung hervorrief. Daraus ergaben sich unvermeidliche Beobachtungsfehler. Um diese möglichst auszuschalten, wurden nur jene Pflanzen als ver-

gilbungskrank klassifiziert, die bis zum Ende der Vegetationsperiode mindestens drei Vergilbungsbestimmungen (Blätter gelb und hart) oder eine Vergilbungsbestimmung und zwei Hartbestimmungen, oder aber vier Hartbestimmungen ergeben hatten. Nach einem freundlichen Hinweis von Herrn Dr. W e n z l ist allerdings nur ein wechselnder Prozentsatz an Pflanzen mit grünen, hart- brüchigen Blättern tatsächlich vergilbungskrank. Wir haben somit in dem Bestreben nach einer möglichst vollständigen Feststellung des Vergilbungsausmaßes in der Gruppe „vier Hartbestimmungen“ wahrscheinlich auch vergilbungsfreie Pflanzen als vergilbungskrank bezeichnet. Der dadurch möglicherweise entstandene Fehler konnte jedoch im Hinblick auf die sehr geringe Zahl fraglicher Pflanzen vernachlässigt werden. — Der Vorteil wiederholter Kontrollen hat sich im Falle der Rübenvergilbung deutlichst erwiesen, denn nur auf diese Weise war es möglich, alle nach menschlichem Ermessen vergilbungskranken Pflanzen zu erfassen.

Eine Beziehung zwischen dem Blattlaus- und dem Vergilbungsbefall auf Feld I ist auf zwei verschiedenen Wegen ableitbar. Der eine Weg besteht darin, vom Verlauf des Gesamtbefalles im Bestand auszugehen in Würdigung des Umstandes, daß nur im exakten Infektionsversuch sichere Rückschlüsse auf die Gelbsuchtübertragung und den jeweiligen Überträger sich ergeben würden. Nimmt man für die Vergilbung eine durchschnittliche Inkubationszeit von 3 Wochen an, so besagt dies, daß für einen seit der letzten Kontrolle stattgefundenen Vergilbungszuwachs auf dem Feld der spätestens 3 Wochen vorher vorhanden gewesene Blattlausbefall verantwortlich zu machen ist. Ein unter diesem Gesichtspunkt anzustellender Vergleich der Blattlaus- mit der Vergilbungsbefallsausbreitung im Rübenbestand gestattet Aussagen über die wahrscheinliche Bedeutung der vertretenen Aphidenarten als Vergilbungsvektoren. Abbildung 5 zeigt die Erstbefallsquoten, d. h. den prozentualen Zuwachs an blattlaus- bzw. vergilbungserstbefallenen Pflanzen je Kontrolltag auf Feld I. Der Blattlausbefall wurde ab 24. Juni — also 3 Wochen vor Beginn der Yellowverseuchung — berechnet. Pflanzen mit Blattlausmischbefall sind sowohl in der D. f.- als auch in der M. p.-Kurve berücksichtigt, scheinen also doppelt auf. Wie zu erkennen ist, entsprechen die D. f.- und die Vergilbungserstbefallsquoten im zeitlichen Ablauf einander weitgehend. Ab 21. September traten keine neuen Vergilbungsfälle auf, das relativ sehr beträchtliche M. p.-Auf-treten während der zweiten Befallsperiode hat sich demnach auf die Verbreitung der Virose nicht sichtbar ausgewirkt. — Die zweite Möglichkeit der Aufdeckung einer Korrelation zwischen dem Blattlaus- und dem Vergilbungsbefall auf Feld I stellt die Einzelpflanze in den Mittelpunkt der Betrachtung. Vorhin wurde erwähnt, daß die Analyse der Befallsverhältnisse einzelner Pflanzen auf exakten Infektionsversuchen basieren müsse; der an Rübenpflanzen im Bestand bei wöchentlicher Kontrolle vorgefundene Blattlausbefall sagt nämlich nichts darüber aus

ob diese Blattläuse oder ihre Mütter tatsächlich die Yellowinfektoren der betroffenen Pflanzen waren. Der Gesamtheit derartiger Einzelbefunde ist jedoch eine gewisse Beweiskraft zuzusprechen. Errechnet man den Prozentsatz an Pflanzen, die bis 31. August (also 3 Wochen vor dem Endstand der Gelbsuchtverseuchung) auf Feld I a) spätestens 3 Wochen

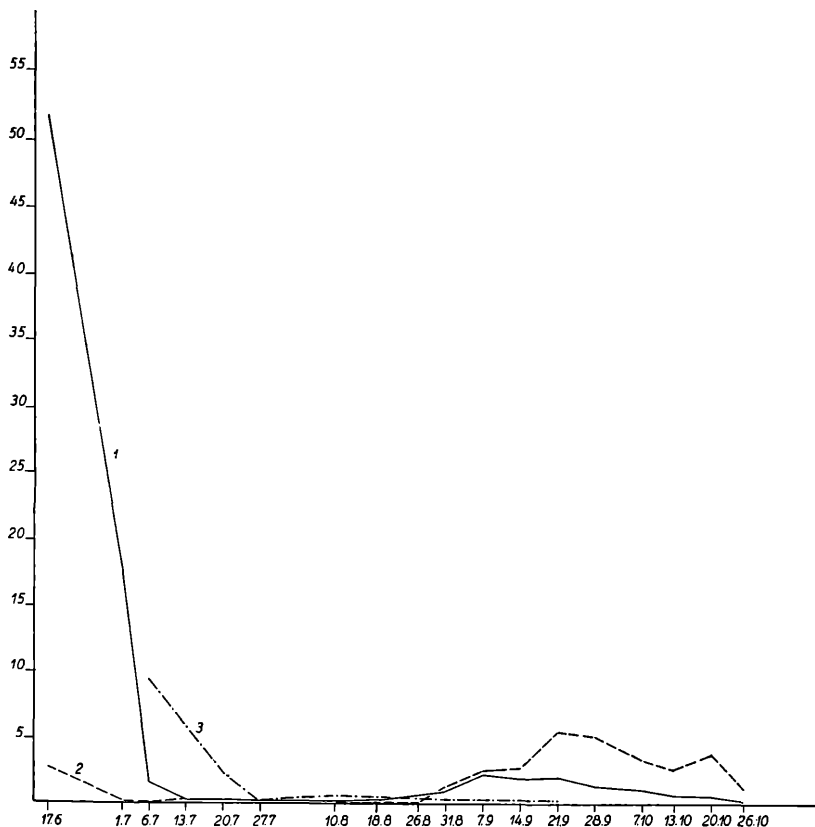


Abbildung 5:

Prozentueller Zuwachs an von *D. fabae* (1), *M. persicae* (2), bzw. der Vergilbung (3) erstbefallenen Pflanzen (Fuchsenbigl, Feld I)

vor dem Erscheinen von Vergilbungssymptomen Blattlausbefall (*D. f.*, *M. p.* oder beide Arten) aufwiesen, b) später als 3 Wochen vor dem Erscheinen von Vergilbungssymptomen oder überhaupt nicht von Blattläusen befallen waren, c) lediglich von Blattläusen befallen wurden, so ergibt sich nachfolgendes Bild:

Vergilbungs- und D. f.-Befall	45%
Vergilbungs- und M. p.-Befall	0 %
Vergilbungs- und D. f.+M. p.-Befall	0 %
Vergilbungsbefall allein oder mit nachfolgendem Blattlausbefall	10'1 %
D. f.-Befall ohne Vergilbung	62'5 %
M. p.-Befall ohne Vergilbung	1'5 %
D. f.+M. p.-Befall ohne Vergilbung	2'4 %

Auffallend an dieser Aufstellung ist, daß auf Grund eines Befalles an den Pflanzen keine einzige Pflanze als durch M. p. vergilbungsinfiziert bezeichnet werden kann, während bei 45% des kontrollierten Bestandes ein Zusammenhang zwischen der D. f.-Besiedlung und der Gelbsucht nicht ganz unwahrscheinlich ist.

Abbildung 6 vermittelt eine Vorstellung von der räumlich-zeitlichen Ausdehnung des Blattlaus- und des Gelbsuchtbefalles auf Feld I. Es wurden sechs charakteristische Befallsstadien herausgegriffen, und zwar der Beginn der Blattlausgradation in der ersten Befallsperiode (1. Juni), der Zustand knapp vor dem Befallshöhepunkt (24. Juni), der Befallshöhepunkt (1. Juli), der sommerliche Befallstiefstand (10. August), der Beginn der Blattlausvermehrung (7. September) und der Befallshöhepunkt (21. September) in der zweiten Befallsperiode. Es wurden bloß die ungeradzahligen Kontrollreihen (I, III, V, bis XIII) herausgegriffen, die sich hinsichtlich des Blattlaus- und des Vergilbungsbefalles von den geradzahligen Reihen kaum unterscheiden. Die Betrachtung der räumlichen und der zeitlichen Befallsänderungen — auf die Wiedergabe von Zahlen wird verzichtet, da die Ausführungen an Hand der Zeichnung leicht nachgeprüft werden können — ergibt: D. f. war an den Feldrändern ziemlich gleichmäßig verteilt, lediglich der Westrand wurde etwas bevorzugt; ähnliches gilt für die Vergilbung. M. p. hingegen war vor allem am Westrand zu finden. Von den Feldrändern zur Feldmitte nahmen der D. f.- und der Vergilbungsbefall mäßig, der M. p.-Befall jedoch sehr stark ab. Die Quadratform des Versuchsfeldes, die eine gleichmäßige Befallsverteilung ermöglicht hätte, gestattete es, für die Befallsunterschiede außerhalb des Feldes liegende Ursachen zu suchen. Zunächst ist die bereits bekannte und hier nicht zu diskutierende Tatsache anzuführen, daß die Ränder eines Rübenfeldes von Blattläusen bevorzugt befallen werden (bei der geringen Größe des Versuchsfeldes konnte dies nicht sehr deutlich zum Ausdruck kommen). Im Osten des Versuchsfeldes befand sich eine Kirschenallee, im Norden ein Weizenfeld, ein stärkerer Blattlauszuflug aus dieser Richtung war also nicht zu erwarten. Im Süden und Westen standen verschiedene Kulturen (Rüben, Kartoffeln; zwischen Feld I und V eine mit diversen Ackerunkräutern bestandene Fläche, die allerdings im Rahmen eines anderen Versuchsvorhabens während der Vegetations-

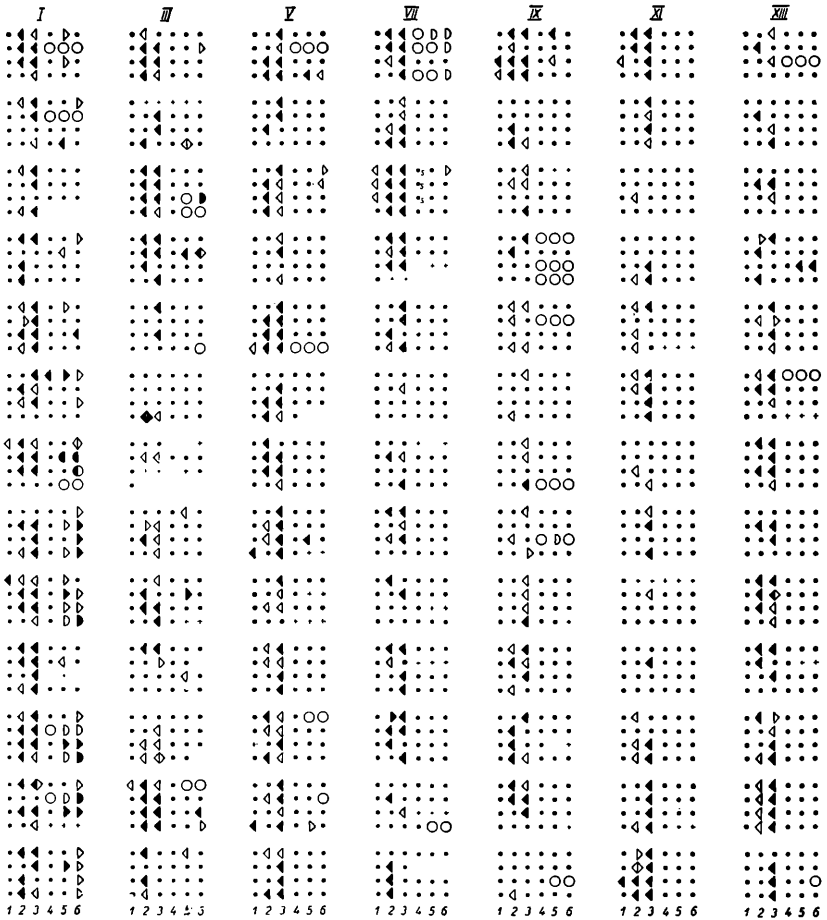


Abbildung 6:

Blattlaus- und Vergilbungsbefall. I bis XIII = Kontrollreihen, 1 bis 6 = Kontrolltage (1 = 1. Juni, 2 = 24. Juni, 3 = 1. Juli, 4 = 10. August, 5 = 7. September, 6 = 21. September). (Fuchsenbigl, Feld I)

- △ = Pflanze mit *D. fabae*-Streubesiedlung ohne Vergilbung
- ▽ = mit
- ▲ = -Kolonie" ohne
- ▼ = mit
- ▽ = "*M. persicae*-Streubesiedlung ohne Vergilbung
- ▽ = mit
- ▲ = -Kolonie" ohne
- ▼ = mit
- = " " Vergilbung ohne Blattlausbefall
- S = Pflanze mit sehr starkem Blattlausbefall (deutliche Saugschäden)
- = befallsfreie Pflanze
- ⊕ = Fehlstelle

periode wiederholt mit Insektiziden behandelt wurde), die als Ausgangspunkt für eine stärkere Verlausung im Westteil des Feldes wirken konnten. Als dritter Faktor ist der Wind zu nennen, der — die vorherrschende Windrichtung im langjährigen Durchschnitt in NW — den Blattlausbefall am Westrand des Feldes sicherlich gefördert hat.

Auf Feld I wurde im Zuge der Kontrollen nach Methode 2 auch auf das Auftreten von Blattlausfeinden geachtet. Es konnte jedoch nur die Marienkäferart Coccinella septempunctata nachgewiesen werden. In der Zeit vom 28. Mai bis 16. Juni wurden bei sechs Kontrollen an je 810 Rübenblättern insgesamt 53 Larven und 25 Imagines gefunden. Die meisten Imagines (14) waren am 6. Juni, die meisten Larven (33) am 22. Juni vorhanden. Das Marienkäferauftreten, das in die erste Blattlausbefallsperiode fiel, war wohl viel zu gering, um einen nennenswerten Einfluß auf die Entwicklung der Aphidenpopulation ausüben zu können. Außerdem stimmten das Marienkäfer- und das Blattlausauftreten in ihrem Verlauf weitgehend überein, es hätte daher die Massenvermehrung der Aphiden auch durch ein viel stärkeres Coccinellidenaufreten kaum rechtzeitig gestoppt werden können. Folgende am 1. Juni auf Feld I gemachte Beobachtung unterstreicht die relativ geringe Bedeutung von C. septempunctata als Feind von Blattläusen an Rube: Eine stark von Blattläusen befallene Rübenpflanze wies auch eine große Zahl von Ameisen auf. Dieser Rube wurde eine C. septempunctata aufgesetzt. Der Käfer fand trotz mehrmaligen Vorbeiwanderns die auf dem gleichen Blatt befindliche große D. f.-Kolonie nicht. Als er unmittelbar vor diese Kolonie gesetzt wurde, fielen ihn sofort zahlreiche Ameisen an und zwangen ihn durch Bespritzen mit Gift, die Blattlauskolonie fluchtartig zu verlassen und von der Pflanze abzuwandern. In anderen Fällen allerdings wurden Larven und Imagines von C. septempunctata beim Fraß an Rübenblattläusen angetroffen.

Der Vollständigkeit halber seien die auf Feld I durch Nager und — auf Schotterriegeln — durch Trockenheit hervorgerufenen beachtlichen Ausfälle erwähnt. Sie begannen am 27. Juni, also nach Abschluß der Jugendentwicklung der Rüben, erreichten in ziemlich stetigem Anstieg bis Mitte September 8% und nahmen von diesem Zeitpunkt an bis zum 26. Oktober nurmehr um 0'6% zu (Abbildung 2, D). Die vernichteten Pflanzen wurden bei der Bestimmung von Befallswerten in Abrechnung gebracht.

Zwischen 12. August und 28. Oktober 1952 wurde an 21 Stellen in Niederösterreich und an 4 Stellen in Oberösterreich der Blattlausbefall an Fabriksrübe nach der Hundertblattmethode untersucht. Je Feld und Kontrolltag wurden 400 bis 2000 Blätter kontrolliert. Die meisten Felder wurden 3 Kontrollen unterzogen. Bei diesen Erhebungen wirkte Herr Dipl.-Ing. L o n s k y in verdienstvoller Weise mit. Die Untersuchungen haben einen Gesamtdurchschnitt von 11'1 (D. f.) bzw. 0'5 (M. p.) Indivi-

duen auf 100 Blättern ergeben. Der Maximalbefall von M. p. wurde mit 6'5 (9. Oktober in Brunn am Walde), der D. f.-Maximalbefall mit 128 Tieren (26. August in Königsbrunn) je 100 Blätter erreicht. Diese Befallszahlen sind mit den im Jahre 1953 ermittelten Werten nur bedingt vergleichbar, da 1952 lediglich auf die Zahl der Blattläuse, aber nicht auf die Zahl der befallenen Blätter und die Besiedlungsform geachtet wurde, während 1953 gerade den beiden letztgenannten Kriterien unsere Aufmerksamkeit galt. Es soll aber festgehalten werden, daß während der zweiten Befallsperiode 1952 das Zahlenverhältnis von D. f. zu M. p. rund 22 : 1 betrug. Ferner verdient in Ergänzung zu den oben erwähnten Ergebnissen 1953 Beachtung, daß gelbe Blätter einen etwa siebenmal so starken M.p.-Besatz aufwiesen wie grüne Blätter, während D. f. annähernd gleichmäßig verteilt war.

Tabelle 4:

Blattlausbefall an 100 Pflanzen verschiedener Kulturen in Wien und Niederösterreich zwischen 9. und 15. Mai 1953
(G = Geflügelte, L = Larven, K = Kolonien)

Art des Bestandes	Felder		Befall an 100 Pflanzen									Gesamtdurchschnitt		
	kontrolliert	blattlausbe-fallen	Feldrand			Feldmitte								
			G	L	K	G	L	K	G	L	K			
Samenträger (Stecklinge)	22	20	1'4	2'2	17'1	0'9	1'5	9'0	1'3	2'2	14'0			
Samenträger (Winter-samenrübe)	14	14	1'4	2'2	17'1	0'9	1'5	9'0	1'2	1'6	11'6			
Fabriksrübe	2	2	—	—	—	—	—	—	1'0	0	0			
Spinat	2	0	—	—	—	—	—	—	0	0	0			

In der Zeit von 9. bis 15. Mai 1953 wurden an 20 Stellen in Wien und Niederösterreich 40 Felder auf Blattlausbefall kontrolliert (Tabelle 4); 36 dieser Felder waren von D. f. befallen. Auf Rübensamenträgern (Stecklinge und Wintersamenrübe) waren bereits Kolonien vorhanden, der Erstbefall mußte hier daher zum Teil schon im April erfolgt sein. Die Feldränder (von jedem Feld wurden alle vier Ränder kontrolliert) waren deutlich stärker befallen als die Feldmitte. Auf Fabriksrübe konnten lediglich Geflügelte nachgewiesen werden, hier war der Befall also erst im Entstehen. Spinat war befallsfrei.

b) Der Blattlausbefall an Rübensamenträgern

In Leopoldsdorf, einem ungefähr 5 km nordwestlich von Fuchsenbigl gelegenen Ort, befand sich 1953 ein etwa 2 Hektar großes langgestrecktes Samenträgerfeld. Im Südteil dieses Feldes wurden auf einer Fläche von 12'5 mal 41 m 13 Kontrollstreifen (je 3 Rübenreihen) ausgewählt, die voneinander durch jeweils 3 Rübenreihen getrennt waren. Auf diesen Streifen standen 975 Zuckerrübensamenträger, die ab 29. Mai

wöchentlich (Donnerstag oder Freitag) kontrolliert wurden. Ab 11. Juni wurde infolge Zeitmangel — die üppige Entwicklung der Pflanzen erschwerte das Arbeiten sehr — die Mittelreihe der Kontrollpflanzen ausgelassen und somit die Kontrolle auf 650 Pflanzen beschränkt; letzter Kontrolltag war der 16. Juli, die Ernte erfolgte am 12. August. Es wurde der Blattlausbefall nach der in Fuchsenbigl angewendeten Methode 1 erhoben. — Das gesamte Restfeld wurde zu einem anderen Zweck wiederholt eingehend besichtigt, wobei auch der Blattlausbefall schätzend begutachtet werden konnte.

Der Samenträgerbestand wurde am 15. und am 27. April sowie am 6. Mai nach gründlicher Durchmusterung befallsfrei befunden. Auch ein anderer Samenträgerbestand im Marchfeld wies am 6. Mai noch keine Blattläuse auf. Bei der nächsten Kontrolle — 9. Mai — wurden je 100 Pflanzen 4 Geflügelte, 4 einzeln sitzende Larven und eine aus wenigen Larven bestehende Ansammlung festgestellt. Diese vier Vorkontrollen sind in das Diagramm (Abbildung 9) nicht aufgenommen worden, weil ihre Werte infolge einer anderen Erhebungsmethode (Beteiligung mehrerer Personen usw.) mit den Werten der ab 29. Mai durchgeführten Kontrollen nicht direkt vergleichbar sind. Jedenfalls ist ziemlich sicher, daß der Blattlausbefall gegen Ende der ersten Maidekade eingesetzt hat. Er begann in der zweiten Junidekade stark anzusteigen und erreichte am 25. Juni seinen Höhepunkt. Danach gab es einen unvermittelten Rückgang, der mit einem vollständigen Verschwinden des Befalles endete. Die Blattlauspopulation bestand zur Gänze aus D. f. Die Befallsverhältnisse waren an keiner Stelle des Feldes wesentlich anders. — Auf Abbildung 9 ist der Blattlausbefall auf Feld I in Fuchsenbigl, getrennt nach D. f. und M. p., sowie der Befall an Rübensamenträgern in Leopoldsdorf dargestellt; es wurde nach dem bereits bekannten Schema (Bildung von Sammelwerten) vorgegangen. Sehr bemerkenswert ist nicht nur die relativ außerordentlich geringe Befallsstärke in Leopoldsdorf, sondern auch die weitgehende zeitliche Übereinstimmung im Blattlausbefallsverlauf an der Fabriks- und der Samenrübe (das Maximum trat in Leopoldsdorf nur um eine Woche früher ein als in Fuchsenbigl).

In der Versuchsanlage Wien-Augarten der Bundesanstalt für Pflanzenschutz wurden von einem annähernd 2000 m² großen Rübensamenträgerbestand die Pflanzen jeder 5. der 30 Reihen (also fast ein Viertel des Gesamtbestandes) zwischen dem 7. Mai und dem 30. Juni wöchentlich kontrolliert. Nach dem 30. Juni konnten keine Kontrollen mehr durchgeführt werden, doch ist in Analogie zu anderen Beobachtungen anzunehmen, daß zu diesem Zeitpunkt das Befallsmaximum erreicht war oder zumindest unmittelbar bevorstand. Auffallend ist, daß der Befall auch hier praktisch ausschließlich durch D. f. verursacht wurde. Bereits am 7. Mai — zu dieser Zeit hatte der Befall in Leopoldsdorf eben erst eingesetzt — waren an 100 Pflanzen 31 Streubesiedlungen und

12'3 kleine Kolonien vorhanden. Am 1. Juni betrugen die Hundertpflanzenwerte 2'9 Streubesiedlungen, 16'3 kleine Kolonien und 28'6 große Kolonien (die entsprechenden Zahlen für Leopoldsdorf am 29. Mai lauten 0'4, 1'2 und 0'5). Am 30. Juni waren im Augarten an 100 Pflanzen unter anderem 70'1, in Leopoldsdorf jedoch nur 3'7 große Kolonien vorhanden. Der Blattlausbefall an Rübensamentträgern setzte also in Wien-Augarten früher ein und war ungleich stärker, hat jedoch im übrigen einen ähnlichen Verlauf genommen wie in Leopoldsdorf. Die Abweichungen werden verständlich, wenn man berücksichtigt, daß der Wiener Samenträgerbestand sich in einer optimalen Blattlauslage befand (windgeschützter, in einem Park gelegener Versuchsgarten, der die verschiedensten Nutz- und Zierpflanzen in Freiland und Gewächshaus aufwies; in unmittelbarer Nachbarschaft des Beobachtungsfeldes befand sich eine Philadelphus-Hecke). Umso bemerkenswerter waren das fast vollständige Fehlen der Grünen Pfirsichblattlaus und die Ähnlichkeit des Befallsverlaufes an den beiden Beobachtungsstellen.

c) Das Auftreten geflügelter Blattläuse

In Fuchsenbigl wurde mit 10 Fangschalen gearbeitet (Abbildung 1). Die 6 Moericke-Schalen waren wie die Schalen einer Waage in ein Metallkreuz eingepaßt, das auf einen Holzpflock montiert war. Da die Fängigkeit dieser Schalentype zu wünschen übrig ließ, wurden nach mündlichen deutschen Angaben — deren Beschaffung wir Herrn Direktor Dr. B e r a n verdanken — 4 rechteckige Tassen angefertigt, die eine fast fünfmal so große Farbfläche (in Aufsicht 53×34 cm) besaßen wie die Moericke-Schalen. Zwei dieser rechteckigen Tassen hatten den gleichen gelben Farbanstrich wie die runden Schalen, die zwei anderen wurden versehentlich fast rein grün statt grünlichgelb gestrichen. Die Tassen waren in einen viereckigen Metallrahmen einzurasten. — Alle Schalen und Tassen hatten eine Standhöhe von 45 cm. Aus versuchstechnischen Gründen oder wegen Neubestellung der betreffenden Felder mußten wiederholte Umgruppierungen vorgenommen werden. Die Kontrollen und die Erneuerung des Wassers erfolgten täglich zwischen 19 und 20 Uhr, bzw. vor 6 Uhr, letztmalig am 1. November. Die Fänge wurden nach Konservierung art- und zahlenmäßig ausgewertet.

Die Schalen 2 und 3 standen zwischen 4. Mai und 1. November in Fabriksrübe, die Schalen 4 und 5 während der gleichen Zeit in Kartoffel. Aus Abbildung 7 geht die sehr gute allgemeine Übereinstimmung des Flugverlaufes von D. f. und M. p. im Bereich der Kartoffeln und der Rüben hervor. Der erste Fang wurde am 18. Mai erzielt. Ähnlich wie beim Blattlausbefall an den Pflanzen, hoben sich zwei Hauptflugperioden deutlich ab: die erste im Juni, die zweite ab etwa Mitte September. Nach den auf dem Rübenschlag erzielten Fängen hatte D. f. ihr Flugmaximum während der ersten, M. p. während der zweiten Hauptflugperiode. Ferner hat sich erwiesen, daß die M. p.-Geflügelten Gelb-

schalen in Kartoffelbeständen bevorzugt anfliegen, während sich D. f. in dieser Hinsicht ziemlich indifferent verhielt. Schließlich ergibt sich aus dem Diagramm, daß die D. f.-Geflügelten in großer Überzahl waren. Die Aufstellung der in gleichen Zeiträumen — 4. Mai bis 28. September — erzielten durchschnittlichen Gesamtausbeuten pro Schale (Tabelle 5)

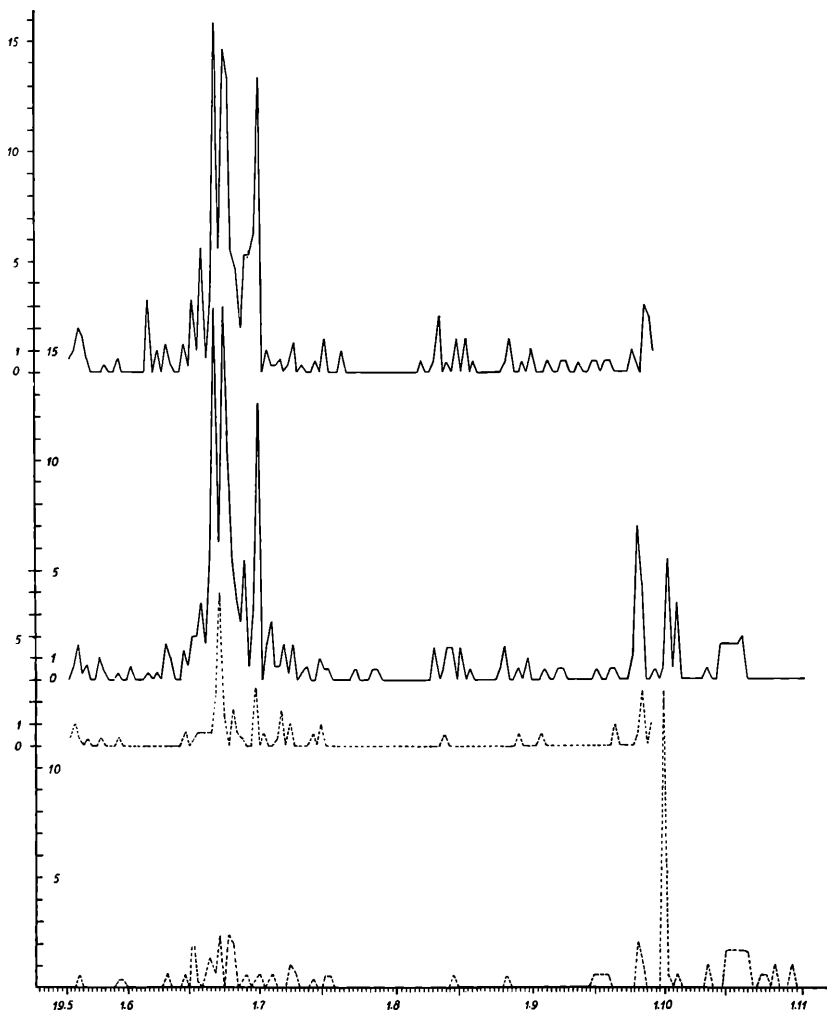


Abbildung 7:

Fänge geflügelter Blattläuse in Moericke-Schalen, aufgestellt in einem Rübenbestand (1 = *M. persicae*, 3 = *D. fabae*), bzw. in einem Kartoffelbestand (2 = *M. persicae*, 4 = *D. fabae*) in Fuchsenbigl

stellt die erwähnten Unterschiede noch klarer heraus. Die Tabelle enthält auch Angaben über die Fängigkeit von Moericke-Schalen, die in Rübenschlügen verschiedener Anbauzeit aufgestellt waren. Es ist zu erkennen, daß die Fangausbeuten im umgekehrten Verhältnis zu den Anbauzeiten der Rüben standen, mit anderen Worten, daß Gelbschalen in jungen Rübenbeständen weniger Blattläuse anlocken als in älteren Beständen. Ein diesbezüglicher Vergleich zwischen Brache (Feld III vor dem Aufgang der Rübe) und einem voll entwickelten Rübenbestand (Feld VII) ergab an Hand von Ausbeuten, die zwischen 22. Juli und 2. August erzielt worden sind, für die auf Brache stehenden Schalen ein 6,5fache Fängigkeit.

Tabelle 5

Blattlausfänge in Moericke-Schalen, Durchschnitt je Schale

Zeit	Aufstellungsort der Schalen	D. fabae	M. persicae	Σ
6. 9.— 2. 11. 1953	Rübe (angebaut Anfang April 1953)	33	30	63
	Rübe (angebaut 25. Juli 1953)	22·5	33	55·5
	Rübe (angebaut 7. September 1953)	20·6	20	40·6
4. 5.— 28. 9. 1953	Rübe	149·4	26·3	175·7
	Kartoffel	153·9	33·7	187·6

In den rechteckigen gelben Tassen fanden sich mehr Geflügelte ein als in den kleineren Moericke-Schalen. Relativ — bezogen auf die Größe der Fangfläche — rangierten jedoch die Tassen weit hinter den Schalen. Dies geht auch aus Abbildung 8 hervor, auf welcher außer den tatsächlichen Fängen pro Schale (Dekadensummen) die auf Grund der Größe der Fangfläche zu erwarten gewesenen Ausbeuten der gelben Tassen verzeichnet sind. Tabelle 6 führt die Gesamtausbeute an Ge-

Tabelle 6

Blattlausfänge in verschiedenen Fangschalentypen in Fuchsenbigl (Gesamtausbeute von 14. Juli bis 2. November 1953)

Schalentype	Absolute Fangzahlen			Relative Fangzahlen (berechnet auf die Fläche einer Moericke-Schale)		
	D. fabae	M. persicae	Σ	D. fabae	M. persicae	Σ
Moericke-Schale	40·2	59·2	99·4	35·2	52·2	87·4
Rechteckige gelbe Schale	53·6	62·2	115·8	10·3	12·6	22·9
Rechteckige grüne Schale	17·2	13·7	30·9	3·3	2·6	5·9

flügelten an, die zwischen 14. Juli und 2. November mit den 3 verwendeten Schalentypen erzielt wurden. Die Fangwirkung der gelblich-grünen Tassen war mit etwa einem Viertel der gelben Tassen sehr gering.

Am 29. September und am 19. Oktober wurden in Fuchsenbigl bei fortgeschrittener Dämmerung richtiggehende Schwärme fliegender

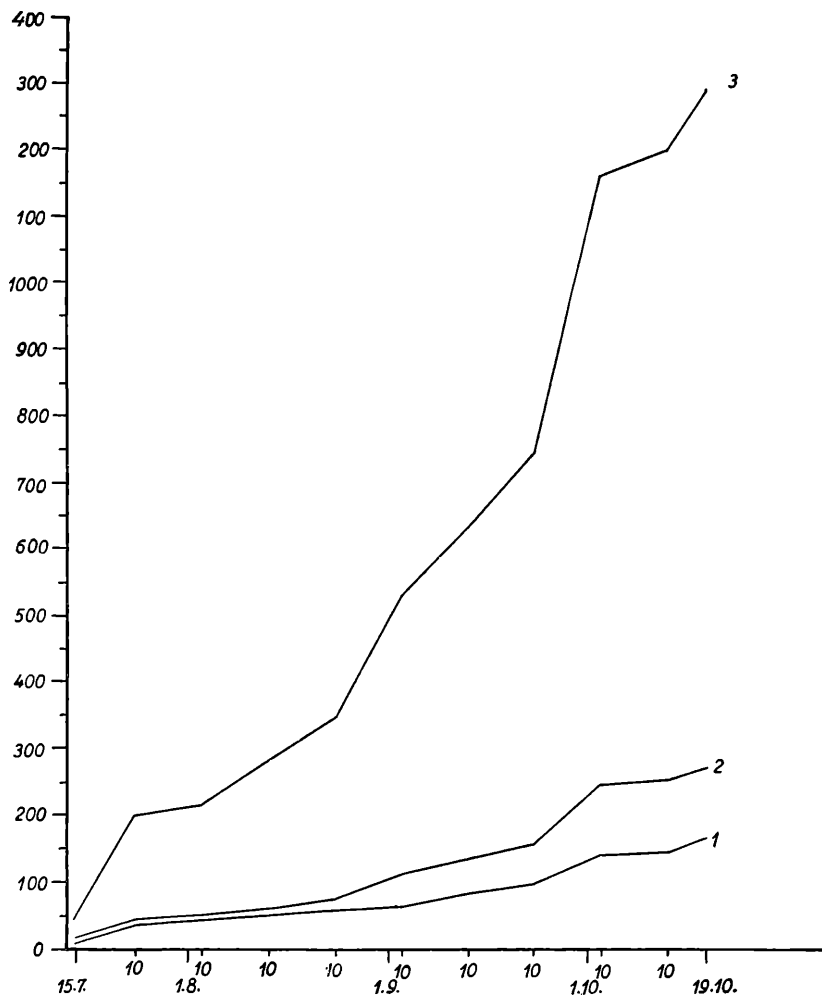


Abbildung 8:

Fänge geflügelter Blattläuse in einer Moericke-Schale (1) und einer großen Gelbschale (2 = effektiv, 3 = errechnet auf Grund der Größe der Fangfläche) in Fuchsenbigl

Pfirsichblattläuse beobachtet; dieser Massenflug ist jedoch in den Schalenfängen nicht zum Ausdruck gekommen. — Außer D. f. und M. p. wurden in Gelbschalen gefangen Pterioaphis sp. (ziemlich häufig), Macrosiphon sp. und D. rhamni (vereinzelt) sowie eine nicht determinierte Art mit sehr verdickten Siphonen (sehr selten). Ferner stellten sich viele Dipteren, Hymenopteren, Coleopteren (besonders Chaetocnema tibialis und Meligethes sp.) und hin und wieder Thripse ein.

Auch in Wien-Augarten standen im Frühjahr und Frühsommer 1953 Moericke-Schalen in Verwendung, und zwar 2 auf einer 10 mal 30 m großen Fabriksrübenparzelle, 2 weitere auf einer gleichgroßen, 32 m entfernten Rübensamenträgerparzelle. Die Kontrollen erfolgten zwischen 3. und 25. Mai täglich. Der erste Fang war hier am 13. Mai (also 6 Tage früher als in Fuchsenbigl, aber mindestens um 1 Woche später als ein Befall an den Pflanzen) zu verzeichnen. Pro Tag und Schale (Durchschnitt aus 10 Fangtagen und 2 Schalen) wurden in Fabriksrübe 1'0 M. p. und 6'1 D. f. (gesamt 7'1), in Samenrübe 0'3 M. p. und 11'6 D. f. (gesamt 11'9) gefangen, es ergab sich also zumindest hinsichtlich der Schwarzen Rübenblattlaus ein Übergewicht der Samenträger.

d) Beziehungen zwischen Blattlausauftreten und Witterungsablauf

Die Kurven 1 und 2 der Abbildung 9 stellen die Ausbeuten an Geflügelten — Rüben- und Pfirsichblattläuse — pro Tag und Fangschale in Fuchsenbigl dar (Durchschnittswerte aus den Fängen, die mit den durchgehend in Fabriksrübensschlägen aufgestellt gewesenen Moericke-Schalen 2 und 3 erzielt wurden). Auf den unterschiedlichen Flugverlauf (D. f. dominierte während der ersten, M. p. während der zweiten Hauptflugperiode) sei nochmals hingewiesen. Die Kurven 3 bis 5 zeigen den Verlauf des Pfirsichblattlaus- (3) und des Rübenblattlausbefalles (4) auf Feld I in Fuchsenbigl sowie (5) das Blattlausauftreten an Zuckerrübensamenträgern (ausschließlich D. f.) in Leopoldsdorf, dargestellt in Form von Sammelwerten. Es kommt nochmals mit aller Deutlichkeit zum Ausdruck, daß in Fuchsenbigl der Blattlausbefall im Juni/Juli fast ausschließlich auf das Konto der Schwarzen Rübenblattlaus zu buchen war; im September/Oktobre hingegen trat die Grüne Pfirsichblattlaus stärker hervor, ohne allerdings an das frühsummerliche Befallsmaximum von D. f. auch nur annähernd heranzureichen. Die Angaben über die Tageswitterung (6 = Temperaturdurchschnitt, 7 = Relative Luftfeuchtigkeit, 8 = Bewölkung, 9 = Niederschlagsmenge) stammen von der Beobachtungsstelle Fuchsenbigl der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik.

Den auf die Blattläuse sich beziehenden Kurven ist zu entnehmen, daß die Schwarze Rübenblattlaus an den Rüben früher nachgewiesen wurde als in den Gelbschalen. Auch das Ansteigen des Befalls wird nicht durch eine vorherige Zunahme der Geflügeltenzahl angezeigt, was für

beide Blattlausarten gilt. In großen Zügen ist jedoch die Übereinstimmung zwischen dem Massenwechsel der Blattläuse an den Pflanzen und den Gelbschalenfängen befriedigend.

Beziehungen zwischen der Witterung und dem Gesamtverhalten der Blattläuse sind in folgenden Zeitabschnitten ersichtlich:

Ende Mai/Anfang Juni trat ein starkes Absinken der Tagesdurchschnittstemperaturen von fast 24°C auf 10°C ein. Der Blattlausflug und der Befall an den Pflanzen waren in diesen Tagen noch sehr gering, möglicherweise eine Folge der Abkühlung.

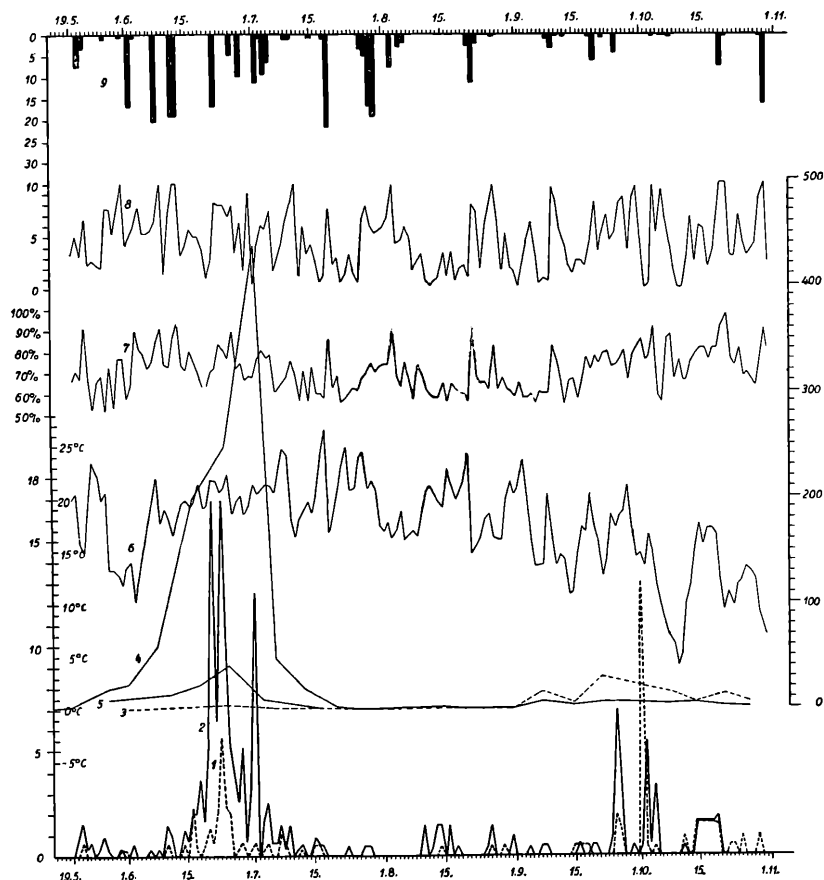


Abbildung 9:

Fänge geflügelter Blattläuse in Moericke-Schalen (1 = *M. persicae*, 2 = *D. fabae*); Blattlausbefall an 100 Fabriksrüben (3 = *M. persicae*, 4 = *D. fabae*), bzw. Samenträger (5); Temperaturtagesmittel (6), Relative Luftfeuchtigkeit (7), Bewölkung (8) und Niederschlagsmenge (9). Alle Ziffern außer 5 (Leopoldsdorf) beziehen sich auf Fuchsenbigl.

Ab Ende der ersten Juniwoche bis 1. Juli herrschte gleichmäßig warmes Wetter. In diese Zeit fällt die beschleunigte Entwicklung des Blattlausbefalles an den Rüben, in die dritte, vollkommen niederschlagslose Juniwoche das rapide Ansteigen der Geflügeltenzahl. An Tagen mit Niederschlägen oder zumindest mit starker Bewölkung sank die Ausbeute an Geflügelten stark.

In der ersten Julidekade waren die Temperaturen weiterhin ziemlich stabil, trotzdem gingen der Blattlausbefall und der Blattlausflug sehr stark zurück, wobei die täglichen Niederschläge zwischen dem 1. und dem 5. Juli mitgespielt haben mögen.

Bis Anfang September dauerte die von der Witterung sichtlich unabhängige sommerliche Ruhepause in der Blattlausentwicklung. Im September begann zunächst der Blattlausbefall im Bestand und dann auch die Zahl der gefangenen Geflügelten anzusteigen. Der Temperaturrückgang zwischen dem 5. und dem 10. Oktober und der nachfolgende Temperaturanstieg kamen vor allem in den Gelbschalenfängen zum Ausdruck.

e) Blattlausbekämpfungsversuche an Fabriksrüben

Feld II (Fuchsenbigl) wurde in 25 Versuchsparzellen von 10 mal 10 m Größe unterteilt (Lateinisches Quadrat); folgende Behandlungsvarianten wurden in fünffacher Wiederholung gewählt:

- I. Spritzung einmal wöchentlich vom Zweiblattstadium (13. Mai) bis 7. Oktober;
- II. Spritzung einmal wöchentlich vom Zweiblattstadium (13. Mai) bis nach dem Überschreiten des D. f.-Befallshöhepunktes (29. Juni);
- III. Spritzung am 20. Mai, am 27. Mai und am 18. Juni;
- IV. Eine einzige Spritzung knapp vor dem zu erwartenden höchsten D. f.-Befall (18. Juni);
- V. Unbehandelt.

Es wurde Systox verwendet, das in einer Aufwandmenge von 400 ccm auf 300 Liter (ab 6. August auf 400 Liter) Wasser je Hektar mittels Rückenspritze ausgebracht wurde.

Tabelle 7

Erfolg von Systox-Behandlungen

(I = Spritzung wöchentlich während der ganzen Vegetationsperiode, II = Spritzung wöchentlich bis Ende Juni, III = 3 Spritzungen, IV = 1 Spritzung). Befallsprozente bezogen auf unbehandelt = 100%.

Behandlungs- variante	Blattlaus- befallene Pflanzen	Blattlaus- Streu- besiedlungen	Blattlaus- Kolonien	Vergilbungs- kranke Pflanzen
I	8'3	12'5	2'3	55'5
II	9'0	13'4	1'8	78'1
III	20'9	27'0	14'9	103'1
IV	32'2	40'0	16'1	81'9

Die Wirkungskontrollen des Spritzversuches hinsichtlich des Blattlaus- und des Vergilbungsbefalles erfolgten in nachstehender Weise: In dem 5 mal 5 m großen Mittelteil jeder Parzelle wurden in gleichen Abständen 3 Reihentücke von 5 m Länge markiert, die nach dem Ver-einzeln mit 60 Pflanzen bestanden waren. Wöchentlich wurden der Blattlausbefall (Kontrollmethode 1) und die Zahl der gelbsuchtin-fizierten Pflanzen festgestellt. Ab 23. Juni wurden wegen Arbeitsüberlastung die Mittelreihen ausgelassen und somit nurmehr 40 Pflanzen je Parzelle kontrolliert. — Die Kontrollflächen (25 m²) wurden auch ertragsmäßig ausgewertet. Für die bei Durchführung dieser Arbeit gewährte Unter-stützung haben wir dem Leiter der Versuchsanlage Fuchsenbigl der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung, Herrn Dipl.-Ing. G r a f, zu danken.

Gesicherte Ertragsunterschiede haben sich nicht ergeben, wahr-scheinlich deshalb, weil auf dem Versuchsfeld — wie im Jahre 1953 allgemein — das Vergilbungsauf-treten gering war. Darauf dürfte auch zurückzuführen sein, daß im Versuch der Vergilbungsbefall keinen der Behandlungsintensität so gut entsprechenden Verlauf zeigte wie der Blattlausbefall. In Tabelle 7 ist für jede Versuchsvariante (I bis IV) der Prozentsatz an vergilbungskranken Pflanzen bei der letzten Kon-trolle am 6. Oktober, ferner die bis 15. September (also 3 Wochen vor der letzten Gelbsuchtkontrolle) konstatierte Prozentsatz an blattlaus-befallenen Pflanzen, Blattlausstreubesiedlungen und Kolonien einge-tragen. Eine Vorstellung vom zeitlichen Ablauf des Spritzversuches vermittelt Abbildung 10.

Versuchsvariante I bezweckte die Bestimmung der Wirkung einer sehr intensiven Aphizidanwendung. Durch diese wurde eine beträcht-liche räumliche und mengenmäßige Einschränkung des Blattlausbefalles sowie eine merkliche Eindämmung der Vergilbung erzielt. Durch Variante II sollte eruiert werden, welchen Effekt eine intensive Blatt-lausbekämpfung in der Zeit vor dem Einsetzen des Blattlausbefalles bis zum Ende des D. f.-Massenauf-tretens hat. Das Ergebnis deckt sich weit-gehend mit dem der Variante I. Die dreimalige Behandlung sollte eine Massenvermehrung von D. f. unterbinden (die geplanten Spritztermine — Mitte Mai, Ende Mai und Mitte Juni — konnten nicht ganz einge-halten werden); auch hier ergab sich noch eine klare Wirkung, aller-dings nur auf die Blattläuse. Selbst die einmalige Behandlung mit dem Ziel, die Blattlauspopulation erst knapp vor Erreichen ihres Höhe-punktes zu dezimieren — eine derart verspätet einsetzende Bekämpfung kommt in der Praxis oft vor — hatte noch deutliche Auswirkungen. Als sehr wesentliches Moment ist anzusprechen, daß mit abnehmender Zahl der Spritzungen weniger die Zahl der Streubesiedlungen, die auch durch intensivste Bekämpfung nicht unter ein Mindestmaß herabsetzbar zu sein scheint, als die Zahl der Kolonien zunimmt. Dem entspricht eine

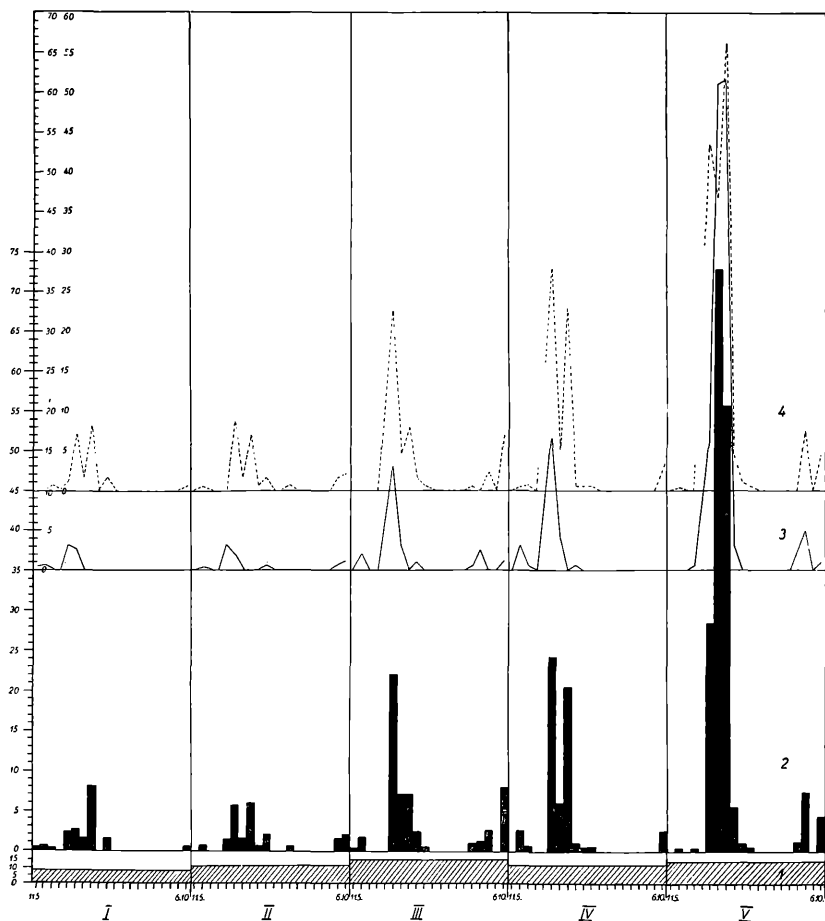


Abbildung 10:

Behandlung von Fabrikrüben mit Systox, 400 ccm/ha

- I = Spritzung wöchentlich während der ganzen Vegetationszeit
- II = Spritzung wöchentlich bis Ende Juni
- III = 3 Spritzungen
- IV = 1 Spritzung
- V = unbehandelt
- 1 = Prozentsatz vergilbungsranker Pflanzen
- 2 = Prozentsatz blattlausbefallener Pflanzen
- 3 = Zahl der Blattlauskolonien an 100 Pflanzen
- 4 = Zahl der Blattlausstreubesiedlung an 100 Pflanzen

auch bei durchgehender wöchentlicher Bespritzung relativ große Zahl vergilbungsranker Pflanzen, das heißt, die Geflügelten (um solche handelte es sich bei Streubesiedlung fast durchwegs), hatten auch in diesem Fall noch die Möglichkeit, vor ihrer Vergiftung als Vektoren der Vergilbung zu wirken.

f) Einrichtung eines Blattlauswarndienstes

Im März 1953 ist das Rübenbauförderungskomitee der Oberösterreichischen Rübenbauerngenossenschaft an die Bundesanstalt für Pflanzenschutz mit der Bitte herangetreten, in Oberösterreich einen Blattlauswarndienst zu schaffen, um eine rechtzeitige und großräumige Blattlausbekämpfung an Rübensamentträgern zu ermöglichen. Obwohl seitens der Bundesanstalt Bedenken bestanden, ob der ohne ausreichende Erfahrung und in kürzester Zeit zu vollziehende Aufbau einer derartigen Organisation erfolversprechend sei, wurde der Dringlichkeit des Vorhabens Rechnung getragen. Die Landwirtschaftskammer für Oberösterreich hat sich in diese Aktion tatkräftigst eingeschaltet, insbesondere durch Heranziehung von Baumwärtern als Beobachter.

Im gesamten oberösterreichischen Rübenbaugebiet fungierten 52 Beobachter, die für 366 Rübensamenvermehrern in 97 Gemeinden zuständig waren. Jeder Beobachter hatte in der Längshalbirenden eines günstig gelegenen Samenträgerbestandes 2 Moericke-Schalen derart aufzustellen, daß die beiden Schalen voneinander ebensoweit entfernt waren wie von den Schmalseiten des Feldes. Die Montage erfolgte wie in Fuchsenbigl, jedoch in einer Höhe von etwa 80 cm. Die Pflanzen wurden in einem Umkreis von einem Meter um die Schalen entfernt, um diese auch nach dem Schoßen der Rüben den anfliegenden Blattläusen sichtbar darzubieten. Es wäre besser gewesen, die Aufstellungshöhe der Schalen der jeweiligen Bestandeshöhe laufend anzupassen, doch wurde dies im Interesse einer größeren Einheitlichkeit der Beobachtungsbedingungen und einer möglichst weitgehenden Arbeitsvereinfachung unterlassen. Die Farbschalen wurden zweimal wöchentlich, meist Montag und Freitag vor Einbruch der Dämmerung, kontrolliert und mit Wasser versorgt. Sobald in einer Schale mindestens 10 Geflügelte (D. f. und M. p.) vorhanden waren, hatte der Beobachter mittels roter Warnkarte die Rübensamenvermehrern seines Gebietes zur Spritzung (Systox, 450 ccm/ha) aufzurufen und mittels gelber Warnkarte über die zuständige Bezirksbauernkammer eine Radioverlautbarung durch die Landwirtschaftskammer auszulösen. Innerhalb von 14 Tagen nach einer Systoxbehandlung wurde bei Erreichen der kritischen Zahl nichts veranlaßt. Die Beobachtungen wurden zwischen 27. April und 3. Juli durchgeführt. — 25 Beobachter hatten darüber hinaus die Aufgabe, die gefangenen Blattläuse, in Alkohol 75% konserviert, der Bundesanstalt für Pflanzenschutz regelmäßig zu senden und ihr ferner die wöchentlich

einmal (Montag) beim Durchschreiten des Beobachtungsfeldes am linken und rechten Rand, bzw. in der Mitte (10 Minuten je Durchgang) festgestellte Zahl der blattlausbefallenen Rübensamenträger laufend bekanntzugeben. Beobachtungsmaterial lief allerdings nur von 20 Beobachtern mehr oder minder regelmäßig ein. — Nach diesem Muster wurden auch in Niederösterreich, Kärnten, im Burgenland und in der Steiermark durch die Österreichische Rübensamenzucht Ges. m. b. H und die Firma Haubensack Beobachtungen durchgeführt, doch war hier die Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt lose.

Zur Sicherung einer einheitlichen und raschen Abwicklung dieser Aktion waren umfangreiche Vorbereitungen zu treffen (Bereitstellung von Arbeitsanleitungen, Vordrucken zur Eintragung der Beobachtungsdaten, Geräten und versandfertigen Emballagen, Schulung usw.), die den Anforderungen im großen und ganzen voll entsprochen haben.

Diese auf breitester Basis von Praktikern vorgenommenen Beobachtungen wurden durch die bereits erwähnten eigenen Untersuchungen ergänzt.

Tabelle 8

Blattlausfänge in Moericke-Schalen und Blattlausestbefall an Rüben in Oberösterreich 1953

Zeitraum	Geflügelte Blattläuse in Moericke-Schalen				Felder mit Blattlausestbefall
	M. persicae	D. fabae	Andere	Σ	
11. bis 15. Mai	—	2	2	4	1
16. bis 20. Mai	—	2	3	5	8
21. bis 25. Mai	6	6	6	18	2
26. bis 30. Mai	3	10	2	15	4
31. Mai bis 4. Juni	—	1	—	1	—
5. bis 9. Juni	2	16	3	21	—
10. bis 14. Juni	4	12	3	19	—
15. bis 19. Juni	—	31	2	33	—
20. bis 24. Juni	1	13	—	14	1
25. bis 29. Juni	—	4	—	4	—
30. Juni bis 4. Juli	—	7	—	7	—
5. bis 9. Juli	—	29	15	44	—
10. bis 14. Juli	—	6	1	7	—

In Tabelle 8 sind die Ausbeuten an geflügelten Blattläusen verzeichnet, die in Oberösterreich an 20 Stellen mit Hilfe von insgesamt 40 Moericke-Schalen erzielt wurden. Während der gesamten Beobach-

tungszeit wurden 192 Geflügelte gefangen, darunter 16 M. p. und 139 D. f., die Ausbeute war also äußerst gering. Das M. p.-Maximum betrug 6 (21. bis 25. Mai), das D. f.-Maximum 31 Exemplare (15. bis 19. Juli. Aus der Tabelle geht weiter hervor, daß an 8 von 16 Orten Blattlausbefall im Rübenbestand zwischen 16. und 20. Mai festgestellt wurde. An 13 von diesen 16 Orten wurde Befall der Rüben beobachtet, bevor in den Gelbschalen Geflügelte nachzuweisen waren. Nur in zwei Fällen konnten Geflügelte in den Schalen früher nachgewiesen werden als eine Besiedlung der Pflanzen. 29% der befallenen Rüben standen in der Feldmitte, 34% bzw. 37% an den Feldrändern. In 7 von 13 Fällen waren die Feldränder früher befallen als die Feldmitte. — Wie sich aus dem Gesagten ergibt, haben die Gelbschalen den Erwartungen der Praxis nicht entsprochen. Es wurde daher in Oberösterreich am 21. Mai eine allgemeine Aufforderung zur Blattlausbekämpfung an Rübensamenträgern erlassen.

3. Die Überwinterung von D. f. und M. p.

In der Zeit von 11. März bis 27. April 1953 wurden an 20 Orten in Wien, Niederösterreich und dem Burgenland insgesamt 4 Winterspinat- und 3 Kohlbestände, ferner 18 Wintersamenrübenfelder und 9 Felder frisch ausgepflanzter Rübenstecklinge auf Blattlausbefall kontrolliert. Lebende Blattläuse wurden nirgends angetroffen. Am 21. März wurde an Wintersamenrübe ein einziges totes Exemplar von D. f. nachgewiesen, am 11. März wurden in zwei Kohlbeständen 10 kleine Kolonien, bestehend aus wenigen toten Exemplaren von vermutlich D. f. festgestellt.

Zwischen 27. März und 24. April 1953 wurden an 13 Orten in Niederösterreich 5 Rübenstecklingsmieten, 1 Futterrübenmiete und 2 Kartoffelmieten, ferner in Kellern 6 Kartoffel-, 3 Futterrüben-, 2 Karottenbestände und 1 Kohlrübenbestand gründlich auf das Vorhandensein von Blattläusen untersucht. Es wurde lediglich starker Kellerlausbefall an Futterrübe (in einer Miete und in drei Kellern), an Kartoffel (in einem Keller) und an Karotte (in einem Keller) konstatiert.

Von 10. März bis 10. April 1953 wurden in Wien, Niederösterreich und im Burgenland insgesamt 139 Arten von Zierpflanzen und Gemüse in 17 Gewächshäusern zur Feststellung des D. f.- und des M. p.-Befalles eingehend untersucht. In 7 (das ist rund 41%) dieser Gewächshäuser wurden an 15 (das ist etwa 11%) aller Kulturen Pfirsichblattläuse nachgewiesen. Die Befallsstärke betrug an Cinerarie 304, an Primel 275, an Tulpe 164, an Blumenkohl 83, an Rosen 32, an Zierspargel und Pelargonie 10, an Sternmiere (Unkraut) 7, an Indischem Blumenrohr 4, an Petersilie 3, an Zykamen 25 (in diesem Falle war einige Tage vorher eine Räucherung vorgenommen worden) und an Hortensie 15 Pfirsichblattläuse je 100 Pflanzen.

In der Versuchsanlage Fuchsenbigl (Abbildung 1) wurden am 13. und 14. Oktober 1953 von 40 der 80 sechsjährigen Pfirsichbäume je 100 wahllos entnommene Blätter auf Blattlausbefall kontrolliert. Von insgesamt 50 befallenen Blättern wurden die Blattläuse konserviert, determiniert und ausgezählt. Durchschnittlich 56% aller Blätter waren mit Sexuparen und Sexualen von *M. p.* dicht besetzt. Auf 100 Blättern befanden sich 941 Blattläuse, und zwar ausschließlich *M. p.* — Am 13. November 1953 waren die Pfirsichbäume bereits nahezu unbelaubt. Die Eiablage von *M. p.* hatte begonnen, pro befallener Knospe wurden durchschnittlich 4 bis 5 Eier festgestellt. Die in der gleichen Anlage befindlichen 80 sechsjährigen Marillenbäume, die noch zu etwa 30% belaubt waren, wiesen hingegen pro Knospe 5 bis 10 Blattlauseier auf. An den Bäumen befanden sich noch zahlreiche Pfirsichblattläuse. — Am 14. Dezember 1953 waren an den Pfirsich- und Marillenbäumen keine Blattläuse mehr zu entdecken. Rund 5% der Pfirsichknospen hatten einen Besatz von je 5 bis 6 Blattlauseiern. Der Eibesatz an Marille war zu diesem Zeitpunkt sehr gering, die Ursachen für diesen auffallenden Rückgang waren jedoch nicht eruierbar. — Auffallenderweise war der Blattlausbefall an den Südostseiten der Baumkronen — also bei der vorherrschenden NW-Windrichtung im Windschatten — durchwegs stärker. Auch für eine unterschiedliche Sortenanfälligkeit der Blattlausbesiedlung liegen Anhaltspunkte vor.

III. Besprechung der Ergebnisse

Der im Jahre 1953 in Wien und Niederösterreich festgestellte Verlauf des Blattlausbefalles an Rüben — zwei durch ein hochsommerliches Minimum getrennte Befallsperioden — zeigte eine weitgehend Übereinstimmung mit den Beobachtungen anderer Autoren. Die wichtigste Abweichung besteht in dem Zahlenverhältnis der Schwarzen Rübenblattlaus zur Grünen Pfirsichblattlaus. Während bei uns die Schwarze Rübenblattlaus im Frühjahr und Frühsommer die Pfirsichblattlaus an Zahl ganz außerordentlich übertrifft, ist in Westdeutschland und anderen nordwesteuropäischen Länder der *M. p.*-Anteil an der Blattlauspopulation wesentlich höher. So stellte z. B. Steudel (1949) fest, daß 1947 der *M. p.*-Befall an Rüben etwa ein Viertel des *D. f.*-Befalles erreichte; der gleiche Autor (1953) nennt als Höchstwert der Blattlausbesiedlung an 100 Rübenblättern im Jahre 1952 (Ende Juni) 8000 *M. p.* und 36.000 *D. f.* Die relativ starke Zunahme der Grünen Pfirsichblattlaus während der zweiten Befallsperiode hat sich auch in den eigenen Untersuchungen gezeigt; die Verhältnisse des Jahre 1953 sind jedoch — wie die Beobachtungen August-Oktober 1952 zeigen — höchstwahrscheinlich als Ausnahme zu werten. Im Durchschnitt dürfte *D. f.* auch im Spätsommer/Herbst überwiegen. Insgesamt waren der Blattlaus- und der Vergilbungsbefall an Rüben im Jahre 1953 mäßig, nicht nur in Österreich,

sondern einer anonymen Mitteilung (Gesunde Pflanzen, 5, 1953, S. 274) zufolge auch in Deutschland.

Das bevorzugte Aufsuchen äußerer Rübenblätter durch D. f. und M. p. haben in etwas anderer Weise bereits Kennedy, Ibbotson und Booth (1950) festgestellt, es ist für Kontrollen nach der Hundertblattmethode von Bedeutung. Der stärkere M. p.-Befall vergilbungsranker Rüben — Kennedy (1951) hat ähnliches hinsichtlich des Rübenmosaiks beobachtet — erhöht die Möglichkeiten der Verbreitung dieser Viruskrankheit. Heiling, Steudel und Burckhardt (1951) teilten mit, daß der Blattlausbefall an Spinataussaaten im Spätsommer und Herbst umso geringer war, je später die Aussaat erfolgte. Es dürfte von Interesse sein, daß dies nach unseren Feststellungen auch für Rüben gilt.

Der Blattlausbefall an Rübensamenträgern setzte um 1 bis 2 Wochen früher ein als an den Rüben im ersten Entwicklungsjahr und erreichte das Maximum um etwa eine Woche früher.

Die Beobachtung des Blattlausfluges mit Hilfe von Gelbschalen (Moericke, 1950) ließ ein den Blattlausbefall an den Pflanzen entsprechendes Auftreten von Geflügelten erkennen. Die Schalen erwiesen sich jedoch nicht als genügend fängig, um vor allem den für die Durchführung von Blattlausbekämpfungsmaßnahmen wichtigen Befallsbeginn im Frühjahr rechtzeitig aufzuzeigen. Selbst bei sorgfältigster Wartung waren die von uns mit den Gelbschalen erzielten Ergebnisse in Übereinstimmung mit den Erfahrungen von Völk (1953) „nicht voll befriedigend“. In diesem Zusammenhang sei auch auf Sedlag (1953) verwiesen. Der Einsatz wesentlich größerer Fangtassen brachte ebenfalls keine in gleichem Verhältnis steigenden Ausbeuten, ein schöner Beweis dafür, daß es vor allem auf die Farbe und erst in zweiter Linie auf die Größe der Anlockfläche ankommt.

Einen Kardinalpunkt unserer Beobachtungen bildete die Bedeutung von D. f. für die Verbreitung der Vergilbung. Sedlag (1953), der sich im Hinblick auf den in Europa von West nach Ost sinkenden M. p.- und steigenden D. f.-Anteil an der Rüben-Blattlauspopulation ebenfalls mit dieser Frage auseinandersetzte, führt zahlreiche Stimmen für und wider D. f. als bedeutenden Vergilbungsüberträger an und kommt selbst zu positiven Schlüssen. Die eigenen Beobachtungen haben folgende Anhaltspunkte dafür ergeben, daß zumindest unter den hiesigen Verhältnissen D. f. als wichtige Vergilbungsüberträgerin anzusehen ist:

1. Im Jahre 1952 gab es in Österreich ein starkes Vergilbungs- und ein starkes D. f.-Auftreten. 1953 war das Vergilbungsauftreten gering, das D. f.-Auftreten mäßig. M. p. differierte jedoch in diesen beiden Jahren bis Herbstbeginn nicht nennenswert, wie auch aus Untersuchungen an Kartoffeln hervorgeht (Schreier, 1953); sie war aber 1953 etwas häufiger.

2. Während der ersten Befallsperiode 1953 war D. f. in sehr großer Überzahl vorhanden, während M. p. erst während der zweiten Befallsperiode in den Vordergrund trat. Der Zuwachs an vergilbungs-kranken Pflanzen war eindeutig auf den D. f.-Zuwachs abgestimmt, während das Vorherrschen von M. p. im Spätsommer/Herbst im Vergilbungsbefall nicht zum Ausdruck kam. Letzteres ist sehr auffallend und bedarf noch der Klärung. (Vielleicht besteht hier eine Parallele zu den Verhältnissen an spätgebauten Kartoffeln, die nach Wartenberg (zitiert von Müller, 1953) „trotz des starken M. p.-Befalles nur zu einem sehr kleinen Teil virusinfiziert waren.“)
3. Keine einzige vergilbungskranke Pflanze wies am Beginn der Inkubationszeit M. p.-Befall auf, während dies für D. f. zumindest in einigen Fällen zutraf.
4. D. f. und Vergilbung zeigten eine ziemlich ähnliche räumliche Verteilung im Rübenbestand; M. p. hingegen war am Westrand des Bestandes massiert.

Gegen diese Argumentation könnte man z. B. anführen, daß es nicht gegen eine Übertragung der Vergilbung durch M. p. spricht, wenn man in keinem Fall vor Beginn der Inkubationszeit Pfirsichblattläuse an den später erkrankten Pflanzen nachweisen konnte. Dieser Einwand hat etwas für sich, namentlich im Hinblick darauf, daß M. p. sehr vagil ist, weniger zu massiertem Befall neigt als D. f. und bei den Kontrollen auch leichter übersehen werden kann als diese. Es sollte aber garnicht bewiesen werden, daß M. p. an der Vergilbungsübertragung überhaupt nicht beteiligt war, sondern lediglich eine Reihe von Hinweisen für die Wahrscheinlichkeit einer beträchtlichen Mitbeteiligung von D. f. an der Verbreitung der Gelbsucht gegeben werden, was wohl gelungen sein dürfte.

Auch in der angrenzenden Tschechoslowakei wird übrigens der Pfirsichblattlaus weniger Bedeutung für die Ausbreitung der Vergilbungskrankheit zugeschrieben als der Schwarzen Rübenblattlaus (Drachovská, 1952).

Detailuntersuchungen über den Einfluß von Witterungsfaktoren auf das Auftreten von Blattläusen an Rüben liegen bereits in genügender Ausführlichkeit vor und waren auch nicht der Zweck unserer Arbeit, abgesehen davon, daß — da 1953 nur an einem Ort Wetterdaten und zugleich genaue Werte über das Blattlausauftreten erhoben wurden — ein Vergleich erst nach mindestens einem weiteren Beobachtungsjahr möglich wäre. Wir haben uns daher vorläufig auf einige Feststellungen allgemeinerer Natur beschränkt, die zu folgenden Schlüssen führen. Die Witterung dürfte sich auf den Blattlausmassenwechsel nur insofern auswirken, als sie besonders im Frühjahr die Entwicklungsgeschwindigkeit und die Befallsstärke mitbestimmt. Hingegen scheint der Rhythmus der Populationsschwankungen im Jahresablauf durchaus

endogen gesteuert zu sein. Mit anderen Worten: Zweifellos bestimmt die Witterung die Schlüpfprozente der Eier, die Zahl und Entwicklungsgeschwindigkeit der Fundatrigenien, den Zeitpunkt der Besiedlung der Sommerwirte, sowie den Beginn und das Ausmaß der Massenvermehrung an diesen. Vom Beginn der Gradation an scheint sich das Geschehen jedoch zwangsläufig zu vollziehen und nur starke Witterungsschwankungen scheinen eine vorübergehende Hemmung des weiteren Ablaufes zu bewirken. Daß die Witterung das Blattlausauftreten nicht in grundlegender Weise zu verändern vermag, geht schon daraus hervor, daß das nach langjähriger praktischer Erfahrung der D. f.-Hauptbefall an Rüben in die zweite Junihälfte fällt und sich wenig später eine fast vollständige Befallsfreiheit einstellt, wobei das rapide Abklingen des Befalles wohl kaum immer auf Witterungseinflüsse oder das Wirken von Krankheiten oder tierischen Feinden der Aphiden zurückführbar sein dürfte. In ähnlicher Weise ist das Bestehen eines hochsommerlichen Befallstiefs und einer zweiten Befallsperiode offenbar nicht prinzipiell, sondern nur graduell witterungsabhängig (es ist sicher gerechtfertigt, die ungewöhnlich langandauernde Schönwetterperiode im Spätsommer/Herbst 1953 mit dem im Vergleich zu 1952 sehr starken M. p.-Auftreten in diesem Zeitraum in Verbindung zu bringen, doch auch evident, daß in beiden Jahren M. p. in der zweiten Befallsperiode stärker vertreten war als in der ersten). Kleine Unterschiede im Befallsverlauf treten im übrigen auch ohne klar erkennbare Ursache auf; so etwa wurde der D. f.-Befallshöhepunkt in Fuchsenbigl auf Feld II etwas früher erreicht als auf Feld I, obwohl die Felder nebeneinander lagen und in gleicher Weise bearbeitet wurden.

Die hervorragende Bedeutung der Rübensamenträger als Infektionsquelle der Rübenvergilbung wird, durch Ergebnisse mehrerer Autoren (zitiert von Wenzl, 1952) belegt, heute kaum mehr bezweifelt. In unserem Falle lag der nächste Samenträgerbestand (Leopoldsdorf) etwa 5 km Luftlinie nordwestlich der Versuchsstelle Fuchsenbigl, weitere vier Samenträgerfelder standen im Umkreis von rund 7 km nordöstlich (Lasse, 2 Felder), südwestlich (Orth a. d. Donau) und nördlich (Unter-Siebenbrunn) von Fuchsenbigl. Allein schon wegen der vorherrschenden Windrichtung wäre als Infektionsquelle in allererster Linie das von uns kontrollierte Leopoldsdorfer Feld in Frage gekommen. Man darf annehmen, daß ein Samenträgerbestand nur unter folgenden Voraussetzungen als Vergilbungs-Infektionsherd eines weit entfernten Rübenschlages in Frage kommt: Erstens sehr starker Vergilbungs-, zweitens sehr starker und entsprechend frühzeitiger Blattlausbefall der Samenträger. Nun war aber der Blattlausbefall an der Leopoldsdorfer Samenrübe auffallend gering und setzte erst gegen Ende der ersten Maidekade ein. Auch das Vergilbungsauftreten war nicht sehr stark. Da auf Feld I in Fuchsenbigl der erste und zugleich stärkste Anfall an vergilbungsranken Pflanzen bereits am 16. Juni zu verzeichnen war und die

Infektion der Mehrzahl dieser Pflanzen daher schon im letzten Mairdrittel erfolgt sein mußte, hätte sie höchstens auf einen direkten Blattlausflug von der Leopoldsdorfer Samenrübe her zurückgeführt werden können, da eine etappenweise Übertragung wohl sehr viel Zeit benötigt hätte, bis sie von Leopoldsdorf nach Fuchsenbigl gelangt wäre. Die Möglichkeit einer direkten Übertragung scheidet aber mit ziemlicher Sicherheit aus, da es völlig absurd wäre, eine ausschließlich auf das Versuchsfeld beschränkt gewesene Versorgung mit Blattläusen anzunehmen, die an der Leopoldsdorfer Samenrübe infektiös geworden sind. Wenn man schon von dem Idealfall einer von einem Infektionszentrum aus nach allen Seiten gleichmäßig ausstrahlenden Vergilbungsbefalles absieht und statt dessen eine durch irgendwelche Faktoren z. B. die vorherrschende Windrichtung — bedingte gerichtete Ausbreitung annimmt, bedürfte es trotzdem ungeheurer Massen von Vektoren, um in kürzester Zeit eine Ansteckung sämtlicher anfälligen Pflanzenbestände eines Kreissektors von etlichen Kilometern Radius zu bewirken. Eine derartige Masse von Vektoren war in der fraglichen Zeit nicht vorhanden. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß sowohl D. f. als auch M. p. sehr viele Wirtspflanzen haben, die außerdem nicht alle von der Rübenvergilbung befallen werden, so daß daher nur ein Bruchteil der von einer Infektionsquelle abwandernden Blattläuse de facto als Virusüberträger anzusehen sein wird.

Die angestellten Überlegungen sollen nicht die Richtigkeit, sondern lediglich die Allgemeingültigkeit der herrschenden Meinung in Frage stellen; in unserem Fall sprechen nämlich gewichtige Argumente gegen eine weiträumige Vergilbungsausbreitung von einem Samenträgerbestand aus.

Ernoul (1951) hat mit Pestox, 0'33% bis 0'55%, und Heiling, Steudel und Burckhardt (1951) haben mit Systox, 400 bis 800 Gramm auf etwa 800 Liter Wasser je Hektar, bei Fabriksrübe eine mehr oder minder große Ertragssteigerung als Folge einer Verminderung des Vergilbungsbefalles erreicht. Die eigenen Bekämpfungsversuche haben bei allgemein geringem Gelbsuchtaufreten keine gesicherten Ertragsunterschiede, jedoch eine der Zahl der Behandlungen entsprechende geringere Zahl blattlausbefallener Pflanzen und eine Verringerung der Blattlaus-Befallsstärke ergeben. Aber selbst durch eine vom praktischen Standpunkt aus völlig unwirtschaftliche Behandlungsintensität ist es nicht gelungen, den Blattlausbefall und die Vergilbung vollständig auszuschalten. Nun ist jedoch zu bedenken, daß die Versuchspartzellen anderen Beständen benachbart waren, auf welchen keine Blattlausbekämpfung durchgeführt wurde. Da den Geflügelten die maßgebende Rolle als Virusvektoren zukommt — allerdings wurde von Björnling, Lihnell und Ossianilsson (1951) ein Überwandern ungeflügelter Rüben- und Pfirsichblattläuse, von uns ein solches ungeflügelter Rübenblattläuse von Rübe zu Rübe festgestellt —

müßte der Einsatz von Aphiziden großräumig und gleichzeitig durchgeführt werden, um einen Maximalerfolg zu erringen. Auf die Forderung nach Großräumigkeit und Gleichzeitigkeit der Bekämpfung ist nicht zu verzichten, da erst dann die Geflügelten — die ja zumindest zum Teil erst nach Virusabgabe eingehen (siehe auch Steudel, 1952 und Roland, 1953) und daher einen aphizidbehandelten Rübenschlach in mitten unbehandelter Felder trotz der Behandlung laufend infizieren können — fühlbar dezimiert werden dürften. Wie schon erwähnt, vermag jedoch auch die intensivste Begiftung der Pflanzen Besiedlung durch Geflügelte und Vergilbungsbefall nicht zur Gänze zu unterbinden. Unter Verhältnissen, wie sie im Vorjahr geherrscht haben, wäre die erste Behandlung bei Befallsbeginn (an Samenträgern im letzten Aprildrittel, an Rüben im ersten Entwicklungsjahr in der ersten Maidekade) durchzuführen. Eine zweite Behandlung wäre fällig, sobald in den Kolonien D. f.-Geflügelte in größerer Zahl entwickelt werden (das war 1953 an unbehandelter Fabriksrübe Ende Mai/Anfang Juni, also 3 bis 4 Wochen nach der ersten Behandlung, zu welcher Zeit auch der M. p.-Befall begann). Schließlich könnte noch eine dritte Behandlung erforderlich sein, wenn sich neuerlich Geflügelte zahlreicher zeigen sollten (1953 war dies an unbehandelter Fabriksrübe Anfang Juli, also rund 4 Wochen nach der zweiten Behandlung, der Fall).

Während der zweiten Befallsperiode wären in entsprechender Weise Spritzungen der Stecklinge und der Wintersamenrübe vorzunehmen, sofern weitere Untersuchungen im Gegensatz zu den 1953 erzielten Ergebnissen eine starke Zunahme der Vergilbung im Herbst erweisen sollten. Unter Vorjahrsverhältnissen wären zumindest zwei Spritzungen zu empfehlen gewesen, die erste Anfang, die zweite Ende September. Dieser Spritzplan, der allerdings nur auf einjährigen Beobachtungen basiert und daher in einem Jahr mit starkem Vergilbungsaufreten zu erproben wäre, weicht von den bisherigen Empfehlungen unserer Anstalt wenig ab, präzisiert aber die Termine. Mehrjährige Untersuchungen könnten darüber Aufschluß geben, welchen zeitlichen Schwankungen der Blattlausbefallsverlauf an Rüben in aufeinanderfolgenden Jahren unterworfen ist. Erst dann wird man vielleicht zugunsten fixer Behandlungstermine auf Blattlausbeobachtungen zur Feststellung der Bekämpfungszeiten weitgehend oder ganz verzichten können (die systemischen Insektizide haben eine hinreichende Dauerwirkung, ihre Anwendung könnte daher so frühzeitig erfolgen, daß dadurch geringe zeitliche Abweichungen des Blattlausauftretens vom mehrjährigen Durchschnitt Rechnung getragen werden könnten). Bis dahin wird man nicht umhin können, das Blattlausauftreten alljährlich zu kontrollieren. Die Verwendung von Gelbschalen für diesen Zweck ist der Praxis nicht zu empfehlen, weil die Schalen auch bei genauem Arbeiten erst dann Ausbeuten bringen, wenn auch die Pflanzen bereits befallen sind. Am sichersten dürfte eine Kontrolle der Rüben an den Feldrändern während

der kritischen Zeiten sein, wobei man bei Befallsbeginn im Frühjahr die erste befallene Pflanze als Alarmsignal ansehen sollte. Dies allein bietet Sicherheit gegen eine zu spät einsetzende Bekämpfung infolge zu wenig gründlicher Kontrolle oder ungenügender Bekämpfungsvorbereitungen. Während der ersten Befallsperiode wird sich die Bekämpfung auf die Stecklinge und die Samenträger, im Spätsommer/Herbst auf die Stecklinge und die Wintersamenrübe konzentrieren. Ob die Blattlausbekämpfung an Konsumrüben eine ins Gewicht fallende Verminderung der Rübenvergilbung bewirkt und daher wirtschaftlich ist, kann derzeit weder auf Grund eigener Erfahrungen noch unter Hinweis auf Literaturangaben zweifelsfrei entschieden werden, zumal es hier sehr auf die örtlichen Gegebenheiten ankommt. Nach Wenzl und Krenner (1954) erwies sich in Versuchen des Jahres 1953 selbst auf den in der Nähe von Ansteckungsquellen gelegenen Versuchsflächen die dreimalige Bespritzung mit Systox als unrentabel. Die beiden Autoren meinen, daß noch weitere Erfahrungen zeigen müssen, „ob nicht zumindest eine Spritzung besonders gefährdeter einzelner Flächen (z. B. nächste Nähe von verseuchten Samenträgern) bei frühem und starkem Blattlausauftreten wirtschaftlich durchgeführt werden kann“. Anders verhält es sich mit der Blattlausbekämpfung zur Hintanhaltung direkter Saugschäden, die eine notwendige und längst eingeführte Maßnahme darstellt, mag sie auch in der Praxis oft etwas spät (wenn bereits bei oberflächlicher Betrachtung starke Befallssymptome sichtbar sind) durchgeführt werden.

Gersdorf (1950) hat im Winter 1949/50 in Hannover, Haine (1950) im Winter 1948/49 in der Kölner Bucht, und Streudel (1952) in drei von vier Wintern ebenfalls in der Kölner Bucht das Vorhandensein der M. p.-Sommerform im Freiland nachgewiesen. Die genannten Gebiete zeichnen sich durch meist sehr milde Winter aus. Schon im Hinblick darauf, daß im östlichen Österreich zwischen Dezember und März die kritische Temperatur von -11°C (Heinze und Profft, 1940) jedenfalls unterschritten wird, war hier ein Nachweis von M. p. im Freiland während des Winters nicht zu erwarten und konnte auch tatsächlich nicht erbracht werden. Eine Überwinterung von D. f. im Freiland wurde bisher in Europa nicht festgestellt. — Auch eine Überwinterung von M. p. in Mieten verschiedener Art, die z. B. in Dänemark von Heie (1952), am Niederrhein von Steudel und Burckhardt (1950) und

England von Broadbent und Mitarbeitern (1949) nachgewiesen wurde, konnte von uns nicht beobachtet werden; Keller haben wir, von Kellerlausbefall abgesehen, ebenfalls blattlausfrei gefunden. — So, wie von Gersdorf (1950) und Haine (1951), wurde auch von uns M. p. in vielen Gewächshäusern nachgewiesen. D. f. wurde dort nicht angetroffen, so daß für diese Art bis jetzt lediglich eine Überwinterung als Ei feststeht. Eine solche kommt — wenn man von dem Überdauern als Sommerform in Gewächshäusern absieht — nach unseren derzeitigen

Kenntnissen auch für *M. p.* in den österreichischen Rübenbaugebieten ausschließlich in Frage.

IV. Zusammenfassung

Zur Klärung der Bedeutung des Massenwechsels von *Myzodes persicae* und *Doralis fabae* für die Verbreitung der Virösen Rübenvergilbung in Österreich wurden vor allem im Jahre 1955 in Fuchsenbigl im Marchfeld (Niederösterreich) Untersuchungen durchgeführt. Folgende Hauptergebnisse wurden erzielt:

1. An Fabriksrüben wurden zwei durch ein hochsommerliches Befallstief getrennte Blattlaus-Hauptbefallsperioden festgestellt. Die erste Periode, gekennzeichnet durch ein Dominieren von *D. fabae*, währte vom Ende der ersten Maidekade bis zum Ende der zweiten Julidekade. Die zweite Periode begann Ende August, sie war durch viel schwächeren Befall und ein Hervortreten von *M. persicae* ausgezeichnet. Insgesamt war *D. fabae* in großer Überzahl.

2. Äußere Rübenblätter wurden gegenüber mittleren und inneren, gelbe (vergilbungsranke) Rübenpflanzen gegenüber grünen, im Hochsommer gebaute Rübenpflanzen gegenüber im Spätsommer gebauten von Blattläusen bevorzugt befallen.

3. Das mit Hilfe von Gelbschalen festgestellte Auftreten geflügelter Blattläuse entsprach in seinem Verlauf dem Blattlausbefall im Rübenbestand. Im Bereich von Kartoffeln wurden mehr Geflügelte gefangen als im Bereich von Rüben, in einem jungen Rübenbestand war die Ausbeute größer als in einem älteren. Es wurde bewiesen, daß die Anlockwirkung der Gelbschalen weniger von der Größe als von der Farbe der Fangfläche abhängt. Als Hilfsmittel für einen Blattlauswarndienst haben sich die Schalen nicht bewährt, da sie den Anflug von Blattläusen nicht rechtzeitig anzeigen.

4. Ein Spritzversuch mit Systox, 400 ccm/ha, an Fabriksrübe ergab bei allgemein geringem Vergilbungsauftreten weder eine proportionale Verringerung des Vergilbungsbefalles noch gesicherte Ertragsunterschiede, jedoch eine der Zahl der Spritzungen entsprechende Verminderung des Blattlausbefalles.

5. Eine Überwinterung von *M. persicae* und *D. fabae* im Freiland, in Mieten und Kellern konnte nicht nachgewiesen werden. *M. persicae* wurde während des Winters an mehreren Pflanzenarten in Gewächshäusern angetroffen, die größte Bedeutung dürfte jedoch für beide Aphidenarten das Überdauern des Winters als Ei haben.

6. Es wurden Argumente für die Wichtigkeit von *D. fabae* als Vektor der Rübenvergilbung in Österreich erbracht. Ferner wurden Vorstellungen über den Blattlausmassenwechsel beeinflussende Faktoren und über Rübensamentträgerbestände als Infektionszentren der Rübenvergilbung entwickelt. Schließlich wurde eine noch experimentell zu

prüfende Terminisierung von Aphizidbehandlungen zur Eindämmung der Rübenvergilbung vorgenommen.

Summary

Investigations were carried out in Fuchsenbigl/Marchfeld (Lower Austria) in 1953 in order to clarify the importance of the outbreak of *Myzodes persicae* and *Doralis fabae* for the spread of virus yellows of sugar beets with the following main results:

1) On sugar beets destined for refinery two main periods of aphids' outbreak were observed which were divided by a low level of outbreak during midsummer. The first period with a predominating occurrence of *D. fabae* lasted from the first half of May to the end of the second half of July. The second period beginning at the end of August showed an infestation much lower and a predominating occurrence of *M. persicae*. All together *D. fabae* predominated.

2) In regard to infestation by aphids the outer leaves of sugar beet plants were preferred before the middle and the heart leaves, yellows-diseased sugar beet plants were preferred before green sugar beet plants and sugar beets sown during the midsummer were preferred to those sown during the latter part of summer.

3) The outbreak of apterae noticed by use of the yellow dishes corresponded to the outbreak of aphids on the sugar beet plants. In the surroundings of potatoes more apterae were caught than in the surroundings of sugar beets; in a young culture of sugar beets more apterae were caught than on sugar beets of an elder stage of development. It was shown that the attractant effect of the yellows dishes depends more on the colour than on the size of the dishes. The yellow dishes have not proved for an aphid-warning-service because they did not indicate in time the flight of aphids.

4) A spraying treatment with Systox (400 ccm pro hectare) on sugar beets destined for refinery showing in general a lower infestation by yellows brought neither a proportional decrease of yellows disease nor reliable differences in yield; the infestation by aphids, however, was decreased in relation to the number of treatments.

5) A hibernating of *M. persicae* and *D. fabae* in the field, in clamps and in cellars could not be proved. During the winter *M. persicae* was found on several species of plants in glass houses; both species hibernate mainly in the egg-stage.

6) Arguments were shown up for the importance of *D. fabae* as vector of sugar beet yellows in Austria. Assumptions were developed on factors influencing the outbreak of aphids and on seed crops of sugar beet as centres of infection. Terms were fixed for treatments by use of aphicides for restriction of sugar beet yellows, but they are still to be proved by experiments.

V. Literaturverzeichnis

- Björling, K., Lihnell, D. and Ossiannilsson, F. (1951): Marking viruliferous aphids with radioactive phosphorus. *Acta Agric. Scand.* **1**, 301—317.
- Broadbent, L., Cornford, C. E., Hull, R. and Tinsley, T. W. (1949): Overwintering of aphids, especially *Myzus persicae* (Sulzer) in root clamps. *Ann. appl. Biol.* **36**, 513—524.
- Drachovská, M. (1952): The Virus Diseases of Sugar beet. *Preslia* **24**, 113—118.
- Ernould, L. (1951): La lutte contre la jaunisse par l'anhydride bis-bis diméthyl amino phosphorique. *Publ. Inst. belge Amélior. Better.* **19**, 179—189.
- Gersdorf, E. (1950): Grüne Pfirsichblattlaus im Winter 1949/50. *Gesunde Pflanzen* **2**, 197—198.
- Haine, E. (1950): Zur Frage der Überwinterung von *Myzodes persicae* Sulz. an Sekundärwirten: I. Das Vorkommen der grünen Pfirsichblattlaus an Wintergemüse der Kölner Bucht und ihrer Randgebiete im ausgehenden Winter 1948/49. *Anz. f. Schädlingssk.* **6**, 81—86.
- (1951): Zur Frage usw.: II. *Myzodes persicae* Sulz. und andere an Kartoffeln vorkommende Aphiden in den Gewächshäusern von Bonn. *Anz. f. Schädlingssk.* **7**, 97—103.
- Heie, O. (1952): Forelobig Meddelelse om Undersogelser over Ferskenlusens Overvintring Danmark. *Tidsskr. Planteavl.* **55**, 346—360.
- Heiling, A., Steudel, W. und Burckhardt, F. (1951): Untersuchungen über die Vergilbungskrankheit der Rüben. *Jahresber. Biol. Bundesanst. f. Land- und Forstwirtsch.* 80—83.
- Heinze, K. und Profft, J. (1940): Über die an Kartoffeln lebenden Blattlausarten und ihren Massenwechsel im Zusammenhang mit dem Auftreten von Kartoffelvirose. *Mittlg. d. Biol. Reichsanst. Berlin. H.* **60**, 1—164.
- Kennedy, J. S. (1951): Benefits to aphids from feeding on galled and virusinfected leaves. *Nature* **168**, 825.
- Kennedy, J. S., Ibbotson, A. and Booth, C. O. (1950): The distribution of aphid infestation in relation to leaf age. I. *Myzus persicae* (Sulz.) and *Aphis fabae* (Scop.) on spindle trees and sugar beet plants. *Ann. appl. Biol.* **37**, 651—679.
- Moericke, V. (1951): Eine Farbfalle zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen, insbesondere der Pfirsichblattlaus, *Myzodes persicae* (Sulz.). *Nachrichtenbl. d. D. Pflanzenschutzd.* **2**, 23—24.
- Müller, F. P. (1952): Der jahreszeitliche Massenwechsel der Grünen Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* Sulz.). *Nachrichtenbl. f. d. D. Pflanzenschutzd.* **6**, 28—31.
- Roland, G. (1953): Sur l'emploi des insecticides systémiques contre les vecteurs du virus de la jaunisse de la betterave (Beta virus 4, Roland et Quanjer). *Parasitica* **9**, 125—131.

- Schreier, O. (1953): Über das Auftreten von Blattläusen an Kartoffelstauden in Niederösterreich im Jahre 1953. Pflanzensch.-Ber. **11**, 161—175.
- Sedlag, U. (1953): Untersuchungen über den sommerlichen Massenwechsel der virösen Rübenvergilbung in Mitteldeutschland. Nachrichtenbl. f. d. D. Pflanzenschutzd. **7**, 161—168.
- Steudel, W. (1949): Über Auftreten und Ausbreitung der virösen Rübenvergilbung im Elsdorfer Versuchsfeld und ihre Beziehung zu Massenwechsel der Überträger in zwei Extremjahren. Nachrichtenbl. d. Biol. Zentralanst. Braunsch. **1**, 166—171.
- (1952): Untersuchungen zur anholocyclischen Überwinterung der Grünen Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* Sulz.) an Brassicaceen. Mittlg. d. Biol. Zentralanst. Berlin-Dahlem, H. **73**.
- (1952): Zur Frage der Bekämpfung der Vergilbungskrankheit der Beta-Rüben durch Überträgerabtötung mit chemischen Mitteln. I. Die Wirkung des Präparates „Systox“ auf die Blattlauspopulation der Beta-Rüben. Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzensch. **59**, 418—430.
- (1953): Epidemiologische Studien zur Vergilbungskrankheit Rheinland 1952, Zucker **6**, 69—73.
- Steudel, W. und Burckhardt, F. (1950): Zur Überwinterung der Grünen Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* Sulz.) in westdeutschen Futtermieten. Nachrichtenbl. d. D. Pflanzenschutzd. **2**, 137—138.
- Völk, J. (1953): Bericht über die in den Jahren 1950 und 1951 gemeinsam mit den Pflanzenschutzämtern in Nordwestdeutschland durchgeführten Blattlauszählungen. Mittlg. d. Biol. Zentralanst. Berlin-Dahlem, H. **76**.
- Wenzl, H. (1951): Auftreten der Vergilbungskrankheit der Rübe in Österreich. Pflanzensch.-Ber. **10**, 162.
- Wenzl, H. und Fuchs, H. (1953): Untersuchungen über die Schadensbedeutung der Vergilbungskrankheit der Zuckerrübe in Österreich. Pflanzensch.-Ber. **10**, 88—92.
- Wenzl, H. und Krexner, R. (1954): Versuche zur Bekämpfung der Vergilbungskrankheit der Rübe. Pflanzensch.-Ber. **12**, 105—128.
- Wenzl, H. und Lonsky, H. (1953): Die räumliche Auswirkung von Infektionszentren der Vergilbungskrankheit der Rübe. Pflanzensch.-Ber. **10**, 97—111.

Referate

Mühlmann (H.): **Zur Bekämpfung der Roten Spinne im rheinischen Weinbau.** Höfchen-Briefe, 1953, 73—79.

Im Frühjahr 1952 wurden in den Gemarkungen Ockenheim, Dienheim und Oppenheim umfangreiche Bekämpfungsversuche gegen Rote Spinne durchgeführt. Eine zweimalige gründliche Spritzung mit E 605 forte (0,03%) brachte einen vollen Erfolg. Der Zusatz eines Netzmittels steigerte die Wirkung nicht. Eine gleichgute Wirksamkeit wurde mit einer einmaligen Spritzung mit dem systemischen Insektizid Systox 0,05% erreicht. Nikotinspritzmittel waren gegen diese Schädlinge nicht ausreichend wirksam. Wie im Verlaufe der Versuche festgestellt wurde, hängt der Spritzerfolg sehr von der Gründlichkeit der Spritzarbeit ab.
H. Böhm

Bradley (G. A.): **A New Species of *Cinara* (Homoptera: Aphididae) from Saskatchewan.** (Über eine neue *Cinara*-Art (Hom.: Aph.) aus Saskatchewan, The Canad. Ent. 85, 1953, 431.

Es wird *Cinara obscura* n. sp. von *Picea glauca* (Moench) Voss beschrieben. Die Art wurde in Kolonien an der Rinde der unteren Stammteile von Jungpflanzen gefunden, die als Sämlinge dicht beisammen standen.
O. Böhm

Bogavac (M.): **Neka zapažanja o parazitima dudovca.** (Einige Beobachtungen über die Parasiten des Weißen Bärenspinners.) (Serbisch mit engl. Zusammenfassung.) Plant. Protection 16 — 17, 1953, 58—80.

Die Verfasserin berichtet einleitend über die Lebensweise von *Hyphantria cunea* Drury und bespricht anschließend die Bedeutung der natürlichen Feinde der Weißen Bärenspinnerraupen. In Jugoslawien stellen neben verschiedenen Spinnenarten, auch *Chrysopa perla* L., verschiedene Wanzen- und Ameisenarten sowie einige Asiliden den Raupen nach. Die gemeine Wespe, *Polistes gallicus* L., raubt ganze Nester aus. Auch Sperlinge (*Passer* sp.) konnte man beim Fraß von Faltern beobachten. Folgende Parasiten sind in *Hyphantria*-Raupen vorgefunden worden: *Apanteles plutellae* Kund., *Exorista fallax* Meig., *Compilura concinnata* Meig., *Drina incospicua* Meig., *Ctenophoracera pavidata* Meig., *Gonia bimaculata* Nied., *Exorista larvarum* L., *Pimpla examinitor* F., *Pimpla instigator* F., *Theronia atalantae* Poda. In Puppen: *Monodontomerus aereus* Wlk., *Eurytoma* sp., *Dibrachys cavus* Wlk., *Brachymeria femorata* Panz., *Brachymeria intermedia* Nees., *Psychophagus omnivorus* Thoms., *Conomorium eremita* Ferst. Als Parasit der Raupen spielt die Tachine *Exorista fallax* Meig., als Puppenparasit *Psychophagus omnivorus* Thoms. eine größere Rolle. Angaben über die Lebensweise von *Psychophagus omnivorus* Thoms. und *Apanteles plutellae* Kund., die in Jugoslawien sehr stark unter Hyperparasiten zu leiden haben, werden gemacht.
H. Böhm

Zivanović (V.): **Biologija Sljivinih osa u Zapadnoj Srbiji.** (Untersuchungen über die Lebensweise von *Hoplocampa* spp. im westlichen Serbien.) (Engl. Zusammenfassung). Plant. Protection 21, 1954, 48—60.

Die Untersuchungen wurden im jugoslawischen Hauptpflaumengebiet, im westlichen Serbien, durchgeführt, wo durch diesen Schädling gebietsweise 70% der Pflaumenernte vernichtet werden. Beide Pflaumensägewespenarten, *Hoplocampa minuta* Christ. und *Hoplocampa flava* L., deren Lebensweise sehr ähnlich ist, kommen vor. Der Wespenflug beginnt zur Zeit der Blüte früher Pflaumensorten. Die Wespen nahren sich

vom Pollen und Blütennektar. Sorten die besonders reich an Pollen und Nektar sind, werden von den Wespen gerne befliegen und mit Eiern belegt. Die Lebensdauer der Männchen ist kürzer als die der Weibchen. Je Weibchen wurden bis zu 60 Eier gezählt. Das Schlüpfen der Larven beginnt nach 8 Tagen unter optimalen Verhältnissen auch schon nach 5 Tagen. Die Larvenentwicklung dauert 23–25 Tage, in dieser Zeit werden 4–6 Früchte pro Larve geschädigt. Die mit der zuletzt geschädigten Frucht zu Boden fallende Larve verbringt in einem Kokon im Boden, in 8–10 cm Tiefe, den Winter. Die Larve ist sehr widerstandsfähig gegen Kälte, aber sehr empfindlich gegen Trockenheit. Im folgenden Frühjahr erfolgt die Verpuppung, das Puppenstadium dauert ungefähr 20 Tage.

In den Bekämpfungsversuchen haben sich die Hexa- und Phosphorsäureestermittel am besten bewährt. Die Spritzung wird durchgeführt sobald 50–60% der Blütenblätter abgefallen sind. H. Böhm

Staudenmayer (Th.): Der Einfluß von „E 605“ auf die Atmung von Seidenspinnereiern. Höfchen-Briefe, 1953, 158–167.

Vom Verfasser wurden Untersuchungen über die ovizide Wirksamkeit von E 605 durchgeführt. Es konnte festgestellt werden, daß es sich bei E 605 um ein echtes Ovizid im Falle *Bombyx mori* handelt, da es unabhängig vom Behandlungszeitpunkt ein ganz bestimmtes Embryonalstadium abtötet. Der Eintritt des Zeitpunktes der Schädigung der Bombyx-Eier wurde durch Messung des Sauerstoffverbrauches mit Hilfe der Warburgapparatur bestimmt. Wie das Absinken der Atmung der Eier zeigt, tritt die Giftwirkung von E 605 auf die Eier dieses Spinners 2 Tage vor dem Schlüpfen der unbehandelten Kontrollen ein. H. Böhm

Garren (K. H.): Stem nematode disease of greenhouse Hydrangeas. (Über eine durch Stengelälchen hervorgerufene Krankheit an Hortensien.) Plant Dis. Rptr. 37, 1953, 340.

Es werden die Krankheitserscheinungen bei Befall durch *Ditylenchus* sp. bei schwerer und leichter Infektion beschrieben und durch mehrere Abbildungen veranschaulicht. Sie gleichen durchaus den aus Holland u. a. europäischen Ländern bekannten, durch „*D. dipsaci*“ hervorgerufenen Schäden. Zur Bekämpfung bewährten sich die Vernichtung befallener Pflanzen, Bodendesinfektion u. a. Kulturmaßnahmen. Zwei Jahre unter guten Kulturbedingungen gehaltene Pflanzen blieben vom gärtnerischen Standpunkt aus wertlos, starben aber auch nicht ab.

O. Böhm

Speyer (W.): Die Flugzeit von *Cheimatobia brumata* L. — Z. Wr. Entom. Ges. 39, 20–23.

Nach Schwingenschuß erscheinen die Falter des Kleinen Frostspanners in Niederösterreich nicht vor Oktober, weshalb mit der Anlage der Raupenleimringe nicht zu früh begonnen werden soll, (Diese Beobachtung deckt sich vollkommen mit den anlässlich der Prüfung von Raupenleimen in der Umgebung von Wien gemachten Erfahrungen der Bundesanstalt für Pflanzenschutz. Dieser späte Schlüpftermin hatte gelegentlich zur Folge, daß früher Schneefall Mitte Oktober das Ausschlüpfen der Falter lokal bis Mitte November völlig unterband, worauf der Schlupf nach Abschmelzen des Schnees massiert, geradezu explosiv, erfolgte. — Anm. Ref.). Verf. verweist in diesem Zusammenhang auf die Existenz zahlreicher Lokalrassen in Deutschland. Die entsprechenden österreichischen Verhältnisse sind noch unklar. Aus den früheren Arbeiten des Verf. ist bekannt, daß ein direkter Einfluß der Sommer- und Herbsttemperaturen auf die Puppenentwicklung nicht besteht und daß die Puppen auch nicht durch herbstliche Fröste zum Schlüpfen veranlaßt werden. Die Schlupfzeit ist vielmehr durch den lokal üblichen Zeitpunkt des

Festfrierens des Erdbodens u. dgl. genetisch fixiert. Laufend auftretende Mutanten gestatten der Rasse, sich allfälligen Änderungen des Lokalklimas anzupassen. Die Puppenentwicklung verläuft kontinuierlich und wird von der Temperatur nur in weitem Rahmen beeinflusst. Die zur Vollendung der Embryonalentwicklung erforderliche Temperatursumme ist bei den verschiedenen Lokalrassen verschieden hoch. Die Weibchen schlüpfen i. d. R. am Abend, die Männchen schon am Mittag (Aushärten der Flügel!). Der Flug wird stark von meteorologischen Faktoren, insbesondere Temperatur und Luftdruck, beeinflusst. Mäßige Kältegrade schaden den Faltern nicht; die Eier überstehen -20°C ohne Schädigung. O. Böhm

Janke (O.): **Zur Rolle von *Cetonia aurata* L. als Obstschädling.** Nachrichtenblatt dtsh. Pflschutzd. 6, 1954, 36.

Der Rosenkäfer, *Cetonia aurata* L., der bisher als Fruchtschädling in der Literatur nicht erwähnt wurde, konnte im Jahre 1953 bei seiner schädlichen Tätigkeit an reifen Kirschen und Birnen beobachtet werden. Ebenso wurde er gemeinsam mit dem rauhhaarigen Rosenkäfer (*Tropinota hirta*) beim Pollenfraß gefunden. H. Böhm

Lübbert (G.): **Kaliumchlorid oder Kaliumsulfat.** Der Kartoffelbau, 5, 1954, 14—15.

Die Frage über die Art der Kalidüngung im Pflanzkartoffelbau wurde schon vielfach behandelt, doch sind die Meinungen, ob eine bestimmte Art der Düngung eine stärkere Besiedlung der Stauden durch virusübertragende Läuse nach sich zieht, nach wie vor geteilt. Die vorliegenden, seit 1950 laufenden Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Mineralsalzdüngungen auf Entwicklung und Läusebesiedlung der Kartoffelsorten Mittelfrühe und Comtessa gelangten in einer Vegetationshalle und im Freiland zur Durchführung. In der Vegetationshalle wurden Knollen in Töpfe mit sterilem Quarzsand-Torf-Gemisch und dosierten Nährlösungsgaben mit Salzen auf chloridischer oder sulfatischer Basis eingelegt. Das Gleiche wurde im Freiland, nur unter Verwendung von Erde statt Quarzsand, durchgeführt. Hierzu standen noch Felddüngungsversuche mit entsprechenden Mengen von Patentkali und 40er Kali im Vergleich.

Die Freiland-Untersuchungen, über die berichtet wird, brachten hinsichtlich Blattlausbesiedlung gleichfalls keine Klärung des Problems, da die Ergebnisse der Blattlauszählungen in keinem der Versuche ein eindeutiges Bild ergaben. Auch der Nachbau zeigte keinen sicheren Unterschied in der Anzahl viruskranker Stauden. Lediglich in der Vegetationshalle unter den gegebenen besonderen Versuchsbedingungen bevorzugte *Myodes persicae* die chloridgedüngten Kartoffelpflanzen, die Läuse wanderten bei vorhandenem Kontakt der Versuchsstauden auf die chloridgedüngten Pflanzen ab. Die chloridgedüngten Stauden im Vegetationshaus unterschieden sich aber auch in der stofflichen Zusammensetzung, vor allem im Zucker- und Aminosäuregehalt, von den in Erde gezogenen Pflanzen und auch der Gesamtchlorophyllgehalt erwies sich als erniedrigt. Die Frage, ob die beobachtete verschiedene stoffliche Zusammensetzung der chloridgedüngten Stauden mit der Blattlauszuwanderung im Zusammenhang steht, bleibt noch offen. J. Henner

Wilhelm (A. F.): **Wie sieht Magnesiummangel bei der Rebe aus?** Der Deutsche Weinbau, 9, 1954, 85—87.

Bei den Nährstoffmangelerscheinungen handelt es sich um eine komplizierte Frage, und aus dem einschlägigen Schrifttum ist ersichtlich, daß vor allem bei den Symptomen des Magnesiummangels bei Reben Unklarheit herrscht und sogar offensichtlich völlig gegensätzliche An-

schauungen bestehen. Verf. befaßte sich eingehend sowohl in mehrjährigen Freilandversuchen im südbadischen Weinbaugebiet, wo eine alljährliche und weitverbreitete interkostale Aufhellung der Rebblätter auf Magnesiummangel schließen ließ, als auch in Gefäßversuchen mit diesem Problem. Obwohl die Freilandversuche erst nach zweimaliger Behandlung nach 4 Jahren zu vollem Erfolg führten, darf die Verfärbung der Rebblätter mit Sicherheit auf Magnesiummangel zurückgeführt werden. Eine raschere Gesundung der Reben wäre nur durch Lanzendüngung oder, allerdings nicht nachhaltig, durch Spritzungen mit Magnesiumlösungen möglich.

Die Gefäßversuche mit dosierten Magnesiumgaben zeigten, daß die eigenartige Blattverfärbung, bei der die zwischen den Nerven erster und zweiter Ordnung gelegenen Blatteile ihr Blattgrün verlieren und nur eine schmale Zone längs der Nerven grün bleibt, für Magnesiummangel typisch ist. Die Freilandversuchsergebnisse erscheinen dadurch bestätigt. Unter besonderen Umständen, z. B. bei verstärkten Kaligaben oder saurer Bodenreaktion und gleichzeitigem Magnesiummangel traten in den Gefäßversuchen auch Nekrosen auf, wie sie in der Literatur für Magnesiummangel — im Gegensatz zu vorliegenden Erfahrungen — als charakteristisch angeführt werden. Verf. warnt vor Trugschlüssen dahingehend, allen Symptomen, die sich in der Wasserkultur bei entsprechendem Nährstoffmangel einstellen, stets diagnostischen Wert zuzusprechen. Erst beim Nachweis, daß die gleichen Krankheitserscheinungen im Weinberg vorhanden sind und nach Zufuhr des fraglichen Nährstoffs verschwinden, besitzen die erhaltenen Ergebnisse praktischen Wert.

J. Henner

Stapp (C.): Der derzeitige Stand unserer Kenntnisse über pflanzliche Tumoren. Zentralbl. Bakter., II. Abt. 107, 1955, 172—189.

Der gegenwärtige Stand der Forschung über die durch *Agrobacterium tumefaciens* verursachten Wurzelkropfbildungen wird, wie folgt, umrissen: Zur Infektion genügt die Verletzung einer winzigen Wirtszelle, in der vielfach durch ein einziges Bakterium Tumor ausgelöst werden kann. Lebende Zellen werden nicht angegriffen. Die Entstehung von Sekundärtumoren braucht nicht immer als im Gefolge von Gewebestreckungen erfolgte Ausbreitung des Herdes vor sich zu gehen, vielmehr scheint die Auslöse von Sekundärtumoren oft ohne jeden Bakterieneinfluß zu geschehen. Die bakteriellen Parasiten wirken anscheinend nur als cancerogene Teilchen, die für das fortgesetzte Wuchern einer einmal durch sie hyperplastisch gewordenen Zelle nicht weiter vonnöten sind. Über die Natur der eigentlichen ursächlichen Faktoren der weitergreifenden Zellalterationen können aber bisher, trotz großer Fortschritte der Forschung, noch keine sicheren Angaben gemacht werden.

H. Pschorn-W.

Diercks (R.): Der Einfluß der Mineralsalzernährung auf Wanderungs- und Ausbreitungs-Geschwindigkeit des X-Virus in der Kartoffelpflanze. Ztschr. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 48, 1955, 252—288.

Für viele praktische Fragen ist eine genaue Kenntnis der abbaufördernden Wirkung verschiedener Düngergaben von Bedeutung. Verfasser untersucht das unter den Kartoffelviren am häufigsten auftretende X-Virus im Rahmen von Gefäßversuchen und unter Anwendung der serologischen Methode in erster Linie dahingehend, ob die Wanderung und Ausbreitung dieses Virus innerhalb primärinfizierter Pflanzen durch Düngergaben beeinflussbar ist. Auf Grund der Ergebnisse darf angenommen werden, daß zumindest beim X-Virus der Kartoffel durch die Anwendung von Chloriddünger oder durch eine übermäßige Stickstoffversorgung der Virusinfektion durch eine Begünstigung der Vermeh-

rungs- und Wanderungsgeschwindigkeit des Virus in der Pflanze stark Vorschub geleistet wird. Dies verdient besonders in Hinblick auf Spätinfektionen größte Beachtung. N-Mangel verzögert den Prozeß. Bezüglich Viruskonzentration führte K-Mangel vereinzelt zu einer fördernden Wirkung, während K-Überschuß von gegenteiliger Wirkung war. Der Erkrankungsgrad von Folgegenerationen verläuft gleichsinnig, indem N-Überschuß und Chloridernährung stärkste Virusverseuchung ergeben. Auch die Altersresistenz am beimpften Blatt zeigt sich nur bei N-Mangelpflanzen.

In jungen Kartoffelpflanzen ist die Wanderungs- und Ausbreitungsgeschwindigkeit des X-Virus erhöht und verläuft sowohl in basi- wie akropetaler Richtung mit weitgehend gleicher Geschwindigkeit.

Das „Überschlagen“ einzelner Blätter von der Infektionsstelle aus, bisher eine beim Tabak bekannte Erscheinung, trifft auch für die Kartoffel zu. Verfasser zieht aus den Ergebnissen folgende, für den Kartoffelbau wichtige Schlußfolgerungen dahingehend, daß chlorhaltige Düngermittel sowohl aus dem allgemeinen, als auch aus dem Pflanzkartoffelbau restlos auszuschalten sind. Hinsichtlich Stickstoffdüngung können beim allgemeinen Kartoffelbau gegen hohe N-Gaben auf Grund günstigerer Ernteergebnisse nur wenig Einwände erhoben werden, während im Pflanzkartoffelbau nur eine mäßige Stickstoffdüngung angestrebt werden sollte.

J. Henner

Völk (J.) und Bode (O.): Weitere Untersuchungen zur Frage eines Zusammenhanges zwischen Düngung, Blattlausbesatz und Krankheitsausbreitung in Kartoffelbeständen. Ztschr. f. Pflanzenbau u. Pflanzensch. 61, 1954, 49—70.

Die vorliegenden, in den Jahren 1950 und 1951 durchgeführten Feldversuche bilden einen Beitrag zur Frage, ob der höhere Blattrollbesatz bei Kartoffelpflanzen, die mit Chlorkali-Handelsdünger gedüngt wurden, einer verstärkten *Myzus persicae*-Besiedlung oder einer erhöhten Anfälligkeit der Pflanzen gegenüber dem Blattrollvirus zugeschrieben werden darf. Besonderes Augenmerk wurde in diesem Zusammenhang auf die Wirkung des schwefelsauren Kali und auf die Einzelwirkung von K und Cl gelegt.

Die in wöchentlichen Abständen durchgeführten Blattlauszählungen in den beiden Jahren ergaben hinsichtlich der Läusezahlen weder bei den ungedüngten, noch bei den mit NaCl, KCl, K_2SO_4 und N gedüngten Parzellen deutliche Unterschiede, die Werte der KCl- oder NaCl-Parzellen lagen in keinem Falle höher als die der Vergleichsparzellen. Ein deutlicher Unterschied zeigte sich beim Blattrollbesatz, da die chlorgedüngten Parzellen einen gesichert höheren Prozentsatz blattrollkranker Pflanzen aufwiesen. Düngung mit K_2SO_4 hatte die höchsten Läusewerte zur Folge, während der Blattrollbesatz beträchtlich unter dem der Chlorkali-Parzellen lag.

Diese Befunde stützen die Ansicht, daß die höheren Blattrollprozente in den Chlorkaliparzellen nicht auf eine erhöhte Besiedlung der Pflanzen mit Blattläusen — insbesondere *Myzus persicae* — zurückzuführen ist, sondern eine düngungsbedingte Dispositionsänderung der Pflanze vorliegt, wobei die spezielle Wirkung des Chlors eine Verschiebung im Verhältnis Pflanze — Virus verursacht. Der Einfluß auf die Virusaufnahme, -leitung und -vermehrung ist in diesem Falle noch nicht geklärt.

J. Henner

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XIII. BAND

AUGUST 1954

HEFT 4/6

Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien

Zur Methodik der Beizmittelprüfung gegen Steinbrand

Von

Alexander Janke und Hedwig Kraus

A. Allgemeines

1. Übersicht über die Beizungs- und Keimungs-Faktoren

Versuche über die Wirkung von Beizmittel-Kombinationen auf den Weizensteinbrand Tilletia tritici (Bjerk.) Winter ergaben die Notwendigkeit, die Methodik der Beizmittelprüfung näher zu untersuchen, und zwar vor allem jene Faktoren zu prüfen, die auf die Ergebnisse von wesentlichem Einfluß sind.

Sowohl die Ausführung der Beizung als auch die nachfolgende Keimung sind von einer Reihe von Umständen abhängig, die man als **Beizungs-** bzw. **Keimungs-Faktoren** bezeichnen kann. Dieselben lassen sich zu 4 Gruppen zusammenzufassen, die sich beziehen auf:

- I. das Testmaterial: 1. Art bzw. Rasse; 2. Alter der Brandsporen; 3. Sporenmenge;
- II. den Beizungsvorgang: 1. Art der Beizung; 2. Beizmittel-Lösung; 3. Dauer des Beizens; 4. Beiztemperatur;
- III. die Nachbehandlung 1. das eventuelle Waschen der Sporen nach dem Beizen; 2. Trocknen der Sporen;
- IV den Keimungsvorgang 1. Art und Menge des Keimungs-mediums; 2. Menge der zur Keimung angesetzten Sporen; 3. Luftversorgung der keimenden Sporen; 4. Keimungstemperatur; 5. Einfluß des Lichtes auf die Keimung; 6. Keimungshemmung durch Extraktionsstoffe.

¹⁾ Die in dieser Arbeit enthaltenen experimentellen Werte sind der philosophischen Doktors Dissertation der Universität Wien (1952) von Dr. Hedwig Roth, verheh. Kraus, entnommen.

2. Die Methodik der Beizmittelprüfung

Die Beizmittelprüfung fand nach folgender Grundmethode statt, die bei Überprüfung der einzelnen Beizungs- und Keimungsfaktoren eine entsprechende Modifikation erfuhr.

a) Die Beizung

Als Pilzgifte kamen **Kupfersulfat** ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{aq}$), **Phenyl-Merkuri-Azetat** ($\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{Hg} \cdot \text{OOC} \cdot \text{CH}_3$) und eine sogenannte Invertseife, das quarternäre Ammoniumbromid **Bradosol** (Ciba, Basel), zur Verwendung.

Von diesen wurden **Verdünnungsreihen** hergestellt, und zwar zunächst nach dem **Zehntelungsverfahren** und hernach im fraglichen Bereich nach der **Halbierungsmethode**.

Zu je 10 ml der einzelnen Verdünnungen des Beizmittels, die sich in einem 50 ml-Erlenmeyerkolben befanden, wurden 50 mg Brandsporen hinzugefügt, durch Schütteln gleichmäßig suspendiert und durch 30 Minuten der Einwirkung überlassen. Nach Ablauf dieser Zeit wurde der Inhalt des Kölbchens nach neuerlichem Aufschütteln auf ein in einer 5 cm-Nutsche liegendes, mit doppelt destilliertem Wasser durchfeuchtetes Filtrierpapier gegossen und letzteres nach dem Absaugen der Flüssigkeit mit der sporenfreien Seite nach oben auf eine Glasplatte zum Trocknen aufgelegt.

Der ganze Beizungs- und Trocknungsvorgang fand bei Zimmertemperatur statt.

b) Die Keimung

Nach Ablauf der 20 bis 24 Stunden währenden Trocknung wurde eine geringe Sporenmenge (0,2 mg) mittels eines Skalpells vom Filtrierpapier abgehoben und auf die Oberfläche einer 0,1%igen **Kalziumnitrat-Lösung** aufgestreut, die zu je 5 ml in zylindrische Glasgefäße von 2 cm Durchmesser und 3 cm Höhe eingefüllt war; die Abdeckung der letzteren erfolgte durch einen lose sitzenden Deckel, ähnlich wie bei den Petrischalen. Eine Serie dieser Keimungsgefäße wurde bei 16 bis 18° C, eine andere gleichartige bei 10 bis 12° C aufgestellt. Die nach 3 bis 4 Tagen beginnende Keimung der Brandsporen wurde am 5., 7. und 10. Tag nach der Aussaat mikroskopisch geprüft und die Feststellung der Keimungsprozente vorgenommen. Sofern die letzteren über 50% liegen, stößt deren quantitative Ermittlung auf erhebliche Schwierigkeiten, da die Auskeimung der einzelnen Sporen nicht gleichzeitig erfolgt und hiedurch die bereits langen und zum Teil Sporidien tragenden Keimschläuche der zuerst ausgekeimten Sporen die Beobachtung der Auskeimung der später keimenden sehr erschweren. Zudem wachsen die Keimschläuche oft in die Kalziumnitratlösung hinein und reißen auch mitunter von den Sporen ab. Wie bereits G a s s n e r (1938 b) feststellte, weisen die aus verschiedenen Brandähren der gleichen Brandherkunft stammenden Sporen mitunter große Unterschiede in der Keimungs-

geschwindigkeit auf. Solche können aber auch innerhalb derselben Brandähre durch Mischinfektionen zustandekommen, worüber man auch Hirschhorn (1941) vergleiche.

Aus diesen Gründen faßten wir alle über 50% liegenden Keimungswerte als „maximal keimend“ (in den Tabellen mit M bezeichnet) zusammen.

Sehr lange Keimschläuche und Sporidien-Bildung waren nur in den Kontrollen wahrzunehmen sowie nach Behandlung mit Giftkonzentrationen, die noch nicht keimschädigend wirkten. Sobald aber eine solche Schädigung eintrat, gab sich diese an einer Verzögerung des Keimungsbeginns zu erkennen; auch zeigte sich eine Verdrehung der Keimschläuche und ein Ausbleiben der Sporidienbildung. Die letztere der Auswertung zugrunde zu legen, schien nicht ratsam, da die Zahl der Sporidien je Keimschlauch nicht konstant ist und ferner an den submers in der Kalziumnitrat-Lösung wachsenden Keimschläuchen die Sporidienbildung unterbleibt.

Alle Versuche wurden doppelt ausgeführt und waren von zwei Kontrollen begleitet, die immer maximale Auskeimung zeigten; es waren dies die Wasserkontrolle, bei der an Stelle der Beizlösung doppelt destilliertes Wasser zur Anwendung kam, sowie die Kalziumnitrat-Kontrolle, bei der wir die unbehandelten Sporen unmittelbar auf die Kalziumnitrat-Lösung aufbrachten.

B. Der Keimungsfaktor Testmaterial

Das Testmaterial kann die Ergebnisse der Beizmittel-Prüfung in verschiedener Hinsicht beeinflussen, und zwar — wie oben bereits erwähnt wurde — 1. durch die Art bzw. Rasse der Brandpilze, 2. durch das Alter der Brandsporen und 3. durch die Sporenmenge, die für die Beizung Verwendung findet.

1. Die Art- und Rassefrage des Testmaterials

Die Empfindlichkeit verschiedener Brandarten gegenüber ein und dieselbe Beizlösung weist erhebliche Unterschiede auf (vgl. Kišpatió, 1944). Dieser Umstand kann dadurch bedeutungsvoll werden, daß sich nicht nur in der gleichen Ähre verschiedenartige Brandsporen vorfinden können (Hirschhorn, 1941), sondern auch in ein und derselben Brandbutte mehrere *Tilletia*-Arten angetroffen wurden, worüber man bei Ajroldi (1937) sowie Gassner (1938 a) Näheres in Erfahrung bringen kann. Aber auch das Sporenmaterial der gleichen Art aus verschiedenen Gegenden kann sich unterschiedlich verhalten (Défago, 1938).

Diesen Übelständen ließe sich dadurch begegnen, daß man die Beizversuche mit Reinkulturen von Brandpilzen anstellt. Hierbei ergeben sich jedoch insofern Schwierigkeiten, als Einsporkulturen von Brandpilzen auf Agar-Nährböden nicht zu einer reichlichen Chlamydo-sporen-

bildung gebracht werden können und ansonsten die Kulturen verschiedener Arten sich weitgehend gleichen, wie dies Flor (1933) an Tilletia tritici und Tilletia laevis feststellen konnte.

Die zu den nachstehenden Versuchen benutzten Brandsporen stammten von einem Weizenfeld in Petzenkirchen.

2. Das Alter der Brandsporen

Im allgemeinen wird angenommen, daß die Brandsporen bis etwa zwei Jahre nach der Reife ihre Keimfähigkeit unverändert erhalten, worauf dieselbe und mit ihr auch die Keimungsgeschwindigkeit abnimmt (Rabien, 1928). Da jedoch die Keimfähigkeit ebenso wie die Lebensdauer der Sporen vom Reifungszustand beim Einsammeln und von der Art der Lagerung abhängen dürfte, sind verallgemeinernde Angaben mit Vorsicht aufzunehmen. So haben sich bezüglich der Lebensdauer, die man im allgemeinen mit 5 Jahren begrenzt, wesentlich größere Zeitspannen feststellen lassen; Fischer (1936) fand z. B. Sporen von Tilletia tritici aus Washington noch nach 18 Jahren und solche von Tilletia laevis aus Kansas noch nach 25 Jahren infektionstüchtig.

Zu unseren Versuchen wurden Brandsporen der jeweils letzten Ernte verwendet.

Die Sporenmenge

Die zu den Beizversuchen verwendete Menge der Brandsporen steht hinsichtlich des Beizergebnisses zur absoluten Menge des Beizmittels, das mit den Sporen in Berührung kommt, in Beziehung. Hierbei spielt einerseits die Konzentration des Beizmittels andererseits das Volumen der Beizflüssigkeit eine Rolle.

a) Beziehung zwischen Sporenmenge und Konzentration des Beizmittels

Es wurden Beizversuche mit Kupfersulfat, Phenyl-Hg-Azetat und Bradosol ausgeführt, indem wir von diesen Mitteln mehrstufige Halbierungsreihen herstellten und jeweils 10 mg, 50 mg und 100 mg Sporen je 10 ml Beizlösung verwendeten. Das Ergebnis dieser Versuche findet sich in Tabelle 1 verzeichnet.

Trägt man die Menge der gebeizten Sporen auf die Ordinatenachse und die niedrigste Konzentration des Beizmittels, die Totalhemmung des Auskeimens der Brandsporen bewirkt, auf die Abszissenachse auf, so liegen die Punkte annähernd auf einer Geraden, das heißt, die Sporenmenge und die Konzentration des Beizmittels sind nahezu direkt proportional, sofern das Volumen konstant gehalten wird.

Dieses Ergebnis steht in Übereinstimmung mit jenem, das Bodnár und Terényi (1925) erzielten, da in deren Versuchen 9 mg Brandsporen nach Behandlung mit 0'001% Kupfersulfat nicht mehr keimten, während 50 mg dieser Sporen keine Keimungshemmung erkennen ließen.

Tabelle 1

Beziehung zwischen Sporenmenge und Konzentration des Beizmittels

Beizmittel in %	Gebeizte Sporenmenge						
	10 mg		50 mg		100 mg		
	Sporenkeimung bei						
	11° C	17° C	11° C	17° C	11° C	17° C	
	Zahl der gekeimten Sporen in %						
1. Kupfersulfat	0·04	0	0	0	0	0	
	0·02	0	0	0	5	3	
	0·01	0	0	3	M	M	
	0·005	0	0	50	M	M	
	0·0025	10	20	M	M	M	
2. Phenyl-Hg-Azetat	0·008	0	0	0	0	0	
	0·004	0	0	0	5	5	
	0·002	0	0	1	1	20	25
	0·001	0	0	20	20	40	40
	0·0005	0	0	50	50	M	M
3. Bradosol	0·1	0	0	0	0	0	
	0·05	0	0	0	0	1	2
	0·025	0	0	5	10	40	50
	0·0125	0	0	40	50	M	M
	0·0063	2	1	M	M	M	M
Kontrolle		M	M	M	M	M	M

M bedeutet maximale Auskeimung (wie in der Kontrolle)

0 bedeutet totale Hemmung der Auskeimung

Für die weiteren Versuche kamen jeweils 50 mg Sporen auf 10 ml Beizmittel zur Verwendung; dies entspricht der Sporenmenge (0·5%), die Pichler (1955) an 10 g Weizenkörnern in 10 ml Beizlösung benutzte, was einer Anpassung an die Verhältnisse in der Praxis — auf 100 kg Saatgut ungefähr 100 Liter Beizflüssigkeit — gleichkommt.

b) Beziehung zwischen Beizmittelmenge und Volumen der Beizflüssigkeit

Um diesen Zusammenhang festzustellen, wurde die gleiche Gewichtsmenge eines Beizmittels einerseits in 10 ml und andererseits in 100 ml doppelt destillierten Wassers gelöst und diese Flüssigkeiten auf je 50 mg Brandsporen einwirken gelassen. Von den 100 ml Beizlösungen stellten

wir 2 Parallelproben an, deren eine so wie die 10 ml-Lösung nach dem Aufschütteln mit den Brandsporen 30 Minuten in Ruhe verblieb, während die andere diese Zeit hindurch dauernd geschüttelt wurde. Die Ergebnisse bringt Tabelle 2.

Tabelle 2

Beziehung zwischen Beizmittelmenge und Volumen der Beizflüssigkeit

Beizmittel in g	Beizung mit 10 ml		100 ml		100 ml (geschüttelt)	
	11° C	17° C	11° C	17° C	11° C	17° C
	Zahl der gekeimten Sporen in ‰					
1. Kupfersulfat 0·002	0	0	0	0	0	0
0·001	3	5	20	30	5	10
0·0005	50	M	M	M	50	M
0·00025	M	M	M	M	M	M
2. Phenyl-Hg-Azetat 0·0008	0	0	0	0	0	0
0·0004	0	0	1	2	0	0
0·0002	1	3	15	20	1	3
0·0001	20	30	40	50	10	20
0·00005	50	M	M	M	50	M
0·000025	M	M	M	M	M	M
3. Bradosol 0·005	0	0	0	0	0	0
0·0025	5	10	5	8	3	8
0·00125	40	50	40	50	50	50
0·00063	M	M	M	M	M	M
Kontrolle	M	M	M	M	M	M

Während beim Bradosol die Unterschiede zwischen den Volumen 10 und 100 ml belanglos sind, treten sie beim Kupfersulfat deutlich in Erscheinung und werden beim Phenyl-Hg-Azetat erheblich, indem von letzterem zur totalen Keimungshemmung der Brandsporen bei einem Gesamtvolumen von 100 ml die doppelte Menge (= 0·0008 g) nötig ist als bei einem Volumen von 10 ml (= 0·0004 g). Daß es sich hierbei im wesentlichen um ein Diffusionsphänomen handelt, geht aus dem Umstand hervor, daß im geschüttelten Beizmittelansatz zu 100 ml die Hemmungsgrenze nahezu beim gleichen Wert liegt, wie bei dem in Ruhe verbliebenen Ansatz zu 10 ml.

C. Der Faktor Beizungsvorgang

1. Die Art der Beizung

Der Beizung werden entweder die Brandsporen allein oder aber die mit diesen besiedelten Getreidekörner unterworfen.

Zur Herstellung der Verdünnungsreihen der Beizmittel diente doppelt destilliertes Wasser, da Terényi (1927) festgestellt hatte, daß die nachträgliche Keimung bei Verwendung von destilliertem Wasser besser als bei jener von Leitungswasser vor sich geht. Auch die zur Keimungskontrolle verwendeten Sporen wurden während der Beizdauer von 30 Minuten in doppelt destilliertem Wasser gehalten, wobei sich herausstellte, daß die so behandelten Brandsporen früher auskeimten als die unmittelbar auf die Calciumnitrat-Lösung aufgebrachten. So hatten in diesbezüglichen Parallel-Versuchen die unbehandelten Sporen bloß 1 bis 5% Keimschläuche gebildet, während die mit destilliertem Wasser behandelten bereits zu 20 bis 30% ausgekeimt hatten.

Tabelle

Beziehungen zwischen Konzentration des Beizmittels und Art der Beizung (mit oder ohne Getreidekörner)

Beizmittel in ‰	Sporenkeimung nach Beizung			
	mit Körnern		ohne Körner	
	bei 11°C	bei 17°C	bei 11°C	bei 17°C
	Zahl d. gekeimten Sporen in Prozenten			
1. Kupfersulfat 0·08	0	0	0	0
0·04	0	0	0	0
0·02	20	25	0	0
0·01	M	M	3	5
0·005	M	M	50	M
2. Phenyl-Hg-Azetat 0·004	0	0	0	0
0·002	1	2	1	1
0·001	20	30	20	20
0·0005	M	M	50	50
3. Brandosol 0·05	0	0	0	0
0·025	2	1	1	3
0·0125	M	M	20	30
0·0063	M	M	M	M
Kontrolle	M	M	M	M

M bedeutet maximale Auskeimung (wie in der Kontrolle).

0 bedeutet totale Hemmung der Auskeimung.

Da bei der Beizung der Sporen auf den Weizenkörnern die letzteren möglicherweise etwas vom Beizmittel aufnehmen, wurden diesbezüglich vergleichende Versuche ausgeführt. Zu diesem Zweck brachten wir 10 g von mit 0·5% (= 50 mg) Sporen bebranntem Saatgut in 10 ml der Beizlösung, ließen wie üblich auf Filtrierpapier trocknen und streuten dann die Sporen allein auf Kalziumnitrat-Lösung auf; die Ergebnisse finden sich in Tabelle 3 zusammengestellt.

Aus den Werten der Tabelle 3 ergibt sich, daß zur vollständigen Unterdrückung der Sporenkeimung bei der Beizung mit den Weizenkörnern rund die doppelte Konzentration an Kupfersulfat erforderlich ist als bei alleiniger Behandlung der Sporen. Vom Phenyl- Hg-Azetat und vom Bradosol hingegen wurde anscheinend bloß eine sehr geringe Menge durch die Körner adsorbiert, da die Keimprozentage der mit den Körnern gebeizten Sporen gegenüber den allein behandelten nur in den niedrigen Konzentrationen etwas höher lagen.

2. Die Beizdauer

Für die Dauer des Aufenthaltes der Brandsporen in der Beizflüssigkeit wurden von den verschiedenen Autoren abweichende Angaben gemacht; am üblichsten ist eine Beizdauer von 30 Minuten (Pichler, 1935; Gassner, 1950).

Zwecks Untersuchung des Einflusses der Beizdauer auf die Auskeimung der Brandsporen nahmen wir Versuche mit den bereits angeführten Beizmitteln, nämlich Kupfersulfat, Phenyl-Hg-Azetat und Bradosol vor und variierten die Beizdauer von 30 Sekunden bis 30 Minuten; hiebei ergaben sich die in den Tabellen 4 bis 6 angeführten Werte.

Tabelle 4

Einfluß der Beizdauer auf die Beizung mittels Kupfersulfats.

Beizdauer in Minuten	Kupfersulfat			
	0·01 ‰		0·005 ‰	
	11° C	17° C	11° C	17° C
	Zahl d. gekeimten Sporen in Prozenten			
0·5	10	10	M	M
1	8	10	M	M
3	10	10	M	M
5	10	10	M	M
10	8	10	M	M
20	10	10	M	M
30	10	10	M	M

Tabelle 5

Einfluß der Beizdauer auf die Beizung mittels Phenyl-Quecksilber-Azetats

Beizdauer in Minuten	Phenyl-Hg-Azetat			
	0·02 ‰		0·01 ‰	
	11 ° C	17 ° C	11 ° C	17 ° C
	Zahl der gekeimten Sporen in Prozenten			
0·5	3	5	20	25
1	3	5	20	20
3	2	5	15	22
5	3	8	20	20
10	3	5	20	25
20	3	10	20	30
30	5	10	20	20

Tabelle 6

Einfluß der Beizdauer auf die Beizung mittels Bradosols

Beizdauer in Minuten	Bradosol			
	0·05 ‰		0·025 ‰	
	11 ° C	17 ° C	11 ° C	17 ° C
	Zahl der gekeimten Sporen in Prozenten			
0·5	1	8	0	0
1	4	10	0	0
3	5	5	0	0
5	10	10	0	0
10	3	10	0	0
20	8	7	0	0
30	5	10	0	0

Wie aus den Tabellen 4 bis 6 zu ersehen ist, zeigten die erhaltenen Werte keine wesentlichen Unterschiede, ob die Beizdauer bloß 30 Sekunden oder aber 30 Minuten betrug. Dieses Ergebnis gilt jedoch nur unter der Voraussetzung, daß die Sporen nach der Beizung nicht gewaschen wurden, die Wirkung des Beizmittels also mit dem Ende der Beizdauer nicht abgeschlossen ist, vielmehr während der Trocknung noch weiter wirkt.

3. Die Beiztemperatur

In allen bisherigen Versuchen war sowohl das Beizen als auch das Trocknen der Brandsporen bei Zimmertemperatur vorgenommen wor-

den. Da die Höhe der letzteren aber verschieden angenommen wird und auch Schwankungen unterworfen ist, verglichen wir den Beizungsvorgang bei 10°, 20° und 30° C, wobei die Lösungen bereits vor dem Einbringen der Sporen diese Temperaturen aufwiesen; die Ergebnisse bringt die Tabelle 7.

Tabelle 7

Einfluß der Beiztemperatur auf den Beizungsvorgang

Beizmittel in ‰	Beiztemperatur					
	10 ° C		20 ° C		30 ° C	
	11 ° C	17 ° C	11 ° C	17 ° C	11 ° C	17 ° C
	Zahl d. gekeimten Sporen in Prozenten					
1. Kupfersulfat 0·04	0	0	0	0	0	0
0·02	0	0	0	0	0	0
0·01	10	10	5	10	8	10
0·005	50	M	50	M	50	M
0·0025	M	M	M	M	M	M
2. Phenyl-Hg-Azetat 0·004	0	0	0	0	0	0
0·002	1	5	3	5	2	5
0·001	15	20	20	30	10	30
0·0005	50	M	M	M	M	M
0·00025	M	M	M	M	M	M
3. Bradosol 0·05	0	0	0	0	0	0
0·025	1	1	1	2	1	1
0·0125	25	30	30	50	20	20
0·0063	M	M	M	M	M	M
Kontrolle K	M	M	M	M	M	M

Wie aus den Werten vorstehender Tabelle zu ersehen ist, üben die Unterschiede in der Beiztemperatur keinen sichtbaren Einfluß auf das Beizergebnis aus. Voraussetzung hiebei ist jedoch wieder wie beim vorhergehenden Versuch, daß die Sporen nach dem Beizen nicht gewaschen werden. Unter Vornahme einer Waschung konnte Vogt (1924) bei manchen Beizmitteln eine Temperaturabhängigkeit der Wirkung feststellen, was auch durch Lang (1925) bestätigt wurde.

Bei der Heißwasserbeizung, bei der die Temperatur allein schon ohne Anwendung eines Beizmittels keimungshindernd wirkt, macht sich auf jeden Fall ein Einfluß der Temperatur geltend. In unseren Versuchen

zeigten die Sporen, die in Wasser suspendiert 30 Minuten auf 50° C gehalten wurden, keinen perzentuellen Ausfall der Keimung, wohl aber eine Verzögerung des Eintrittes der letzteren. Bei 60° C hingegen trat eine Abtötung sämtlicher Sporen ein, so daß auf der Kalziumnitratlösung überhaupt keine Keimung eintrat. Diese Ergebnisse stehen im wesentlichen mit den durch Nagel (1925) erhaltenen in Einklang mit dem geringen Unterschied, daß genannter Forscher bereits bei 48° C außer einer Keimungsverzögerung um einen Tag auch eine Keimungshemmung von 25% erhielt.

D. Der Faktor Nachbehandlung der Sporen

1. Waschen der Sporen

Durch das Waschen der Sporen nach dem Beizen wird ein Weiterwirken des Mittels verhindert und hiedurch der Test zu einem fungiziden gestaltet. Auch wird hiedurch die Beizwirkung von der Trocknungszeit unabhängig (Gassner und Rabien, 1926); ferner läßt sich auf diese Weise der Einfluß der Erde am Felde ersetzen (Pichler, 1935), da Bodenfeuchtigkeit und Humussäuren manche Beizmittel wieder aus den Sporen herauslösen, sofern dieselben in diesen nicht irreversibel verankert sind. Gassner (1925) nahm innerhalb 30 Minuten einen sechsmaligen Wasserwechsel vor und Pichler (1935) wusch Parallelproben je dreimal mit Wasser, n/20-HCL und n/20-NaOH, wobei die Nutsche immer nach vollkommenem Absaugen wieder ganz gefüllt wurde.

Wir untersuchten den **Einfluß der Waschung** auf folgende Weise: Nach einer Beizdauer von 30 Minuten wurden die Sporen abzentrifugiert, dann durch je 5 Minuten mit 10 ml der Waschflüssigkeit (Wasser, n/20-HCL bzw. n/20-NaOH) in einem Schüttelapparat geschüttelt, worauf wir die Sporen trockneten und auf Kalziumchlorid-Lösung aufstreuerten. Die Ergebnisse bringt die Tabelle 8.

Wie aus Tabelle 8 hervorgeht, zeigten die mit Wasser gewaschenen Sporen gegenüber den ungewaschenen bei allen 3 Beizmitteln keine wesentliche Änderung im Keimungsverhalten; es war demnach nicht möglich, mit Wasser die Beizmittel aus den Sporen herauszulösen. Wohl aber gelang dies beim Waschen mit Salzsäure, und zwar war bei den mit Bradosol gebeizten Sporen die Zunahme der Keimfähigkeit gegenüber den unbehandelten deutlich und bei den mit Kupfersulfat behandelten erheblich, während eine solche bei den mit Phenyl-Hg-Azetat gebeizten Sporen kaum in Erscheinung trat; im letzteren Fall scheint es demnach bereits zu einer irreversiblen Schädigung der Sporen gekommen zu sein. Die Behandlung der gebeizten Sporen mit Lauge hatte hingegen in allen Fällen eine Minderung der Keimfähigkeit, also eine Steigerung der schädigenden Wirkung des Beizmittels zur Folge. Die mit Bradosol gebeizten Sporen wurden auch einem dreimaligen Waschen

unterworfen, indem wir den beim Zentrifugieren erhaltenen Bodensatz jeweils wieder einer Behandlung mit 10 ml der Waschflüssigkeit unterzogen. Die vorstehend angegebenen Wirkungen der letzteren erfuhren hiedurch eine geringe Verstärkung. Eine Schädigung der Sporen durch die Säure- bzw. Lauge-Behandlung trat nicht ein, da die ungebeizten Kontrollen maximale Auskeimung zeigten.

Tabelle 8

**Einfluß des Waschens der gebeizten Sporen mit Wasser, Salzsäure
bzw. Natronlauge**

Beizmittel in ‰	Sporen un- gewaschen		Sporen nach dem Beizen gewaschen mit					
			Wasser		n/20-HCl		n/20-Na OH	
	11° C	17° C	11° C	17° C	11° C	17° C	11° C	17° C
1. Kupfersulfat								
0·08	0	0	0	0	M	M	0	0
0·04	0	0	0	0	M	M	0	0
0·02	0	0	0	0	M	M	0	0
0·01	10	10	10	30	M	M	0	0
0·005	50	M	M	M	M	M	1	5
0·0025	M	M	M	M	M	M	50	50
2. Phenyl-Hg- Azetat								
0·004	0	0	0	0	0	0	0	0
0·002	1	1	2	3	1	2	0	0
0·001	20	20	20	30	20	20	1	1
0·0005	50	50	40	50	M	M	3	5
0·00025	M	M	M	M	M	M	M	M
3. Bradosol								
0·2	0	0	0	0	0	0	0	0
0·1	0	0	0	0	5	8	0	0
0·05	0	0	0	0	10	20	0	0
0·025	1	2	1	1	M	M	0	0
0·0125	30	40	25	40	M	M	1	1
0·0063	50	M	50	M	M	M	M	M
Kontrollen (ungebeizt)	M	M	M	M	M	M	M	M

2. Das Trocknen der Sporen nach dem Beizen

Werden die Sporen nach dem Beizen **ohne Waschen** unmittelbar dem Trocknen überlassen, so tritt eine Verlängerung der Beizdauer um jene Zeitspanne ein, die verläuft, bis die Sporen lufttrocken geworden sind. Man spricht mit Gassner (1927) von einer primären Beizwirkung im Gegensatz zur sekundären, die während des Keimens stattfindet.

Bei Verwendung von **Trockenbeizmitteln** verstärkt sich die Wirkung bei der Lagerung (Lagerbeizung nach Hiltner, 1930), und zwar ist hierbei die Luftfeuchtigkeit von Bedeutung, von der bereits weniger als 25% genügen. Die Keimfähigkeit des Getreides wird zufolge Pichler (1932) bei der Lagerung nach Trockenbeizung nicht beeinträchtigt, häufig sogar gesteigert.

Den Einfluß der **Lagerzeit** auf die Beizwirkung haben wir beim Bradosol untersucht. Wie aus Tabelle 9 hervorgeht, hat sich selbst nach 2 Monaten, während welcher Zeit die Sporen auf dem Filtrierpapier belassen wurden, keine Einbuße an Keimprozenten ergeben.

Tabelle 9

Einfluß der Lagerzeit der gebeizten Sporen auf die Keimung

Bradosol in %	Sporenkeimung bei 17° C Nach dem Beizen zum Keimen aufgestreut nach											
	Tagen				Wochen							
	1	2	3	5	1	2	3	4	5	6	7	8
0·1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·025	5	5	1	2	2	5	1	2	5	1	1	2
0·0125	30	25	10	30	25	10	10	10	10	10	10	10
0·0063	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Kontrolle	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M

E. Der Faktor Keimungsvorgang

1. Art und Menge des Keimungsmediums

Abgesehen vom natürlichen Keimsubstrat der Brandsporen, nämlich den Getreidekörnern im Erdboden und der Erde selbst, hat sich **Kalziumnitrat-Lösung** als Keimungsmedium am besten bewährt. Diese bewirkt von allen geprüften Salzlösungen die stärkste Förderung der Sporenkeimung (Riehm, 1920) und wird nur vom KNO_3 nahezu erreicht. Es wurden auch von anderer Seite, wie Gassner, Bodnár und Pichler mit Kalziumnitrat-Lösung durchaus günstige Erfah-

rungen gemacht, weshalb auch wir dieselbe in unseren Versuchen verwendeten, und zwar in einer Konzentration von 0'1%.

Um den Einfluß des Volumens der Kalziumnitrat-Lösung auf die Keimung der Brandsporen zu ermitteln, wurde ein Beizungsversuch mit Bradosol ausgeführt, wobei immer 0'6 mg Brandsporen auf verschiedene Mengen des Keimungsmediums zur Aussaat kamen. Da die Volumensunterschiede bedeutend waren, mußten verschiedenartige Gefäße Verwendung finden, und zwar für 5 ml die oben unter A 2 b) erwähnten zylindrischen Gefäße, für 10 und 25 ml Petrischalen und für 50, 100 und 200 ml große Doppelschalen. Alle diese Gefäße wurden während der Versuchszeit im Thermostat von 17° C mit dem lose aufliegenden übergreifenden Deckel verschlossen gehalten. Die Ergebnisse bringt die Tabelle 10.

Tabelle 10

Einfluß der Menge des Keimmediums auf die Keimung

Bradosol in %	Keimung bei 17° C auf 0'1%iger Kalziumnitrat-Lösung in einer Menge von					
	5 ml	10 ml	25 ml	50 ml	100 ml	200 ml
0'05	0	0	0	0	0	0
0'025	0	0	0	0	5	30
0'0125	5	8	10	40	50	M
0'0063	10	10	25	M	M	M
0'0031	20	30	50	M	M	M
Kontrolle	M	M	M	M	M	M

Wie aus Tabelle 10 hervorgeht, zeigen die Keimungsprozente einen Anstieg mit der Zunahme des Volumens der 1%igen Kalziumnitrat-Lösung und demnach auch mit der absoluten Menge des Kalziumnitrats. Darauf soll später noch zurückgekommen werden.

2. Die Menge der zum Keimen verwendeten Brandsporen

Über die Sporenmenge, die zum Keimen auf Kalziumnitratlösung angesetzt wird, finden sich in der Literatur nur recht ungenaue Angaben. Bloß Rabien (1928) verwendete abgewogene Mengen, und zwar 10 mg Sporen auf 20 ml Flüssigkeit; bei starker Steigerung der Sporenmenge auf das 20 bis 40fache trat ein Ansteigen des pH-Wertes ein.

Da durch den vorhergegangenen Versuch (Tabelle 10) ein Einfluß des Volumens der 0'1%igen Kalziumnitrat-Lösung festgestellt worden war, mußte auch ein solcher der Sporenmenge erwartet werden. Um dies zu

klären, stellten wir die folgenden Versuche an. Zunächst kam ein Beizungsversuch mit Bradosol zur Ausführung, wobei die zur Keimung auf die Kalziumnitrat-Lösung aufgestreute Sporenmenge im Ausmaß von 2 Zehnerpotenzen variiert wurde. Das Ergebnis bringt die Tabelle 11.

Tabelle 11

Einfluß der Menge mit Bradosol gebeizter Brandsporen auf die Keimung

Bradosol in ‰	Keimung auf 25 ml Kalziumnitrat-Lösung (0.1‰ig) bei 17° C; aufgestreute Sporenmenge in mg:							
	20	10	5	2.5	1.3	0.6	0.3	0.15
0.1	0	0	0	0	0	0	0	20
0.05	0	0	0	0	0	0	10	50
0.025	0	0	0	0	1	30	M	M
0.0125	1	5	8	15	25	M	M	M
Kontrolle Kw ¹⁾	50	M	M	M	M	M	M	M
Kontrolle KCa ²⁾	30	50	M	M	M	M	M	M

¹⁾ Ungebeizt, mit doppelt destilliertem Wasser behandelt, dann erst auf die Kalziumnitrat-Lösung aufgebracht.

²⁾ Ungebeizt, direkt auf die Kalziumnitrat-Lösung aufgebracht.

Dieser Versuch zeigt — vor allem bei Verwendung der geringsten Bradosolmenge (0.0125%) — deutlich, welche große Bedeutung dem zur Mittelprüfung benutztem Sporenquantum zukommt: während bei 0.6 mg Sporen (je 25 ml Kalziumnitrat-Lösung) maximale Keimung so wie in der Kontrolle eintrat, ergaben 20 mg nahezu überhaupt keine Keimung. Auch bei 0.025% Bradosol sind die Unterschiede deutlich zu erkennen, jedoch finden sie sich hier auf ein engeres Bereich zusammengedrängt; während bei 2.5 mg Sporen totale Hemmung der Auskeimung eintritt, ergibt sich bei 0.3 mg maximale Auskeimung.

Da bei diesen Versuchen die Brandsporen nach dem Beizen nicht gewaschen, vielmehr unmittelbar auf die Kalziumnitrat-Lösung aufgebracht worden waren, lag die Annahme nahe, daß für die Ergebnisse der Tabelle 11 die an den Sporen von der Beizung her haften gebliebenen Bradosol-Mengen verantwortlich seien. Denn kommt auf das gleiche Volumen der Kalziumnitrat-Lösung eine größere Sporenmenge zur Anwendung, so muß auch die Menge des von den letzteren abgegebenen Beizmittels größer sein und demnach auch eine stärkere Keimungshemmung in Erscheinung treten. Wohl läßt sich durch diese Annahme der Umstand nicht erklären, daß auch die ungebeizten Kontrollen bei hoher Sporenaussaat eine partielle Keimungshemmung zeigten.

Zur Klärung dieses Sachverhaltes wurde zunächst ein weiterer Versuch mit Bradosol angestellt, bei dem die Brandsporen nach der Beizung dreimal mit doppelt destilliertem Wasser gewaschen worden waren bevor sie zum Trocknen ausgelegt wurden; die Ergebnisse finden sich in Tabelle 12.

Tabelle 12

Einfluß der Menge mit Bradosol gebeizter und gewaschener Brandsporen auf die Keimung

Bradosol in ‰	Keimung auf 25 ml Kalziumnitrat-Lösung 0·1‰ig bei 17° C; aufgestreute Sporenmenge (gewaschen m. Wasser) in mg:		
	20	2	0·2
0·1	0	0	0
0·05	0	0	10
0·025	0	1	M
0·0125	5	10	M
Kontrolle Kw ¹⁾	M	M	M
Kontrolle KCa ²⁾	50	M	M

1) Ungebeizt, gewaschen, dann erst auf die Kalziumnitrat-Lösung aufgebracht.

2) Ungebeizt, direkt auf die Kalziumnitrat-Lösung aufgebracht.

Wie aus vorstehender Tabelle 12 hervorgeht, zeigt sich auch bei den gewaschenen Sporen der gleiche Einfluß der Menge derselben wie bei den ungewaschenen, nämlich die stärkere Keimungshemmung bei größerer Sporenaussaat. Auch die bei letzterer im vorigen Versuch beobachtete Keimungshemmung in der Kontrolle trat zum Teil wieder in Erscheinung.

Das Ergebnis des letzten Versuches spricht aber auch gegen die Annahme, daß die Sporen keimungshemmende Substanzen an die Kalziumnitrat-Lösung abgeben, denn dann hätte bei den gewaschenen Sporen diese Hemmung nicht auftreten dürfen, es wäre denn, daß die wirksamen Stoffe nur durch die Kalziumnitrat-Lösung herausgezogen werden können. Tatsächlich ist die bräunliche Verfärbung der letzteren durch Ausscheidungsprodukte der Sporen wesentlich stärker als bei Verwendung von Wasser. Es könnte aber auch die Kalziumnitrat-Lösung einen keimungsfördernden Faktor enthalten, der sich bei einer bedeutenden Sporenaussaat auf eine größere Sporenanzahl verteilt und daher auf die einzelne Spore weniger davon entfällt.

Um diese Möglichkeiten zu prüfen, wurde ein weiterer Versuch mit Bradosol angestellt, jedoch die Keimung nicht in Kalziumnitrat-Lösung,

sondern in doppelt destilliertem Wasser vor sich gehen gelassen; auch wurden die Petrischalen, die sonst an den Kontrolltagen vorübergehend geöffnet worden waren, während der 10tägigen Versuchsdauer geschlossen gehalten. Über das Ergebnis gibt die Tabelle 15 Aufschluß.

Tabelle 15

Einfluß der Menge mit Bradosol gebeizter Brandsporen auf die Keimung in redestilliertem Wasser

Bradosol in ‰	auf doppelt destilliertem Wasser gestreute Sporenmenge in mg							
	20	10	5	2·5	1·3	0·6	0·3	0·15
0·5	0	0	0	0	0	0	0	0
0·025	0	0	0	0	0	0	0	1
0·0125	1	1	1	2	3	5	10	25
0·0063	3	1	15	10	20	20	40	M
Kontrolle Kw ¹⁾	2	5	20	20	20	20	40	M
Kontrolle Kw ²⁾	3	5	5	10	15	20	40	M

1) Während der Beizzeit mit doppelt destilliertem Wasser behandelt, dann erst zur Keimung angestellt.

2) Ungebeizt, direkt zur Keimung angestellt.

Auch bei der Auskeimung in doppelt destilliertem Wasser trat den in Tabelle 13 niedergelegten Ergebnissen zufolge mit der Verminderung der Sporenmenge eine Erhöhung der Auskeimungsprozente ein; ferner zeigte sich in diesem Falle die gleiche Abhängigkeit auch sehr deutlich in den Kontrollen.

Um schließlich noch festzustellen, ob sich andere Beizmittel ähnlich wie das Bradosol verhalten, wurde noch ein Versuch mit Phenyl-Hg-Azetat vorgenommen, über den die Tabelle 14 Aufschluß gibt.

Auch im Falle der Verwendung von Phenyl-Hg-Azetat als Beizmittel zeigte sich die Zunahme der Auskeimungsprozente mit verminderter Sporenmenge, wenn auch in einer wesentlich gemilderten Form.

Die Kontrollteste aber hatten in allen Versuchen gezeigt, daß ein Waschen der unbehandelten Sporen mit doppelt destilliertem Wasser vor der Auskeimung in 0·1%iger Kalziumnitrat-Lösung höhere Keimungsprozente liefert als bei unmittelbarem Aufbringen auf letztere.

Als Gesamtergebnis ergibt sich die Erkenntnis, daß es unbedingt nötig erscheint, von den gebeizten Brandsporen eine genau abgewogene und relativ geringe Menge zur Auskeimung auf die Kalziumnitrat-Lösung aufzubringen, und zwar dürfte sich 0·2 mg je 10 ml Keimmedium empfehlen.

Tabelle 14

**Einfluß der Menge mit Phenyl-Hg-Azetat gebeizter Brandsporen
auf die Keimung in Kalziumnitrat-Lösung**

Phenyl-Hg-Azetat in ‰	Keimung auf 25 ml Kalziumnitratlösung (0·1‰ig) bei 17° C aufgestreute Sporenmenge in mg					
	mit Wasser gewaschen			ungewaschen		
	20	2	0·2	20	2	0·2
0·0004	0	0	0	0	0	0
0·0002	0	5	5	0	2	5
0·0001	10	10	20	4	5	10
0·00005	30	40	50	25	30	40
Kontrolle Kw	M	M	M	M	M	M
Kontrolle K _{Ca}	50	M	M	50	M	M

3. Brandsporenkeimung und Luftzutritt

Die Tatsache, daß zur Keimung der Brandsporen Luftzutritt nötig ist, war bereits Burk (1923) bekannt und ist später durch verschiedene Forscher immer wieder betont worden. So stellte Hulea (1947), die als Keimmedium eine Agar-Gallerte verwendete, fest, daß die Keimungs-

Tabelle 15

**Einfluß der Luftzufuhr auf die Keimung mit Bradosol gebeizter
Brandsporen**

Bradosol in ‰	Keimung bei 17° C in Schälchen auf			
	Kalziumnitrat-Lösung		doppelt dest. Wasser	
	geschlossen	offen	geschlossen	offen
0·05	0	0	0	0
0·025	3	3	0	0
0·0125	20	50	1	10
0·0063	50	M	8	M
0·0031	M	M	8	M
Kontrolle Kw ¹⁾	M	M	8	M
Kontrolle K _{Ca} ²⁾	M	M	8	M

¹⁾ Während der Beizezeit mit doppelt destilliertem Wasser behandelt, dann erst zur Keimung angestellt.

²⁾ Direkt zur Keimung angestellt.

prozente der Oberflächenbelüftung des Agars direkt proportional waren. Rabien (1928) prüfte die Sporenkeimung bei vermindertem Druck und im strömenden Sauerstoff. Sowohl eine Erhöhung als auch eine Erniedrigung des Sauerstoffdruckes erwies sich als keimungsverzögernd bzw. hindernd. Bei 300 mm Druck trat auf destilliertem Wasser gar keine Keimung auf, während sie auf Kalziumnitrat-Lösung nur vermindert war; hieraus ergibt sich wieder die günstige Wirkung des Kalziumnitrats. Die Überlegenheit der Lösung des letzteren gegenüber dem destillierten Wasser soll jedoch nur in den bedeckt gehaltenen Schalen in Erscheinung treten, während sich in offenen Schalen die beiden Keimungsmedien gleich verhalten sollen. Zur Überprüfung dieser letzteren, keineswegs plausiblen Behauptung wurde der folgende Versuch unternommen, über dessen Ergebnisse die Tabelle 15 Aufschluß gibt.

Wenn auch die beiden Kontrollen sowohl in Kalziumnitrat-Lösung als auch in destilliertem Wasser keinen Unterschied in der Auskeimung erkennen lassen, so ergeben sich doch bei den gebeizten Sporen deutliche Differenzen, und zwar derart, daß nicht nur in den geschlossenen, sondern auch in den offenen Schalen auf Kalziumnitrat-Lösung zum Teil höhere Keimungsprozente erhalten wurden als auf destilliertem Wasser.

Zu einem ähnlichen Ergebnis führten die Sporenauskeimungs-Versuche von Benlloch (1946) auf Filtrierpapier, das bei Tränkung mit 1%iger Kalziumnitrat-Lösung eine gute Auskeimung zeigte, die aber bei Befuchtung mit Leitungswasser vollständig ausblieb. Die schlechten Resultate mit letzterem führte Rabien (1928) auf dessen Sauerstoffarmut zurück; dem gleichen Forscher zufolge sollen bei Verwendung geschlossener Schalen O₂-abgebende Mittel die Auskeimung der Brandsporen begünstigen. Zwecks Überprüfung dieser Angabe wurden mit

Tabelle 16

**Keimung der mit Bradosol gebeizten Brandsporen auf
Wasserstoffsuperoxyd-Lösungen**

Bradosol in %	Keimung bei 17° C auf Wasserstoffsuperoxyd-Lösungen			
	0·1%	0·01%	0·001%	0·0001%
0·1	0	0	0	0
0·05	0	0	0	0
0·025	0	0	0	0
0·0125	0	1	5	10
0·0063	0	5	10	20
Kontrolle Kw ¹⁾	0	5	10	20
Kontrolle KCa ²⁾	0	2	2	5

Bradosol gebeizte Sporen auf Wasserstoffsuperoxyd-, Natriumchlorat- und Kaliumpermanganat-Lösungen keimen gelassen; diese Substanzen kamen in einer viergliedrigen Zehntelungsreihe zur Anwendung. Die Resultate finden sich in den Tabellen 16, 17 und 18 verzeichnet.

Tabelle 17

**Keimung der mit Bradosol gebeizten Brandsporen auf
Natriumchlorat-Lösungen**

Bradosol in ‰	Keimung bei 17° C auf Natriumchlorat-Lösungen			
	0·01 ‰	0·001 ‰	0·0001 ‰	0·00001 ‰
0·1	0	0	0	0
0·05	0	0	0	0
0·025	0	0	0	0
0·0125	0	0	3	8
0·0063	0	0	1	5
Kontrolle Kw ¹⁾	0	0	5	20
Kontrolle KCa ²⁾	0	0	0	1

Tabelle 18

**Keimung der mit Bradosol gebeizten Brandsporen auf
Kaliumpermanganat-Lösungen**

Bradosol in ‰	Keimung bei 17° C auf Kaliumpermanganat-Lösungen			
	1·0 ‰	0·1 ‰	0·01 ‰	0·001 ‰
0·1	0	0	0	0
0·05	0	0	0	1
0·025	0	0	5	50
0·0125	0	0	50	M
0·0063	0	0	M	M
Kontrolle Kw ¹⁾	0	5	M	M
Kontrolle KCa ²⁾	0	5	M	M

¹⁾ Während der Beizzeit mit doppeldestilliertem Wasser behandelt, dann erst zur Keimung angestellt.

²⁾ Direkt zur Keimung in den Oxydationsmittel-Lösungen angestellt.

Wasserstoffsuperoxyd und Natriumchlorat behinderten auch in den Kontrollen die Keimung der Brandsporen sehr; so zeigten die Kw selbst bei der stärksten Verdünnung bloß eine Auskeimung von 20%. Das Kaliumpermanganat hingegen ergab in den Kontrollen von 0·01%

abwärts maximale Auskeimung. Vergleicht man die Auskeimung der mit Bradosol gebeizten Sporen in 0'01%iger und in 0'001%iger Kaliumpermanganat-Lösung mit der Auskeimung der entsprechenden Sporen in Kalziumnitrat-Lösung (Tabelle 15) in der geschlossenen Schale, so ergibt sich eine Erhöhung der Keimungsprozente bzw. die letzteren liegen um ein Glied der Halbierungsreihe von Bradosol nach aufwärts verschoben. Oxydationsmittel können demnach die Auskeimung der Brandsporen in der geschlossenen Schale begünstigen.

Nachdem aus den bisherigen Versuchen eine Abhängigkeit der Auskeimungsprozente einerseits vom Verhältnis der Sporenmenge zum Volumen der Kalziumnitrat-Lösung, andererseits von der Sauerstoffversorgung als erwiesen angesehen werden konnte, wurden nunmehr Versuche durchgeführt, bei denen beide Faktoren gleichzeitig eine Änderung erfuhren und über welche die Tabellen 19, 20 und 21 Aufschluß geben.

Tabelle 19

Einfluß der Sporenmenge auf die Keimung gebeizter Brandsporen im geschlossenen, aber zeitweilig geöffnetem Gefäß

Bradosol in %	Auf 5 ml Kalziumnitrat-Lösung im geschlossenen*) Gefäß bei 17° C die nach- folgenden Sporen-Mengen in mg				
	2·5	1·3	0·6	0·3	0·15
0·05	0	0	0	0	0
0·025	0	0	0	0	5
0·0125	10	10	20	50	M
0·0063	30	40	50	M	M
Kontrolle Kw	50	M	M	M	M
Kontrolle Kca	50	M	M	M	M

*) Die Gefäße wurden zur Untersuchung auf Auskeimung am 5., 7 und 10. Tag geöffnet.

Während in den Keimprozenten zwischen den in den offenen (Tabelle 20) und den in den geschlossenen, aber an den Kontrolltagen geöffneten Gefäßen (Tabelle 19) auf Kalziumnitrat-Lösung befindlichen Brandsporen kein wesentlicher Unterschied zu beobachten ist, keimten die Sporen in den durch 10 Tage dauernd geschlossenen Gefäßen wesentlich schlechter, auch in den Kontrollen. Es war demnach die Kalziumchlorid-Lösung nicht imstande, die ungünstige Wirkung des Sauerstoffmangels auf die Auskeimung hintanzuhalten. Die bessere

Auskeimung der Sporen bei geringerer Aussaat wurde durch diese Versuche erneut bestätigt.

In einem weiteren Versuch kamen die Brandsporen in offenen Gefäßen zur Auskeimung, die sich jedoch in einer feuchten Atmosphäre unter einer Glasglocke befanden, welche letztere aber im unteren Teil eine Verbindung des Inneren mit der äußeren Luft gestattete. In diesem Fall lagen die Keimprozentage zwischen denen, die in der offenen und in der geschlossenen Schale erhalten worden waren.

Da die Möglichkeit besteht, daß bei nicht ganz vollgefüllten Gefäßen die Atmungskohlensäure oberhalb der Flüssigkeitsoberfläche einen

Tabelle 20

Einfluß der Sporenmenge auf die Keimung gebeizter Brandsporen im offenen Gefäß

Bradosol in %	Auf 5 ml Kalziumnitrat-Lösung in offenen Gefäßen bei 17° C die nachfolgenden Sporenmengen in mg				
	2·5	1·3	0·6	0·3	0·15
0·05	0	0	0	0	0
0·025	0	0	0	0	5
0·0125	5	8	20	40	50
0·0063	20	30	50	M	M
Kontrolle Kw	M	M	M	M	M
Kontrolle K _{Ca}	M	M	M	M	M

Tabelle 21

Einfluß der Sporenmenge auf die Keimung gebeizter Brandsporen im dauernd geschlossenen Gefäß

Bradosol in %	Auf 5 ml Kalziumnitrat-Lösung in 10 Tage lang geschlossenen Gefäßen bei 17° C die nachfolgenden Sporenmengen in mg				
	2·5	1·3	0·6	0·3	0·15
0·05	0	0	0	0	0
0·025	0	0	0	0	1
0·0125	2	3	5	10	15
0·0063	8	10	10	20	50
Kontrolle Kw	20	30	50	M	M
Kontrolle K _{Ca}	10	15	20	50	M

Polster bildet und so die Brandsporen vom Luftsauerstoff abschließt, wurden auch Versuche ausgeführt, bei denen wir die zylindrischen Keimungsgefäße plattvoll füllten, wozu 6 ml Kalziumnitrat-Lösung (anstatt der bisherigen 5 ml) nötig waren. Die Keimprozentage lagen jedoch in gleicher Höhe wie jene unter Verwendung von 5 ml Kalziumnitrat-Lösung erhaltenen. Gleiche Versuche mit doppelt destilliertem Wasser angesetzt, lieferten ähnliche Ergebnisse, nur lagen die Keimungsprozentage ganz allgemein tiefer. Der Einfluß der Sporenmenge, die zum Keimen aufgestreut wurde, auf die Keimungsprozentage war bei Wasser im allgemeinen geringer als bei Kalziumnitrat-Lösung und kam völlig zum Verschwinden, wenn die Gefäße 10 Tage hindurch geschlossen gehalten wurden; in diesem Fall war aber auch die Auskeimung der unbehandelten Sporen sehr gering, nämlich maximal 8%.

Zum Abschluß dieses den Einfluß der Luftzufuhr auf die Sporenkeimung behandelnden Kapitels wurden noch Parallel-Versuche in verschiedenen Gefäßen vorgenommen:

- A) in Petrischalen mit 25 ml Kalziumnitrat-Lösung, und zwar a) geschlossen (durch aufgelegten Deckel); b) offen.
 B) in Petrischalen mit Kalziumnitrat-Lösung plattvoll gefüllt.
 C) in Neubauerschalen a) plattvoll gefüllt, b) 3 cm hoch gefüllt und ein zylindrisches Gefäß eingesenkt. Nachdem die Brandsporen über die Oberfläche gleichmäßig verteilt worden waren, hoben wir das zylindrische Gefäß mit Pinzetten vorsichtig heraus. Das Verhältnis der Sporenmenge zum Flüssigkeitsvolumen war nun in der Neubauerschale und im kleinen zylindrischen Gefäß (D) annähernd das gleiche.

Das Ergebnis dieser Versuchs-Serie bringen die Tabellen 22 und 23.

Tabelle 22

Einfluß der Sporenmenge auf die Keimung gebeizter Brandsporen in geschlossenen und offenen Petrischalen

Bradosol in %	Sporenmenge in mg auf Kalziumnitrat-Lösung in Petrischalen								
	A) zu 25 ml						B) plattvoll		
	geschlossen			offen			offen		
	0·6	0·3	0 15	0·6	0·3	0·15	0·6	0·3	0·15
0·1	0	0	20	0	0	30	0	10	M
0·05	0	2	M	0	3	M	2	50	M
0·025	10	M	M	10	M	M	50	M	M
0·0125	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Kontr. Kw	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Kontr. Kca	M	M	M	M	M	M	M	M	M

Tabelle 23

**Einfluß der Sporenmenge auf die Keimung gebeizter Brandsporen
in geschlossenen und offenen Neubauer-Schalen**

Bradosol in %	Sporenmenge in mg auf Kalziumnitrat-Lösung								
	C) in Neubauerschalen						D) in kl. zylindr. Gefäßen		
	plattvoll (offen)			3 cm hoch (offen)			offen		
	0·6	0·3	0·15	0·6	0·3	0·15	0·6	0·3	0·15
0·1	3	M	M	5	10	M	0	0	10
0·05	M	M	M	50	M	M	2	1	M
0·025	M	M	M	M	M	M	50	M	M
0·0125	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Kontr. Kw	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Kontr. KCa	M	M	M	M	M	M	M	M	M

Zunächst zeigte sich in diesen Versuchen wieder eindeutig das umgekehrte Verhältnis zwischen Sporenmenge und Auskeimungsprozenten, das heißt, die Verzögerung der Auskeimung mit zunehmender Sporenzahl. Sowohl bei den Petrischalen als auch bei den Neubauer-Schalen ergaben die plattvoll gefüllten die günstigsten Auskeimungsverhältnisse. Im kleinen zylindrischen Gefäß, das plattvoll gefüllt war und die gleiche Sporenmenge je Volumeneinheit mit der 3 cm hoch gefüllten Neubauer-Schale aufwies, war die Auskeimung wesentlich schlechter als in letzterer, was offenbar auf die größere Sporenmenge je Flächeneinheit zurückzuführen ist.

Wenn Brandsporen vom Keimungsmedium allseitig umspült sind, keimen sie im allgemeinen schlechter als wenn sie an der Oberfläche liegen und mit ihrem trockenen Teil in den Luftraum ragen. Ganz besonders schlecht ist diese **submerse Keimung** in Wasser, bedeutend besser in Kalziumnitrat- oder Kaliumpermanganat-Lösung, wenn auch in diesen Fällen die an der Oberfläche liegenden Sporen wesentlich höhere Keimungsprozente aufweisen. Dies ist ja auch der Grund, weshalb man eine Trocknung der gebeizten Sporen vor der Auskeimung vornimmt. Erwähnenswert ist auch der Umstand, daß auf Wasser die Keimschläuche der Sporen immer an der Oberfläche liegen, während auf Kalziumnitrat- und ganz besonders auf Kaliumpermanganat-Lösung die Keimschläuche auch in die Flüssigkeit hineinwachsen. Sporidienbildung jedoch konnte immer nur an der Flüssigkeitsoberfläche beobachtet werden.

Es scheint demnach für die Keimung der Brandsporen — auch bezüglich des Einflusses der Sporenmenge — der Sauerstoff-Versorgung eine überragende Bedeutung zuzukommen.

4. Einfluß der Temperatur auf die Sporenkeimung

Für die **Kardinalpunkte der Keimung** der Brandsporen werden von den einzelnen Forschern recht verschiedene Werte angeführt, was sich vorwiegend durch die verschiedenen Temperaturansprüche der einzelnen Rassen erklären läßt. Im allgemeinen werden die Optimalwerte mit 14° bis 30° C angegeben, und zwar am häufigsten mit 15 bis 18° C, das Temperaturminimum mit 0° C bis 5° C und das Maximum mit 20 bis 36° C; das letztere kann durch bessere Sauerstoffversorgung, z. B. durch Kaliumpermanganat, nach oben verschoben werden (Rabien, 1928). Temperaturschwankungen innerhalb eines bestimmten Bereiches sollen die Auskeimung begünstigen (Pichler, 1935).

Wie Tabelle 24 zeigt, ergaben eigene Versuche eine deutliche Abnahme der Keimprozente unter 10° C und über 20° C. Es wurde daher die Keimung der Brandsporen — wie aus obigen Tabellen, vor allem 1 bis 8, hervorgeht — bei 17° C ($\pm 1^{\circ}$ C) und in einer Parallelserie bei 11° C ($\pm 1^{\circ}$ C) vorgenommen, wobei die letztgenannte Temperatur im allgemeinen etwas geringere Keimungsprozente lieferte.

Tabelle 24

Einfluß der Temperatur auf die Keimung der Brandsporen

Keimungstemperatur	Ablesung der Keimungsprozente am		
	5. Tag	7. Tag	10. Tag
8° C	25	40	50
14° C	45	M	M
24° C	0	5	10

5. Einfluß des Lichtes

Die Beeinflussung der Sporenkeimung durch das Licht wird verschieden bewertet. Während manche Forscher dem diffusen Licht eine günstige Wirkung zuschreiben (Rhiem, 1923, Pichler, 1935) und Hahne (1925) die Meinung vertrat, daß das Kalziumnitrat die Lichtwirkung vollständig zu ersetzen vermag, sprechen andere Forscher (z. B. Lobik und Dahlstrem, 1936) dem Licht jede Bedeutung für die Sporenkeimung ab.

Wir haben alle unsere Versuche im Thermostaten unter **Lichtausschluß** durchgeführt.

6. Beeinflussung der Sporenkeimung durch Extraktionsstoffe

Dem von manchen Steinbrandsporen abgegebenen **Trimethylamin** (Hanna, Vickery und Pucher, 1932; Hanna, 1932), das denselben den charakteristischen Geruch erteilt, wird einerseits eine

Hemmwirkung (Gimesi und Frenyó, 1949), andererseits ein fördernder Einfluß zugeschrieben (Miklós, 1949); letztgenannter Forscher hat die Ansicht geäußert, daß die günstige Wirkung einer geringen Menge von Trimethylamin möglicherweise bei höheren Dosen in eine Hemmwirkung übergeht.

Wir stellten durch Einweichen von 15 g Steinbrandsporen in 15 ml doppelt destillierten Wassers während 24 Stunden und Absaugen über ein Glasinter einen wässerigen Auszug her, auf dem sowohl im unverdünnten Zustand als auch nach einer Verdünnung mit Wasser im Verhältnis 1 : 10 keine einzige der aufgestreuten Sporen auskeimte. Es steht demnach fest, daß **keimungshemmende Substanzen** aus den Steinbrandsporen herausgelöst werden können; ob es sich hierbei um Trimethylamin handelt oder andere Substanzen daran beteiligt sind, müßte noch genauer untersucht werden.

Durch dieses Vorkommen keimungshemmender Substanzen in den Brandsporen findet die von uns bei allen Untersuchungen in den Kontrolltesten beobachtete Tatsache ihre Erklärung, daß ein Waschen der Sporen in doppelt destilliertem Wasser vor der Auskeimung in 0.1%iger Kalziumnitrat-Lösung höhere Keimungsprozente lieferte als bei unmittelbarem Aufbringen in die Kalziumnitrat-Lösung. Das mitunter von anderer Seite beobachtete gegensätzliche Verhalten, nämlich die schlechtere Auskeimung der gewaschenen Sporen, versucht Pichler (1954) durch Katalase-Hemmung zu erklären.

Zusammenfassung

Es wurden die **Beizungs- und Keimungsfaktoren** der Brandsporen des Weizensteinbrandes, *Tilletia tritici* (Bjerk.) Winter unter Verwendung von **Kupfersulfat**, **Phenylquecksilberazetat** und vor allem **Bradosol** experimentell untersucht und hierbei folgende Gesetzmäßigkeiten festgestellt:

1. Die der Beizung unterworfenen Menge an Brandsporen und die Konzentration des Beizmittels sind bei konstantem Volumen und gleichem Beizeffekt nahezu direkt proportional.

2. Die zur Totalhemmung der Keimung einer bestimmten Menge an Brandsporen nötige Menge eines Beizmittels ist bei Naßbeizung in Ruhe umso bedeutender, je größer das Beizmittelvolumen ist. Wird jedoch während der Beizung dauernd geschüttelt, so ist die Größe des Volumens belanglos. Dies tritt besonders bei Phenyl-Hg-Azetat deutlich in Erscheinung.

3. Bei der Beizung der Brandsporen auf den Weizenkörnern sind bei gleicher Konzentration des Beizmittels die Auskeimungsprozente höher als bei Beizung der Sporen allein, was für eine Aufnahme des Beizmittels durch die Weizenkörner spricht.

4. Sofern die Brandsporen nach der Beizung ohne Waschen unmittelbar getrocknet werden, ist der Beizeffekt annähernd unabhängig von

der Zeitdauer (zwischen 30 sec und 30 min) und von der Temperatur (zwischen 10 und 30° C).

5. Ein Waschen der gebeizten Sporen mit Wasser ergab keine deutliche Änderung der Keimfähigkeit, ein solches mit n/10-HCl aber eine deutliche Steigerung derselben bei den mit Kupfersulfat bzw. Bradosol gebeizten Sporen; hingegen war bei den mit Phenyl-Hg-Azetat behandelten Sporen eine derartige Wirkung nicht wahrzunehmen. Das Waschen mit n/10-NaOH führte bei allen 3 Mitteln zu einer Verstärkung der Beizwirkung.

6. Die Lagerzeit der gebeizten und getrockneten Brandsporen hatte in Versuchen mit Bradosol keinen deutlichen Einfluß auf die Beizwirkung bzw. auf die Höhe der Auskeimungsprozente.

7. Vergleichende Versuche der Keimung von Brandsporen, die mit verschiedenen Bradosol-Konzentrationen gebeizt worden waren, ergaben, daß mit Zunahme des Volumens der als Keimungsmedium verwendeten 1%igen Kalziumnitrat-Lösung und demnach auch mit der absoluten Menge des $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ die Keimungsprozente anstiegen.

8. Dementsprechend ergab sich auch eine sehr starke Wirkung der Menge der zum Keimen verwendeten gebeizten Brandsporen; mit dieser nahm nämlich — bei gleichbleibendem Volumen des Keimungsmediums — die Keimungshemmung stark zu, und zwar auch bei den ungebeizten Kontrollen. Das gleiche Phänomen trat auch an den gewaschenen Sporen in Erscheinung, und zwar auch dann, wenn die Keimung nicht in Kalziumnitrat-Lösung, sondern in doppelt destilliertem Wasser vor sich ging. Es erscheint daher nötig, eine relativ geringe Menge der Brandsporen zur Auskeimung auf die Kalziumnitrat-Lösung aufzubringen, und zwar dürfte sich 0,2 mg je 10 ml Keimmedium empfehlen.

9. In geschlossener Schale wird die Keimung der gebeizten Brandsporen durch Kaliumpermanganat begünstigt, wie denn überhaupt die Sauerstoff-Zufuhr eine bedeutende Rolle spielt. Freilich dürfte hierbei auch der Entfernung der Atmungskohlensäure eine beachtliche Wirkung zukommen, wie die höheren Keimungsprozente bei plattvoll gefüllten Schalen zu erweisen scheinen.

10. Bei dem verwendeten Brandsporen-Stamm ergab sich eine deutliche Abnahme der Keimungsprozente unter 10° C und über 20° C.

11. In den Brandsporen finden sich keimungshemmende Substanzen vor, die mit doppelt destilliertem Wasser ausgezogen werden konnten; der Auszug wirkte noch in 10facher Verdünnung keimungswidrig.

Summary

The factors of seed dressing and germination of the spores of Tilletia tritici (Bjerk.) Winter were studied using copper sulphate, phenyl mercury acetate and above all Bradosol. The following phenomena were ascertained.

1. The quantity of bunt spores disinfected and the concentration of the seed dressing are nearly proportional at constant volume of the disinfectant and same inhibitory effect.

2. In the case of wet treatment without stirring a greater quantity of disinfectant is needed to give total inhibition of germination in a given quantity of bunt spores if the disinfectant is used in greater bulk (lower concentration). However, if the spores are shaken during the treatment the volume of the solution has no influence. This phenomenon was especially conspicuous in phenyl mercury acetate.

3. The effect of treatment of loose spores with a certain concentration of a seed dressing was compared to that of spores attached to wheat grains. In the latter case more spores germinated, this seems to indicate that part of the seed dressing is absorbed by the wheat grain.

4. When the bunt spores are dried immediately after the treatment without being washed the effect of the disinfectant is nearly independent of the duration of the treatment (from 30 seconds up to 30 minutes) and of the temperature (10 to 30° C).

5. By washing the treated spores with water no distinct change of the germination capacity was seen, but washing with n/10-HCl showed a clear increase of the ability for germination in the spores, treated with copper sulphate respectively Bradosol. However, in the spores treated with phenyl mercury acetate such an effect has not been seen. Washing with n/10-NaOH gave for all three compounds an increased action.

6. In experiments with Bradosol storage time of the treated and dried bunt spores had no distinct influence on the effect of the seed dressing respectively on the rate of germinating spores.

7. Tests in which the germination of bunt spores, treated with different concentrations of Bradosol was compared showed higher rates of germination with increase of the volume of calcium nitrate (1%) used as medium for germination and therefore with the absolute quantity of $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

8. Accordingly there was a very great influence of the quantity of treated bunt spores used for the germination. With this quantity namely — the volume of the medium for germination being constant — the inhibition of the germination increased considerably also in the untreated control. Likewise the same phenomenon was observed with the washed bunt spores even then when the germination took place not in calcium nitrate solution but in redistilled water. Apparently it is necessary to bring up a relatively small quantity of bunt spores for the germination on calcium nitrate solution (f. e. 0.2 mg per 10 ml medium).

9. In a closed dish the germination of the treated bunt spores is favoured by potassium permanganate as in general the supply with oxygen is of great importance. Partly this may also be due to the

removing of the carbon dioxide of respiration. The higher rate of germination in completely filled dishes seems to confirm this.

10. With the used strain of bunt spores a clear cut decrease of the percentage of germination was observed below 10° C and above 20° C.

11. Within the bunt spores there are substances which inhibit the germination. They were extracted with redistilled water; the extract inhibits the germination even in ten fold dilution.

Literatur-Verzeichnis

- Ajroldi, P. (1937): Nuove ricerche intorno alla biologia della Tilletia des Frumento. Riv. Pat. veg. 27, 297—319. Ref. Rev. Appl. Myc. 17, 165.
- Benlloch, H. (1946): Contribución al establecimiento de un metodo para ensayar los desinfectantes contra el 'tizón del Trigo (Tilletia tritici (Bjerk.) Wint. y T. laevis (Kühn). Bol. Pat. veg. Ent. agric. 14, 157—168. Ref. Rev. Appl. Myc. 26, 484.
- Bodnár, J. und Terényi, A. (1925): Beiträge zur Biochemie der Wirkung von Kupferverbindungen auf die Steinbrandsporen des Weizens. Chem. Ztg. 49, 128.
- Burk (1923): Zur Steinbrandbekämpfung des Weizens. Ztschr. Pflanzenkrankh. 33, 195—240.
- Défago, G. (1938): Pour une meilleure connaissance et un contrôle plus efficace de la carie du Blé en Suisse romande. Bull. Murith. 55, 78—116.
- Fischer, G. W. (1936): The longevity of smut spores in herbarium specimens. Phytopathology 26, 1119—1127.
- Flor, H. H. (1933): Studies on physiologic specialisation in Tilletia tritici and Tilletia levis in the pacific North-West. Jour. Agric. Res. 47, 193—215.
- Gassner, G. (1923): Biologische Grundlagen der Prüfung von Beizmitteln zur Steinbrandbekämpfung. Arb. biol. Reichsanst. 11, 339—372.
- (1927): Über primäre und sekundäre Beizwirkung. Angew. Bot. 9, 66—76.
- (1938 a): Über Auftreten und Verbreitung von Tilletia tritici und Tilletia foetens in der Türkei. Phytopath. Ztschr. 11, 469—488.
- (1938 b): Untersuchungen über Keimgeschwindigkeit und Infektionsvermögen verschiedener Stämme von Tilletia tritici und Tilletia tritici. Phytopath. Ztschr. 11, 489—516.
- (1950): Die chemotherapeutische Bewertung von Quecksilberverbindungen in den verschiedenen Beizverfahren. Phytopath. Ztschr. 17, 1—35.
- Gassner, G. und Rabien, H. (1926): Untersuchungen über die Bedeutung von Beiztemperatur und Beizdauer für die Wirkung verschiedener Beizmittel. Arb. biol. Reichsanst. 14, 367—410.
- Gimesi, M. és Frenyó, V. (1949): Min alapsik a humusz serkentő hatása a kúszögspórák kihajtására. Agrártudomány 1, 252—254.

- H a h n e, J. (1925): Untersuchungen über die Keimungsbedingungen von Tilletia-Sporen. Kühn - Arch. Arb. Landw. Univ. Halle **9**, Ref. Fortschr. d. Landw. **1**, 292.
- H a n n a, W. F. (1932): The odor of bunt spores. Phytopathology **22**, 978—979.
- H a n n a, W. F. V i c k e r y, H. B. and P u c h e r, G. W. (1932): The isolation of trimethylamin from spores of Tilletia levis, the stinking smut of Wheat. Jour. Biol. Chem. **97**, 351—358.
- H i l t n e r, E. (1930): Über die Beizwirkung von Trockenbeizmitteln während der Lagerung gebeizten Getreides (Lagerbeizwirkung). Angew. Bot. **12**, 352—361.
- H i r s c h h o r n, E. (1941): Algunos caracteres de las Tilletia spp. que producen las caries del Trigo en la chacra experimental „La Previsión“ Bol. Chacra exp. „La Previsión“ **3**, 105—109. Ref. Rev. Appl. Myc. **21**, 249.
- H u e l a, A. (1947): Speciiile de Tilletia care produc mǎluro Grăului. Publ. Inst. Cerc. agron. României **99**, 178. Ref. Rev. Appl. Myc. **27**, 468.
- K i š p a t i ó, J. (1944): Über ungleiche Beizempfindlichkeit der Sporen verschiedener Brandpilze. Phytopath. Ztschr. **14**, 522—523.
- L a n g, W. (1925): Die Bedeutung der Temperatur beim Beizen. Nachrbl. dtsh. Pflanzensch. **5**, 29—30.
- L o b i k, V. I. and D a h l s t r e m, A. F. (1936): Improvement of methods for the germination of Wheat bunt spores in the laboratory. [Orig. russ.] Summ. sci. Res. Wk. Ins. Pl. Prot. Leningrad **1935**, 177—178. Ref. Rev. Appl. Myc. **15**, 786.
- M i k l ó s, O. (1950): Van-e a Trimethylaminnak csirázást-gátló hatása? Agrártudomány **13**, 242—243.
- N a g e l, W. (1925): Über die Einwirkung höherer Temperatur während und nach der Beize mit verschiedenen Beizmitteln. Angew. Bot. **7**, 304—319.
- P i c h l e r, F. (1932): Der Einfluß längerer Lagerzeit auf die Keimfähigkeit trockengebeizten Getreides. Fortschr. Landw. **7**, 217.
- (1935): Erprobung von Saatgutbeizmitteln im Laboratorium. I. Gegen Weizensteinbrand. Ztschr. Pflanzenkr. u. Pflanzensch. **45**, 113—131.
- (1954): Physiologisch-chemische Untersuchungen mit Weizensteinbrandsporen. I. Katalaseaktivität. Pflanzenschutzber. **12**, 73—87.
- R a b i e n, H. (1928): Über die Keimungs- und Infektionsbedingungen von Tilletia tritici. Arb. biol. Reichsanst. **15**. 297—353.
- R h i e m, E. (1920): Prüfung von Pflanzenschutzmitteln. Jahresber. biol. Reichsanst. **1919**, 19.
- (1923): Zur Chemotherapie der Pflanzenschutzkrankheiten. Zeitschr. angew. Chem. **36**, 3.
- T e r é n y i, A. (1927): Die Wirkung des Wassers und Bodens bei der Kupfervitriolbeize des Weizens. Fortschr. Landw. **2**, 517—519.
- V o g t (1924): Die Temperatur der Beizlösung. Nachrichtenbl. dtsh. Pflanzensch. **1924**, 26.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Beitrag zur Prüfung von Kartoffel-Keimhemmungsmitteln

Von
Hans Wenzl

Über die Methodik der Prüfung von Kartoffel-Keimhemmungsmitteln liegt eine zusammenfassende Darstellung von Trappmann (1949) vor.

Bei der Beurteilung ist Geschmack und Geruch der behandelten Kartoffeln, ihr Verhalten beim Kochen, die Minderung des Gewichtsverlustes, Fäulnisauftreten und die äußere Beschaffenheit der Knolle (Schrumpfungerscheinungen) zu beachten. Ein besonders wichtiges Kriterium ist die Beeinflussung der Keimentwicklung. Als Maß der Keimhemmung wird im allgemeinen die Verminderung des Gewichtsanteiles der entstandenen Keime verwendet.

Während der Lagerungsperiode 1952/53 ergab die Prüfung eines neuartigen Keimhemmungsmittels — ein Benzolderivat mit verhältnismäßig einfacher Struktur, jedoch nicht Tetrachlornitrobenzol — Hinweise, daß auch auf eine abnorme Keimentwicklung in das Innere der Knollen zu achten ist; diese kann in frühen Stadien äußerlich nicht erkannt werden, ist aber wegen der damit verbundenen Qualitätsverminderung der Kartoffeln praktisch sehr bedeutsam.

Die Lagerungsversuche wurden in einem Keller mit mittlerer Luftfeuchtigkeit unter Verwendung der in Österreich vielgebauten, gut lagerfähigen Sorte Allerfrüheste Gelbe angesetzt; einerseits in hohen zylindrischen Standgläsern von etwa 25 kg Kartoffeln Fassungsraum drei Gläser pro Präparat —, andererseits bei Lagerung in mit Brettern abgeteilten Boxen in einer Menge von 280 kg je Anwendungskonzentration.

In diesen Versuchen wurden **Germinex-Germidorm** (in Deutschland als **Agermin** im Handel) 0·2% des Knollengewichtes, **Belvitan K** 0·2% und das Versuchspräparat 0·15 und 0·2% verglichen, wobei die Kartoffeln mit Packpapier abgedeckt wurden.

Die Kleinversuche in Gläsern erstreckten sich vom 5. Dezember 1952 bis 15. Juni 1953, die Lagerungsversuche in den Boxen vom 22. November 1952 bis 18. Juni 1953.

Temperaturverhältnisse im Lagerkeller:

November	5 —8°	März	5 — 6·5°
Dezember	5·5—7°	April	4·5—10·5°
Jänner	5·5—6°	Mai	8·5—14°
Februar	5·5—5°	Juni	12 —15°

Zu Versuchsende wurde das Keimgewicht bestimmt:

Gewicht der Keime in Prozent des
Knollengewichtes zu Versuchsbeginn

	Standgläser	Boxen
--	-------------	-------

Germinex-Germidorm 0'2%	2'1	1'4
Versuchspräparat 0'2%	0'1	0'4
Versuchspräparat 0'15%	0'35	0'5

Mit dem Präparat **Belvitan K**, das nicht für die Herbst-, sondern nur für die Frühjahrsbehandlung von Speisekartoffeln bestimmt ist, war die Keimentwicklung infolge der überlangen Lagerungsdauer erwartungsgemäß stärker als mit den beiden anderen Mitteln.

Die Keimhemmung war mit 0'15% des Versuchspräparates weit intensiver als mit Germinex-Germidorm 0'2%ig, das jedoch eine praktisch ausreichende Wirkung entfaltete.

Bei Verwendung des Versuchspräparates entwickelte sich bei etwa 40% der Knollen äußerlich kenntlich ein beträchtlicher Anteil der Keime von den Augen aus nicht in die umgebende Atmosphäre, sondern in die Knollen hinein; die Keime durchwuchsen die Kartoffeln und brachen an den verschiedensten Stellen durch die Schale hindurch (Abb. 1). Dabei entstanden tiefgehende Risse. Dazu kommt aber noch ein beträchtlicher Anteil Knollen, bei welchen die innere Keimentwicklung erst beim Durchschneiden kenntlich wird. Abbildung 2 zeigt die Verhältnisse an halbierten Kartoffeln.

Durch diese abnorme Art der Keimung ergeben sich beträchtliche Schälverluste, so daß dieses Präparat trotz der ausgeprägten Keimhemmung in den angegebenen Konzentrationen für eine praktische An-

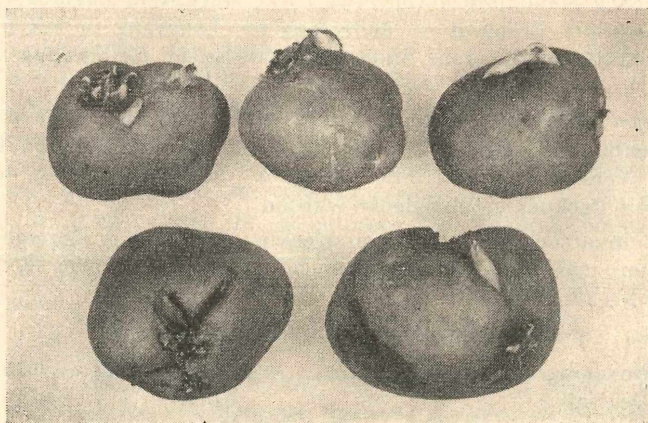


Abb. 1

wendung nicht in Frage kommt. Abbildung 3 zeigt die beträchtliche Keimentwicklung bei den nicht behandelten Kontrollen.

Weder bei den unbehandelten Kartoffeln noch bei den mit den genannten Vergleichspräparaten bestreuten, konnte eine ähnliche Abnormalität festgestellt werden.

Aus dieser Erfahrung ergibt sich die Notwendigkeit, neben den von Trappmann angeführten Momenten bei der Beurteilung von Keimhemmungsmitteln auch auf eine innere Keimentwicklung zu achten.

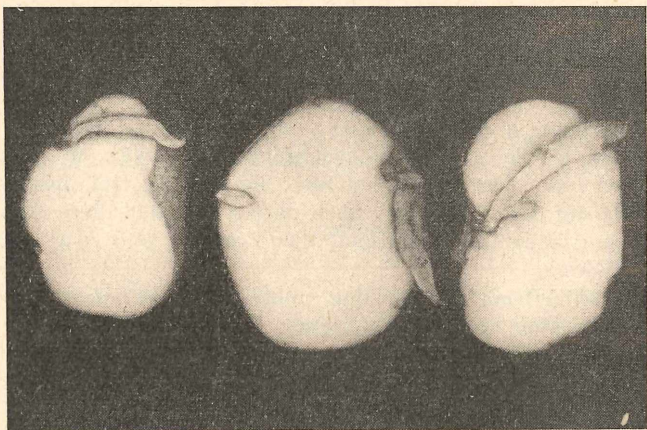


Abb. 2

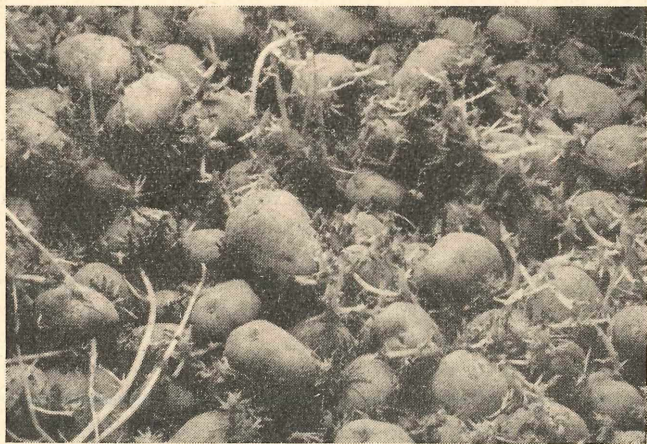


Abb. 3

In der Literatur weisen einzelne Beispiele auf ähnliche durch Keimhemmungsmittel verursachte Erscheinungen hin. In Versuchen an mehreren Sorten mit dem **Methyl ester der Alphanaphthylelessigsäure** (Thomas und Ricker, 1944) wurde bei Cobbler folgende Beobachtung gemacht: „Four to six weeks after treatment Cobbler tubers developed a hard knobby type of outgrowth, usually in the bud area. In severe cases this growth cracked open.“ Grewe (1949) berichtet, daß bei Überdosierung von **Belvitan K** (Wirkstoff Alphanaphthylmethyläther), 400 g auf 50 kg Kartoffeln, vereinzelt Knollen mit innerer Keimung auftreten: „Die Knolle platzt auf und aus dem Spalt heraus schiebt sich ein Keim, der an seinem Ende meist wieder eine kleine Knolle trägt.“ In den eigenen Versuchen war die innere Keimentwicklung mit keinerlei Knöllchenbildung verbunden.

Auch Fichnich und Wollner (1951) machten bei Verwendung von **Belvitan K** die gleiche Beobachtung, und zwar ab 200 g/100 kg Knollen; bei einer Dosierung von über 400 g/100 kg trat diese Erscheinung häufig auf. Die Autoren weisen darauf hin, daß diese Abnormität besonders bei mangelndem Luftzutritt vorkomme, und zwar auch ohne Mittelanwendung.

Der Herstellerfirma des in den mitgeteilten Versuchen geprüften Versuchspräparates war die abnorme Keimentwicklung bereits aus eigener Erfahrung bekannt. Auch durch ein weiteres bekanntes Handelspräparat soll nach Mitteilung dieser Firma innere Keimentwicklung verursacht werden.

In den von der Herstellerfirma mitgeteilten Versuchen hatte es sich um Kartoffeln gehandelt, welche einem Tiefkühlager entnommen und bei 7 bis 10° weiter gelagert wurden. In den eigenen Versuchen hatten die Kartoffeln eine durchschnittliche, günstige Lagerung erfahren, wobei die Lagerungstemperatur nicht unter 35° abgesunken war, vermutlich sogar noch etwas höher lag, da die mitgeteilten Temperaturwerte die Lufttemperatur im Lagerraum wiedergeben.

Nach den Angaben von Grewe und von Fichnich und Wollner kam das Durchwachsen der Knollen durch Überdosierung von **Belvitan K** zustande. Da auch in den mitgeteilten Versuchen zweifellos eine relativ hohe Wirkstoffkonzentration gegeben war, wie die im Vergleich zu **GermineX-Germidorm** sehr geringe Keimung zeigt, besteht die Möglichkeit, daß es sich auch im vorliegenden Fall um einen Konzentrationseffekt handelt. Die Klärung der Frage wie weit bei der inneren Keimentwicklung spezifische Auswirkungen bestimmter Substanzen vorliegen, steht noch aus.

Es darf in diesem Zusammenhang darauf verwiesen werden, daß vom Verfasser (Wenzl, 1951) auch eine durch ein wuchsstoffhaltiges Keimhemmungsmittel (1% Methyl ester der Alphanaphthylelessigsäure in 99% Talcum) verursachte subperidermale ausgeprägte Wurzelentwicklung bei bestimmten Sorten beobachtet wurde. Dabei bildeten sich von

Augen ausgehend dicht unterhalb des Knollenperiderms zentimeterlange Wurzeln, die durch eine Emporwölbung der Schale äußerlich im Relief deutlich kenntlich wurden. Eine Qualitätsminderung war jedoch damit nicht verbunden.

Zusammenfassung

Bei normaler Lagerung von Kartoffeln bei einer Temperatur zwischen 5° und 15° wurde unter dem Einfluß eines bestimmten Keimhemmungsmittels eine abnorme Keimentwicklung festgestellt: die Keime wuchsen von den Augen aus in die Knolle hinein und durchbrachen an irgendwelchen Stellen die Knollenoberfläche.

Die durch diese Erscheinung bedingte Qualitätsminderung infolge Steigerung des Schälabfalles macht bei der Prüfung von Keimhemnungsmitteln die Beachtung einer nach innen gerichteten Keimung notwendig, wobei ein Durchschneiden der Knollen nötig ist, um ein beginnendes Innenwachstum der Keime zu erkennen, ehe es zu einem Durchbrechen der Knollenschale kommt.

Summary

Potatoes stored under normal storage conditions at temperatures between 5° and 15 degrees centigrade showed abnormal sprouting after having been treated with a certain potato sprouting inhibitor: the sprouts grew from the eyes into the interior of the tuber and broke out again at any part of its surface.

This fact causes a quality decrease of the potatoes in consequence of a greater loss by peeling. When testing potato sprouting inhibitors it is therefore necessary to examine the tubers by cutting if „internal“ sprouting takes place.

Schriftenverzeichnis

- F i c h n i c h, O. und W o l l n e r, F. (1951): Über den Einfluß keimhemmender Substanzen auf Pflanzkartoffeln. Schriftenreihe der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode, Heft 3, 115—165.
- G r e w e, F. (1949): Über die Wirkungsweise von Belvitan K unter besonderer Berücksichtigung seiner fungistatischen Wirksamkeit. Höfchen-Briefe 2, Heft 1, 37—48.
- T h o m a s, J. E. und R i c k e r, J. A. (1944): Loss incident to sprouting among stored potatoes reduced by hormone treatment. Phytopathology 34, 1012.
- T r a p p m a n n, W. (1949): Methoden zur Prüfung von Pflanzenschutz- und Vorratsschuttmitteln. XLIII. Richtlinien für die Prüfung von Kartoffelkeimhemnungsmitteln. Nachrichtenbl. d. Biolog. Zentralanst. Braunschweig 1, 9—10.
- W e n z l, H. (1951): Subperidermale Wurzelbildung bei Kartoffelknollen durch Wuchsstoffeinwirkung. Österreichische Botan. Ztschr. 98, 245—248.

Referate

Rademacher (B.): Krankheiten und Schädlinge im Acker- und Feldgemüsebau. Zweite, erweiterte Auflage, 1954. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg.

Gegenüber der ersten Auflage (1949) hat dieses, für den fortschrittlichen Praktiker und den pflanzenschutzlichen Beratungsdienst bestimmte Buch um fast ein Drittel an Umfang zugenommen; die Abbildungen wurden um 33 auf 126 vermehrt. Die Ausgestaltung ging erfreulicherweise nicht auf Kosten der sehr klaren und knappen Ausdrucksweise, sondern war eine notwendige Folge der rapiden Entwicklung auf unserem Fachgebiet. Dies kommt insbesondere in der Anführung der Bekämpfungsmittel und -methoden zum Ausdruck, welche die neuesten Erfahrungen berücksichtigt. Hervorzuheben ist Abschnitt IV, der — teils in sehr übersichtlichen Tabellen — in zusammenfassender Darstellung alles Wesentliche über die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen bringt; die Besprechung der einzelnen Präparatentypen dürfte im Hinblick auf die verwirrende Menge der im Handel befindlichen Pflanzenschutzmittel von der Praxis begrüßt werden. Die Auswahl der besprochenen Krankheiten und Schädlinge entspricht weitgehend den Erfordernissen; bei einer Neuauflage wären lediglich einige Ergänzungen angezeigt, so etwa eine Besprechung der Rübenendflöhe und des Mohnkapselrüsslers. — In seiner Gesamtheit gebührt diesem gut ausgestatteten Leitfaden ein bevorzugter Platz in der Reihe ähnlicher Schriften.

O. Schreier

US. Depm. agric. Washington, D. C.: Plant Diseases, the Yearbook of Agriculture 1953, 1—940. (Pflanzenkrankheiten, Landwirtschaftliches Jahrbuch 1953).

Nachdem schon das Jahrbuch 1952 den Insekten als Gefahrenquelle für die Landwirtschaft gewidmet war, befaßt sich das Landwirtschaftliche Jahrbuch 1953 mit einer weiteren, nicht minder gefährlichen Schadensursache, den parasitären Pflanzenkrankheiten. Das Sammelwerk, dessen wissenschaftlicher Wert durch die Mitwirkung zahlreicher Spezialisten aus den verschiedenen Fachgebieten gegeben ist, enthält eine zusammenfassende Darstellung von Schäden, die durch Viruskrankheiten, Bakterien, pilzliche Parasiten und Nematoden an landwirtschaftlich wichtigen Kulturpflanzen verursacht werden und die für die USA Bedeutung besitzen.

Einleitend wird aufgezeigt, daß mehr als 30.000 verschiedene Krankheiten die wirtschaftlich wichtigen Pflanzen Amerikas bedrohen. Die Schadenshöhe beträgt durchschnittlich 3 Billionen Dollar jährlich. Diese Verluste sind aber selbst für Amerika so beträchtlich, daß der Aufruf zur Intensivierung des Pflanzenschutzes verständlich ist. Weitere Teile des Buches behandeln die in den einzelnen Kulturen auftretenden Krankheiten, die Grundlagen der Bekämpfung und Resistenzfragen.

Die Besprechung der Krankheiten gliedert sich nach folgenden wichtigen Kulturen: Gräser, Leguminosen, Baumwolle, Getreide, Hirse, Mais, Gemüse und andere Feldfrüchte, zuckerhaltige Pflanzen, Tabak, verschiedene Zierpflanzen, Beerenfrüchte, Obstgehölze, Weinrebe und schließlich noch in einer eigenen Gruppe zusammengefaßt die Spezialkulturen wie Arzneipflanzen, Flachs, Kaffee und andere Gewächse. Ein besonderer Abschnitt ist auch noch den Vorratsschäden und ihrer Verhinderung gewidmet.

Im vorliegenden Jahrbuch werden aber nicht nur praktische Details, sondern auch grundsätzliche biologische Tatsachen, welche der verhältnismäßig jungen Wissenschaft der Phytopathologie angehören, erörtert und die bestehenden Schwierigkeiten im Pflanzenschutz durch stets neu auftretende Krankheiten und Rassen aufgezeigt. So werden neue Biotypen bei den Schadpilzen, z. B. Getreideroste, eingehend behandelt und auf eine große Anzahl noch wenig bekannter Viruskrankheiten hingewiesen, wobei dieser Gruppe von Krankheiten auf Grund ihrer stets wachsenden Bedeutung auch entsprechend Raum gewährt wird. Als Beispiel wird angeführt, daß in Nordamerika an Steinobst bis 1930 nur fünf Virose bekannt waren, während in der Zwischenzeit an verschiedenen Steinobstarten mehr als 40 neue Viruskrankheiten identifiziert werden konnten. Die am Schluß des Buches befindlichen 32 prächtigen Farbtafeln mit den darin enthaltenen zahlreichen farbigen Einzelabbildungen von Krankheiten und Schäden — aus sämtlichen landwirtschaftlichen Sparten ausgewählt — vervollständigen dieses umfangreiche Sammelwerk auf das beste.

J. Henner

Belloni (V. G.): **Repertorio dei Fitofarmaci e Guida alla Lotta antiparassitaria**. Manuali di Fitoiatria, I. Sotto gli auspici della Società Italiana di Fitoiatria, Scuole Arti Grafiche Artigianelli, Milano.

Vorliegende Schrift stellt einen auf die italienischen Verhältnisse abgestellten Wegweiser für das Gebiet der chemischen Pflanzenschutzmethoden dar. Der Praktiker findet in dem Büchlein einen obstbaulichen Spritzkalender, Anweisungen für die Bekämpfung der Rebenkrankheiten, insbesondere der Rebenperonospora mit Inkubationskalender, für die Samenbeizung, für die Bekämpfung der Maulwurfsgrille, Heuschrecken, Ameisen usw. mit Ködermitteln und für die Unkrautbekämpfung. Ein alphabetisches Register der wichtigsten Pflanzenschädlinge und -krankheiten enthält kurze, schlagwortartige Angaben der Möglichkeiten zu ihrer Bekämpfung auf chemischem Wege, wobei die weitgehende Empfehlung von DDT auffällt.

Den breitesten Raum nimmt das alphabetische Verzeichnis der am italienischen Markt angebotenen Pflanzenschutzmittel ein, das die Erzeuger, die wirksamen Stoffe mit Angabe des Prozentgehaltes, das Anwendungsgebiet und die Anwendungsweise enthält. Ein besonderer Abschnitt ist den Kombinationsmöglichkeiten der wichtigsten Pflanzenschutzmittel gewidmet.

F. Beran

Schlösser—Maatsch: **Die Blumenzwiebeltreiberei**. 3. Auflage. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1953, 104 S., 58 Abb.

Die vorliegende 3. Auflage des beliebten Handbuches stützt sich vorwiegend auf die Erfahrungen, die man in den letzten Jahren im In- und Ausland auf dem Gebiete der Blumentreiberei bei Zwiebel- und Knollengewächsen gesammelt hat. Das Büchlein behandelt zunächst Grundsätzliches über die Treiberei und Frühkultur, wobei der Frage der künstlichen Belichtung besondere Beachtung geschenkt wird. Insbesondere interessiert die Verwendbarkeit von Leuchtstoffröhren, die sich infolge gleichmäßigerer Ausleuchtung besonders bewährten. Als günstigste Belichtungsstärke erwiesen sich 40 bis 60 Watt je Quadratmeter. Die besten Erfolge erzielt man damit in der Regel in den Monaten Dezember bis Februar, allerdings reagieren nicht alle Sorten gleich.

Im speziellen Teil werden von den Zwiebel- und Knollengewächsen ausführlich Tulpen, Hyazinthen, Narzissen und Lilien sowie Crocus, Gladiolen, Iris, Freesien behandelt, ferner finden noch Anemonen, Ranunkeln und Maiblumen Berücksichtigung sowie die bisher noch

wenig bekannte Iridaceae Leucocoryne ixioides. Alles Wissenswerte über die Treiberei und Frühkultur dieser Gewächse wird eingehend dargestellt, wobei vielfach Tabellen die Übersicht über die Eigenschaften und Ansprüche einzelner Sorten erleichtern. Vom wirtschaftlichen Standpunkt aus erscheint für den Praktiker die Gesteungskostenberechnung besonders interessant. Bei Tulpen, Hyazinthen, Narzissen, Lilien, Gladiolen und Maiblumen werden Materialaufwand, Kulturflächennutzung und Arbeitsvorgänge dargelegt.

Das letzte Kapitel dieser Schrift — bearbeitet von H. Pape — ist den Krankheiten und Schädlingen der obengenannten Kulturen gewidmet, wobei der neueste Stand der Schädlingsbekämpfung berücksichtigt wird. Besondere Aufmerksamkeit wird den Viruskrankheiten geschenkt, was die Bedeutung dieser Krankheitserscheinungen auch auf diesem Sektor beweist.

Der Zierpflanzenbau hat mit dieser Neuauflage einen wichtigen Behelf für die Heranzucht und Gesunderhaltung der meist wertvollen Treibkulturen von Blumenzwiebeln in die Hand bekommen.

T. Schmidt

Mühle (E.): **Phytopathologisches Praktikum für Landwirte, Gärtner und Biologen.** Teil I. (Zur Systematik, Morphologie und Anatomie der Schädlinge und Krankheitserreger). S. Hirzel Verlag, Leipzig, 1954.

Es ist gewiß schwierig, in einem 103 Seiten umfassenden Leitfaden dem gestellten Thema vollkommen gerecht zu werden, weshalb es nicht überrascht, daß der schon allein durch seine Zielsetzung verdienstvolle Versuch manchen Wunsch offen läßt. Ohne Zweifel stellt die vorliegende Schrift im Verein mit den im Vorwort angekündigten beiden folgenden Beiträgen (Teil II: Zur Symptomatik und Diagnostik der Schädigungen und Krankheitserscheinungen; Teil III: Zur Methodik und Technik in der Phytopathologie und im Pflanzenschutz) eine gute „Ergänzung einer über zwei Semester sich erstreckenden Hauptvorlesung über Phytopathologie und Pflanzenschutz“ dar. Es werden also Fachkenntnisse insbesondere auf dem Gebiete der Entomologie und der Mykologie vorausgesetzt, die sich der Leser vorerst aneignen muß, wenn er nicht selbst mit dem Sachgebiet vertraut ist. Für eine Neuauflage wird folgender Wunschzettel vorgelegt: Besprechung der wichtigsten schädlichen Vögel und Säuger. Auch Nützlinge sollten in diesem Rahmen zumindest kurz beschrieben werden, unbeschadet einer eventuell für den Teil III vorgesehenen Würdigung der Biologischen Bekämpfung. Die auf Seite 31 getroffene Feststellung, daß alle Coleopterenlarven „mit Ausnahme der Rüssler und Borkenkäfer“ drei Paar Brustbeine besitzen, könnte zu Fehlschlüssen führen. Alles in allem ist jedoch dieses mit 105 sehr guten Abbildungen ausgestattete Buch zu empfehlen, weil es an Hand von gut gewählten Beispielen brauchbare Anleitungen zur Untersuchung morphologischer und anatomischer Charakteristika wichtiger Schädlinge und Krankheitserreger gibt.

O. Schreier

Hartmann (M.): **Allgemeine Biologie.** Vlg. G. Fischer, Stuttgart, 1953.

In der nunmehr vorliegenden vierten Auflage dieses Werkes hat Verfasser vor allem versucht, nach Überwindung der kriegsbedingten Schwierigkeiten in den einzelnen Abschnitten dem letzten Stand des derzeitigen Wissens gerecht zu werden. Der allgemeine Aufbau, der sich bemüht, Morphologie und Physiologie, Zoologie und Botanik als gewissermaßen gleichberechtigte Partner aufscheinen zu lassen, wurde beibehalten. Umrahmt von den methodisch bedeutsamen Fragen der Erkenntnislehre und abgeschlossen mit den naturphilosophischen Pro-

blemen Leib-Seele, Zweckmäßigkeit und Mechanismus-Vitalismus, enthält das Buch folgende Hauptabschnitte: Die Zelle, das Grundelement des Lebens; Statik; Dynamik; Stoffwechsel; Formwechsel; Reizerscheinungen. Im einzelnen sind gegenüber den älteren Auflagen folgende wesentliche Veränderungen zu vermerken: Die Abschnitte über Cytologie und Genetik wurden durch Prof. H. Bauer neu bearbeitet und, wegen des derzeitigen Mangels an geeigneten Lehrbüchern auf diesem Spezialgebiet, besonders ausführlich dargestellt. Weitere neue oder wesentlich erweiterte Kapitel befassen sich mit den Viren, den Kernäquivalenten der Bakterien, den elektronenoptischen Befunden an Spermiengeißeln und mit dem Vogelflug an Stelle des alten Abschnittes über „Stehen und Gehen des Menschen“. Den neuen Erkenntnissen gemäß überarbeitet wurden die Darstellungen der Muskelphysiologie, der Photosynthese, der diplogentypischen Geschlechtsbestimmung und der Nervenphysiologie. Kürzungen und Beschränkungen auf das für den Rahmen einer allgemeinen Biologie Notwendige erfuhren die biochemischen Abschnitte der Kapitel über Stoffwechsel. Trotzdem mußte der Umfang des Werkes um 74 Seiten vermehrt werden. Die Zahl der Abbildungen stieg auf 746. Die Ausstattung ist gut und entspricht dem dankenswerten Bemühen des Verlages, dieses grundlegende Buch zu einem auch für weitere Kreise noch erschwinglichen Preis auf den Markt zu bringen. O. Böhm

Gast (A.) und Müller (G.): **Beobachtungen über das Auftreten der Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata* Wied.) in Basel.** Schweiz. Z. Obst- und Weinbau **63**, 1954, 191.

Die Mittelmeerfruchtfliege, die in Frankreich bis Paris vorgedrungen ist, wo besonders Pfirsiche und Birnen befallen werden, hat sich in Basel seit 1948 stark vermehrt und an frühen und späten Pfirsichsorten bereits schwere Ausfälle verursacht. Die Verschleppung des Schädlings wird durch die Fähigkeit der erwachsenen Larven gefördert, sich auch unter recht ungünstigen äußeren Verhältnissen verpuppen und weiterentwickeln zu können (z. B. in Transportmitteln). Für das Gebiet von Basel wird bereits eine feste Ansiedlung der Fliege angenommen. Außer Pfirsichen werden auch Aprikosen befallen. Die ersten befallenen Aprikosen wurden im Jahre 1955 am 14. 7. festgestellt, zu welchem Zeitpunkt ein Teil der Larven jedoch bereits erwachsen war. Demnach wird die Eiablage für Anfang Juli angenommen. Die Flugbeobachtung mit einer 2%igen Lösung von sekundärem Ammoniumphosphat war bisher erfolglos. Um den 20. 7. bereits verpuppte Tiere entließen am 14. 8. die ersten Fliegen. Es werden 2 Generationen im Jahr angenommen. Bei der Bekämpfung waren DDT-Produkte (Gesarol 50, 0,3%ig), zur Flugzeit angewendet, erfolgversprechend. Auch der Vernichtung befallener Früchte und der regelmäßigen Überwachung der gefährdeten Kulturen kommt große Bedeutung zu. O. Böhm

Haine (E.): **Studien und Experimente zur Frage des Populations- und Massenwechsels und des Flugverhaltens virusübertragender Blattläuse.** Vorläufige Mitteilung. Anz. Schädlingssk. **27**, 1954, 55.

Der Blattausflug wurde, insbesondere in der englischen Literatur, häufig in unmittelbare Abhängigkeit zu ruhigem Wetter gebracht. In der Versuchstation in Rothamsted zeigte sich nun eine unbefriedigende Korrelation zwischen dem Gehalt der Luft an Blattläusen und den Wetterfaktoren. An der genannten Versuchstation wurden daher 1953 Labor- und Gewächshausuntersuchungen über die Häutungsrythmen, die Flugreifepériode und das Verhalten flugreifer, startender Blattläuse im Windtunnel durchgeführt, wobei als Versuchstiere *Aphis fabae*, *Myzodes*

persicae, *Brevicoryne brassicae*, *Rhopalosiphoninus latysiphon*, *Neomyzus circumflexus*, *Adelges strobilosus* und *A. abietis* dienten. Die tägliche Periodizität im Aphidenflug basiert auch bei *B. brassicae*, *M. persicae* und wahrscheinlich auch bei den Adelgesarten auf einer täglichen Häutungsperiodizität. Die von negativer Phototaxis begleitete Flugreifeperiode wird in eine obligatorische (inaktive) und in eine fakultative (aktive) Phase zerlegt. Der Einfluß verschiedener Umweltfaktoren auf diese Phasen bei den verschiedenen Arten wird beschrieben. Geflügelte Blattläuse sind für ihre Abflüge keinesfalls an ruhige Luft gebunden, wenn sie auch Windstille bevorzugen. Dabei sind vor allem auch die im Laubwerk herrschenden mikroklimatischen Verhältnisse zu berücksichtigen. So wurden von *A. fabae* und *B. brassicae* vielfach windstille Augenblicke zu massenhaftem Start benützt, wodurch auch an windigen, böigen Tagen dem Aeroplankton nicht unbedeutende Mengen geflügelter Aphiden zugeführt werden. O. Böhm

Miles (M.): **Field studies on the influence of weather conditions on egg-laying by the cabbage root fly, *Erioischia brassicae* Bché. I.** (Freilanduntersuchungen über den Einfluß der Witterungsbedingungen auf die Eiablage der Kohlfliege, *Erioischia brassicae* Bché. I.) Ann. appl. Biol. 40, 1955, 717.

Dauer und Intensität der Eiablage wurden durch tägliches Entfernen der Erde um die Stengel der Kohlpflanzen untersucht. Im Jahre 1952 dauerte die Eiablage der 1. Generation vom 22. 4. bis Ende Mai mit einer Spitze vom 30. 4. bis 22. 5. In der Haupteiablagezeit betrug die Eizahl 5—46 Eier pro Tag pro Pflanze. Der Frühjahrsbefall betrug im Mittel 535 Eier pro Pflanze. Warmes, sonniges Wetter förderte die Eiablage, nasses und windiges Wetter hemmte sie stark. Die Spitze der Eiablage der Sommergeneration erstreckte sich von Ende Juni bis Anfang Juli. Die Stärke der Eiablage im Sommer betrug nur etwa ein Viertel der Intensität derselben im Frühjahr. Die schwächere Eiablage im Sommer beruht nicht auf einer geringeren Zahl an Imagines, sondern auf kürzerer Lebensdauer aus Gründen von Futtermangel in Zusammenhang mit warmem Wetter und langer Sonnenscheindauer. 5—6% der abgelegten Eier erreichen das Puppenstadium; davon war ein Drittel parasitiert. Etwa 9% der Puparien überlagen bis zum nächsten Frühjahr, ca. 90% schlüpfen noch im gleichen Jahr. O. Böhm

Buhr (H.): **Untersuchungen über den Kartoffelnematoden. I. Die „Papierstreifen-Methode“, ein vereinfachtes Verfahren zur Untersuchung von Bodenproben auf ihren Besatz mit Nematodenzysten.** Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) 8, 1954, 45.

Zur Heimatfrage des Kartoffelnematoden ist die von anderen Autoren übernommene Mitteilung interessant, daß H. rostochiensis neuerdings im peruanischen Bergland (nicht in tieferen Lagen!), in einem Gebiet von 1.800 km Ausdehnung, an 62 getrennten Fundorten an Varietäten von *Solanum andigenum* gefunden wurde. Es wird weiters im Zusammenhang mit der Wirksamkeit einer geeigneten Fruchtfolge auf die Schwierigkeit einer vollständigen Abräumung der Felder, zumal bei maschineller Ernte und auf die wenigstens für europäische Verhältnisse noch nicht restlos geklärte Wirtspflanzenfrage (Unkräuter aus der Familie der Solanaceen) hingewiesen. Das zeitraubende Aufsammeln der Nematodenzysten aus den Porzellan- und Glasschalen nach Aufschwemmung im Rahmen serienmäßig durchgeführter Bodenuntersuchungen kann durch Einlage eines Filterpapierstreifens am Rand der Gefäße sehr erleichtert werden. Schaumbildung läßt sich durch Zusatz von einigen Tropfen Alkohol beheben. Die sich am Rande ansammelnden

Zysten werden mit dem Papierstreifen ausgehoben und können so leicht der Prüfung unter dem Binokular zugeführt werden. Die Methode gestaltet sich sehr einfach, da nach einer Siebung des getrockneten Bodens durch ein Sieb mit je 10—12 Fäden im cm² von einer nassen Siebschwemmung Abstand genommen und lediglich in weitlumigen Standgläsern Aufschwemmungen hergestellt werden. Es können bei mittelstarkem bis starkem Befall bis zu 100, bei schwachem Befall 120—150 Proben je Arbeitstag von einem Bearbeiter untersucht werden. Auf diese Weise lassen sich jedoch nur braune Zysten nachweisen. Zur Erfassung der spezifisch schwereren weißen und gelben Zysten müssen an Stelle des Wassers gesättigte Lösungen von Magnesium- oder Zinksulfat verwendet werden. Abschließend wird über die Technik der Entnahme der Bodenproben berichtet.

O. Böhm

Kazda (V.): Über die Beziehungen von Schad- und Massenaufreten des großen Triebwürfers (*Ceuthorrhynchus napi* Gyll.) zu seinen Wirtspflanzen. Zool. Entom. Listy 2 (16), 1953, 181 (tschech., dtsh. Zsmfassg.).

Im Jahre 1950 wurden in Mittelböhmen folgende biologische Beobachtungen an *C. napi* Gyll. gemacht: Erste Jungkäfer 17. 3. an überständigen Rapspflanzen, erste Eier 25. 3. (Raps), Larven 20. 4., Erdkokons 26. 5., Käfer darin 4. 7. Daraus ergeben sich folgende Entwicklungsdaten: 27 Tage für die Eier bei 9'2 Grad C (mittl. Lufttemperatur), 37 Tage für die Larven bei 15'1 Grad C und 40 Tage für die Puppen bei 20'7 Grad C. Übergang des Schädling an Kohlgewächse Anfang Mai mit empfindlichen Schäden, besonders an Kohlrüben (50% Ausfall). Die Trocken- und Wärmeperioden im Frühjahr der letzten Jahre begünstigten die Entwicklung des Schädling und verursachten z. B. 1953 außergewöhnliche Schäden an Raps. Es bestätigte sich die Günthart'sche Auffassung, daß an Gemüse allein Kalamitäten nicht zustande kommen können und derart schädliche Massenaufreten stets mit Raps, möglicherweise auch Rüben und Kohlsamenträgern verbunden ist. Die Käfer verlassen den Raps, wenn die Stengel nach Niederschlägen sich normal auswachsen und zu Beginn der Blüte. Neuerdings eingeführte späte und halbspäte Rapsorten besitzen einen kräftigen, für die Larvenernährung besonders geeigneten Stengel. Zur Bekämpfung werden empfohlen: Behandlungen mit Hexa-Präparaten; in Gebieten mit Frühkohlgemüsebau Anbau von Winterraps vermeiden; Züchtung von Winterrapsorten mit frühzeitig verholzenden Stengeln, die aus frühreifenden Sorten ausgewählt werden können.

O. Böhm

Hornig (H.): Die Bedeutung der Drehherzmücke (*Contarinia nasturtii* Kieffer) für den Kohlrübenanbau unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Schleswig-Holstein. Z. angew. Ent. 35. 1953. 271.

Contarinia nasturtii tritt in Schleswig-Holstein als Schädling regelmäßig in Erscheinung. Freiland- und Laboruntersuchungen ergaben unter den lokalen Verhältnissen folgendes: Trockener Boden verhindert die Kokonbildung. Vor dem Schlüpfen der Imagines verlassen die Puppen den Kokon und arbeiten sich an die Erdoberfläche vor, was ihnen jedoch nur gelingt, wenn die Kokons nicht tiefer als 5 cm liegen (Nutzen einer Bodenbearbeitung!). Kopula an der Stelle des Schlüpfens. Es wurden 4 Generationen im Jahr, im Juni, Juli, August und September beobachtet, wobei die letzte Generation nicht mehr voll zur Entwicklung kommt. Ein Schlüpfen im Mai ist selten. Gegenüber der Verbreitung durch den Wind kommt der aktiven Flugbewegung für die Ausbreitung des Schädling nur untergeordnete Bedeutung zu. Primärbefall an den Feldrändern. Die Hauptwirtspflanze ist die Kohlrübe. Später Anbau ist eine wichtige Kulturmaßnahme. Bedeutende lokale Befallsunter-

schiede im Gebiet werden hauptsächlich auf unterschiedliche Feuchtigkeitsverhältnisse zurückgeführt. Die nach der Schädigung durch die 2. Larvengeneration einsetzende Herzfäule geht stets auf Befall durch die Drehherzmücke zurück. Als bedeutende Parasiten wurden Platygasterinen beobachtet. Verschiedene Kohlrübensorten sind gegen Drehherzmücke und Herzfäule unterschiedlich anfällig, wenngleich vollständige Immunität bisher nicht gefunden werden konnte. Für eine wirtschaftliche chemische Bekämpfung ist ein Warndienst unerlässlich. Eine solche hat sich gegen die 2. Mückengeneration zu richten, wenn in den Randreihen mehr als 20% Befall durch die 1. Generation festgestellt wurde. O. Böhm

Nietzke (G.): **Beiträge zur Biologie und Epidemiologie der Zwiebelminierfliege *Dizygomyza cepae* Her.** Z. angew. Ent. 35, 1953, 249.

Nach morphologischer Beschreibung der einzelnen Entwicklungsstadien des Schädlings werden aus dem rheinpfälzischen Steckzwiebel-Anbaugebiet folgende biologische Daten genannt: Flug von Anfang bis Mitte Mai bis Anfang Juli mit Höhepunkt Anfang bis Mitte Juni. Ein Reifungsfraß ist nicht erforderlich; die Eiablage beginnt nach erfolgter Kopulation bereits 2—4 Tage nach dem Schlüpfen. Die Eier werden einzeln unter die Epidermis in ein vom Weibchen gebohrtes Loch gelegt. Verpuppung im Boden in 5—9 cm Tiefe. Wirtschaftlich bedeutende Larvenparasiten sind *Halticoptera patellana* Dall. (Chalcididae) und *Microstilba bidentata* Först. (Eucoilinae). Im Befallsgebiet erfolgte die Ausbreitung vor allem durch den Wind. Kulturen auf alluvialen Sandböden sind schwächer befallen als solche auf den höher gelegenen Lößlehmböden. Starker Befall stört besonders den Wasserhaushalt der Pflanzen, was zu vorzeitigem Welken führt. Die Larven zerstören die Gefäßbündel und unterbinden dadurch den Saftstrom, wodurch das Wachstum der Zwiebel verhindert wird. Da es sich bei der vorliegenden Veröffentlichung um eine Mitteilung von über 10 Jahre alten Untersuchungsergebnissen handelt, kann über die Wirkung der modernen synthetischen Insektizide nichts ausgesagt werden. O. Böhm

Nolte (H.-W.): **Neuzeitliche Verfahren zur Bekämpfung der Kohlflye.** Die Deutsche Landwirtschaft 5, 1954, 208.

Im Schrifttum wurden bisher folgende Verfahren als gegen die Kohlflye wirksam beschrieben: „1. Zweimaliges Gießen mit einem Hexa-Gießmittel, 2. Einmaliges Gießen mit einem Hexa-Gießmittel in doppelter Konzentration, 3. Streuen von 1—2 g eines Hexa-Staubes oder Hexa-Streumittels rings um die Stengelbasis nach dem Auspflanzen, 4. Einstäuben von 2 g eines Hexa-Stäubemittels in das Pflanzloch, 5. Stäuben von 1 g eines Hexa-Stäubemittels auf die Pflanzstelle und Einarbeiten beim Einpflanzen, 6. Tauchen der Wurzeln in einen Erdbrei, dem Hexa-Streumittel oder Hexa-Stäubemittel beigemischt werden, 7. Vermischen der Topferde mit 0'2—0'4 g eines Hexa-Streumittels oder 0'5—1 g eines Hexa-Stäubemittels je Pflanze. Auspflanzen mit dem Topfballen, 8. Einlegen von 150 kg eines Hexa-Streumittels oder eines Hexa-Stäubemittels vor dem Aupflanzen in den Boden. „In eigenen Versuchen zeigten in Töpfen herangezogene Pflanzen gegenüber nicht getopften Pflanzen größere Widerstandsfähigkeit gegen den Schädling. Die Beurteilung der Wirksamkeit der Präparate darf, insbesondere in Jahren mit für die Pflanzen günstiger Frühjahrswitterung, nicht allein die Pflanzenausfälle berücksichtigen, sondern muß auch die Untersuchung der Wurzelballen mit einbeziehen, eine Tatsache, die die z. T. unterschiedlichen Ergebnisse verschiedener Autoren bei Anwendung der gleichen Methode erklären mag. Die Wirksamkeit des Hexa-Präparates „Ruscalin“ gegen

Kohlfliege, Triebbrüßler, Mauszahnrüßler und *Phytomyza rufipes* steigerte sich stufenweise bei folgenden Behandlungsarten: Unbehandelt — einmal Gießen — zweimal Gießen — Streuen — Topferdemischung. (Gießbehandlung am 4. und 14. Tage nach dem Auspflanzen, Streubehandlung sofort nach dem Auspflanzen, Behandlung der Topferde vor dem Topfen.) Durch die letztgenannten beiden Methoden kann das klassische, doch umständliche Gießverfahren mit Vorteil ersetzt werden.

O. Böhm

Schöning (R.): **Biologisch-ökologische Untersuchungen an *Byturus tomentosus* Fabr. und *fumatus* Fabr.** Beitr. Entom. 3, 1953, 627—652.

In der vorliegenden Arbeit werden die Biologie und Ökologie der beiden Himbeerkäfer *Byturus tomentosus* und *Byturus fumatus* eingehend beschrieben. Im Verlaufe der Untersuchungen konnte festgestellt werden, daß zwischen beiden Arten erhebliche biologische und ökologische Unterschiede bestehen, die bisher nicht bekannt waren. Während Imagines und Puppen beider Käferarten sehr ähnlich sind, unterscheiden sich Eier und Larven sehr. Beide Käferarten sind Pollenfresser. *B. tomentosus* ernährt sich aber nur mit wenigen Ausnahmen ausschließlich von Rosaceen, *B. fumatus* außerdem auch von Ranunculaceen, Compositen und vielen anderen Pflanzen. Der Name Himbeerkäfer trifft eigentlich nur für die Art *B. tomentosus* zu, da nur sie sich auf Himbeeren und Brombeeren fortpflanzen kann, während *B. fumatus* an *Geum urbanum* gebunden ist. Die Überwinterung erfolgt bei *B. tomentosus* meist im Käferstadium, bei *fumatus* im Larvenstadium. Die Larven beider Arten können einen Sommer überliegen. *Tomentosus* erwies sich als die widerstandsfähigere Art gegen niedrige Temperaturen, was auch in seinem früheren Auftreten, längeren Lebens- und Fortpflanzungszeit und in seiner weiter nach Norden reichenden Verbreitung zum Ausdruck kommt.

H. Böhm

Richter (G.): **Die Auswirkung von Insektiziden auf die terricole Macrofauna. (Quantitative Untersuchungen begifteter und unbegifteter Waldböden.)** Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin), 7, 1953, 61—73.

Die bisherigen Arbeiten über dieses Gebiet haften meist der Mangel an, daß sie ziemlich einseitig nur vom bodenzoologischen oder pflanzenschutzlichen Standpunkt aus durchgeführt wurden. Dementsprechend ist das Urteil über die Schädigung der Bodenfauna durch Insektizide im ersten Falle meist vernichtend (und bei den Überdosierungen und der unsachgemäßen Anwendung auch verständlich), im anderen Falle hingegen wieder allzu optimistisch. Die Ergebnisse des Verfassers halten irgendwie die Mitte. Die bodenzoologische Auslesemethodik wurde durch ihn noch verfeinert. Dennoch scheinen die Tullgren-(Berlese-) Automaten immer noch eine Notlösung zu sein. Die Erfassung der Jugendstadien (aktive und inaktive) ist zweifellos außerordentlich unvollständig und gerade quantitative Bilder können dadurch stark verfälscht werden. Durch sehr zahlreiche Probenahmen hat der Verfasser diese Klippen aber weitgehend abgeschliffen.

Von den Ergebnissen der Arbeit sind folgende besonders hervorzuheben: Bei der Bekämpfung oberirdisch lebender Schadinsekten (Spritzen und Stäuben) ist mit einer Störung der im Boden lebenden Organismen kaum zu rechnen. Hingegen treten bei direkten Bodenbehandlungen (Streuen, Gießen), vor allem bei der Bekämpfung älterer Engerlinge im Forst, schwere und anhaltende Schäden durch HCCH bei Milben und Collembolen auf. Bei Vollbegiftung sind diese Schäden kritischer als bei Teilflächenbegiftung, der eine baldige Regeneration zu folgen ver-

mag. Aufwandmengen unter 100 g/ar Gamma scheinen keine nennenswerten Schäden hervorzurufen. Wenn dieser Befund auch noch der Nachprüfung bedarf, so zeigt er doch, daß bei der landwirtschaftlichen Engerlingsbekämpfung mit ihren viel niederen Konzentrationen die Befürchtungen noch geringer zu sein brauchen. Anders bei der Bekämpfung von Gemüseschädlingen, aber hier treffen die hohen Dosierungen ohnehin nur auf eine an sich total aus dem Gleichgewicht gebrachte (das gilt auch für Ackerböden) Bodenfauna. Regenwürmer sind gegen HCCB weitgehend resistent.

Als Nebenergebnisse resultierten: Hexapräparate üben, in den Boden gebracht, eine örtlich nur sehr begrenzte Gaswirkung aus. Einschwemmung des Wirkstoffes in den Boden konnte selbst nach 2 Jahren noch nicht beobachtet werden, desgleichen war in diesem Zeitraum noch keine Wirkungsabnahme festzustellen.

Wenn die quantitativen Ergebnisse auch noch artenmäßig ausgewertet werden könnten, würde das Bild der Arbeit noch schöner abgerundet werden.

H. Pschorn-W

Plate (H. P.): **Der Apfelblütenstecher und die Möglichkeiten seiner Bekämpfung.** Schädlingsbekämpfung, 45. Jahrgang, 1955, 101—104.

In Erwerbsobstanlagen in Berlin-Kladow wurden im Frühjahr 1955 Apfelblütenstecher-Bekämpfungsversuche durchgeführt. Zu diesem Zweck sind vergleichsweise Nachwinterspritzungen mit einem Dinitrokresolpräparat und Behandlungen nach Knospenaufbruch mit DDT- und Gammamitteln vorgenommen worden. Auf Grund dieser Versuche konnte festgestellt werden, daß die besten Erfolge gegen diesen Schädling durch Kombination der drei genannten Wirkstoffe zu erreichen sind. Mit der zwischen dem 3. und 5. März 1955 ausgeführten Spätwinterspritzung hatte der Verfasser keine zufriedenstellenden Bekämpfungserfolge erzielen können.

H. Böhm

Dosse (G.): ***Tenuipalpus oudemansi* Geijskes, eine für Deutschland neue Spinnmilbenart.** Zeitschr. angew. Entomologie, 34, 1955, 587—597.

Verfasser beschreibt das erstmalige Auftreten einer bisher nur aus dem Brabant und aus Holland bekannten, nunmehr auch bei Stuttgart an Apfelbäumen schädlich gewordenen Spinnmilbenart. Nach der neueren Systematik zählt die Art allerdings nicht mehr zu den echten Spinnmilben (Tetranychidae), sondern zu den sogenannten „falschen Spinnmilben“ (Trichadenidae); auch wäre sie der Gattung *Brevipalpus* Donn. zuzurechnen, da die Gattung *Tenuipalpus* Donn. nach Baker den Formen mit abgeschnürtem *Hysterosoma* vorbehalten bleiben soll. Des weiteren ist der hier getroffene morphologische Vergleich von *Tetranychus oudemansi* aus Hohenheim mit der von Taher Sayed 1942 aus Ägypten gemeldeten *T. oudemansi* insofern unzulässig, als daß Taher Sayed in einer späteren Arbeit seine Meldung dahingehend revidiert hat, daß es sich bei der ägyptischen Form um eine neue Art, *Brevipalpus pyri*, handelt. Da dem Autor diese Sachverhalte, wie aus dem Literaturverzeichnis hervorgeht, bekannt gewesen sein dürften, scheint es sich bei seiner Beibehaltung der älteren Auffassung nur um eine Art Vorsichtsmaßnahme gegenüber der oft mehr als unliebsam umstürzlerischen Systematik zu handeln.

Der Populationsverlauf wies ein Eiablagemaximum Mitte Juni auf, während das Maximum der Milben selbst Mitte Juli und dann wieder Mitte September zu verzeichnen war. Die Art wurde auf 30% aller mit Spinnmilben befallenen Bäume, meist vergesellschaftet mit *Metatetranychus ulmi* (P. pilosus), *Bryobia praetiosa*, *Amphitetranychus viennensis* usw. gefunden. Nur auf einen Baum überwog sie zahlen-

mäßig die genannten Arten. Die Trichadeniden unterscheiden sich von den Tetranychiden biologisch durch eine im allgemeinen viel geringere Vermehrungskraft. *Brevipalpus oudemansi* hat offenbar nur eine Generation. Die selteneren Männchen sterben im Herbst ab; es überwintern die Weibchen in Rindenritzen und dergleichen. Die Annahme des Verfassers, daß die Art von Ägypten her eingeschleppt wurde, ist nach dem Vorstehenden unwahrscheinlich. Hingegen ist ihm zuzustimmen, wenn er die Art als in Mitteleuropa schon weit verbreitet glaubt. Unserer, später einmal zu begründenden Ansicht nach, dürfte es sich um eine seltenere, heimische Art handeln, ähnlich wie auch bei der vorwiegend subtropischen Familie der Caeculidae einige Arten bis nach Mitteleuropa reichen. H. Pschorn-W.

Turica (A.): Ciclo biológico y ensayos de métodos de lucha sobre *Carpocapsa pomonella* L. en el Delta. (Die Lebensweise und Bekämpfung des Apfelwicklers im Paraná Delta (Argentinien). Publ. Inst. Sanid. veg. Minist. Agric. Argent. (A) 5, 51, Buenos Aires 1950 Ref. nach RAE 41, 1953, 227—228.

Die Lebensweise von *Carpocapsa pomonella* wurde im Gebiet des Paraná-Deltas (Argentinien) eingehend untersucht, um die günstigsten Spritztermine festzulegen. Durch Köderfänge ist der Flug des Wicklers beobachtet worden. Die von den überwinternden Raupen schlüpfenden Falter begannen ab Anfang November zu fliegen. Der Hauptflug war um den 10. November bei einer maximalen Tagestemperatur von 29° C und einem Minimum von 11° C, die Luftfeuchtigkeit betrug 87%. Die Falter der 1. Generation schlüpften Mitte Dezember, der Höhepunkt des Fluges war am 18. Dezember bei einem Tagesmaximum von 30,5° C, einem Minimum von 11° C und 75% relativer Feuchtigkeit. Die Falter der zweiten Brut erschienen um die Mitte Februar, der Hauptflug fiel auf den 22. Februar, bei einem 35° C Tagesmaximum und 12° C Tagesminimum und relativer Luftfeuchtigkeit von 70%. Die dritte Generation entwickelte sich nicht mehr regelmäßig, die Falter schlüpften wohl noch bis zum Eintritt der kalten Witterung im April. Die Larven von *Chrysopa lanata* Banks, stellten den Obstmaden nach und vernichteten 5% der ersten Raupenbrut. Da die Eiruhe im Untersuchungsgebiet 4 bis 10 Tage andauert, wird die Durchführung der Spritzung mit Bleiarseniat sofort nach dem Höhepunkt des Falterfluges empfohlen. H. Böhm

Brown (E. B.): and Franklin (M. T.): Experiments on control eelworm in black currants. (Versuche zur Bekämpfung des Älchens der schwarzen Johannisbeere.) Plant Pathol. 2, 1953, 101.

Das Älchen der schwarzen Johannisbeere *Aphelenchoides ribes* (Taylor) ist synonym *A. ritzema-bosi* (Schwartz) Steiner. Spritzbehandlungen mit Parathion reduzieren den Besatz durch lebende Älchen in toten Knospen nur wenig, denjenigen in jungen lebenden Schößlingen dagegen bedeutend. Die Wirksamkeit von Parathion nimmt im Laufe der Vegetationsperiode immer mehr ab, vermutlich deshalb, weil es von jungem Blattwerk leichter absorbiert wird als von älterem. Die Wirkung der Behandlungen im folgenden Jahr wurde an zurückgeschnittenen und gespritzten Büschen untersucht. Der beste Bekämpfungserfolg wird durch frühzeitiges Zurückschneiden befallener Triebe und durch Spritzbehandlungen unmittelbar nach der Laubentfaltung erzielt. Die unter den befallenen Stöcken wachsenden Unkräuter beherbergen eine bedeutende Anzahl Älchen, weshalb ihre Entfernung zur Vermeidung von Neuinfektionen empfohlen wird. O. Böhm

Falch (J.): **Vorläufige Versuchsergebnisse mit dem Wirkstoff BC 245.** Mitt. Klosterneuburg IV/B, 1954, 25—34.

Verfasser berichtet über Versuche zur Ausfärbung und Frühreifung mit dem Wirkstoffpräparat BC 245, einem Trichlorphenoxy-Essigsäure-Produkt, an zahlreichen Apfel-, Birnen- und Zwetschensorten mit 0·07 bis 0·15%igen Konzentrationen und in verschiedenen Anwendungsarten. Es zeigte sich, daß die Wirkung von BC 245 bei sonst ausreichender Benetzung- und Haftfähigkeit stark witterungsbeeinflusst ist und daß der Spritzbelag zur Erreichung einer optimalen Wirkung möglichst lang in Tropfenform auf das Pflanzengewebe einwirken muß. Dem durch die Behandlung hervorgerufenen rascheren Lebensablauf muß auch durch gesteigerte Wassergaben entsprochen werden, um die gewünschte Wirkung zu erzielen. Mit dem Wirkstoff BC 245 konnte vorzeitiger Fruchtfall verhindert und eine stark ausfärbende und frühreifende Wirkung erzielt werden, wobei die Reife derart gesteigert wird, daß das behandelte Obst auch nicht im Kühlhaus längere Zeit lagerungsfähig ist. Die Prüfung sehr später Wintersorten steht allerdings noch aus. Vergrößerungen der Früchte konnten bei den vorliegenden Untersuchungen an Spätsommer-, Herbst- und Wintersorten nicht erzielt werden, auch scheint die bei kleineren Verletzungen normalerweise zum Wundverschluß einsetzende Korkbildung eine Hemmung zu erfahren, so daß behandelte Früchte eher zur Fäulnis neigen. Eine Geschmacksbeeinflussung durch die Behandlung mit BC 245 wurde nicht festgestellt.

Nach den vorliegenden Versuchsergebnissen wird das Wachstum der vegetativen Organe durch den Wirkstoff nicht beeinflusst, es ergab sich aber eindeutig, daß über eine 0·07%ige Konzentration von BC 245 nicht hinausgegangen werden soll, da bei höheren Konzentrationen keine Wirkungssteigerung erzielbar ist, hingegen die Gefahr von Laub- und Knospschädigungen wesentlich erhöht wird. Aus dem gleichen Grunde dürfen die Bäume auch nur leicht besprüht und nur einmal behandelt werden.

J. Henner

Klinkowski (M.) und Behr (L.): **Die „Schwarzbeinigkeit“ der Phaseolus-Arten.** Phytopath. Ztschr., 20, 1953, 405—420.

Als „Schwarzbeinigkeit“ wird eine in Mitteldeutschland seit 1948 an den Stangen- und Buschbohnsensorten „Mombacher“, „Juli“ und „Bernburger Schwarze“ auftretende Krankheit beschrieben, bei der zur Zeit der Grünreife schlagartig eine mehr oder minder starke Welke einsetzt. Höhere Temperaturen begünstigen den Absterbeprozess. Die Wurzeln und der basale Teil des Hypokotyls befallener Pflanzen sind schwarz verfärbt, charakteristisch sind ferner noch Nekrosen im Wurzelinneren, in den Trieben und Hülsen.

Versuche mit Gerbstoffreagenzien bei den geschädigten, braunverfärbten Gewebekomplexen auf Hülsen zeigten, daß die, im Verlauf der Erkrankung entstehenden und in die Zellwände und ins Plasma eingebrungenen, gebräunten Reaktionsprodukte zu Substitutions- bzw. Oxydationsprodukten von Gerbstoffen zu zählen sind. Die viröse Natur der Erkrankung ließ sich durch Nadelstichinfektionen und „Nachbarschaftspfropfungen“ nachweisen, wobei deutlich wurde, daß die Schwarzbeinigkeit durch eine Hypersensibilität der angeführten Sorten auf das gewöhnliche Bohnenmosaikvirus (Marmor phaseoli Holmes) entsteht. Eine gleichartige, durch das Virus des südlichen Bohnenmosaiks (Marmor laesiofaciens Zaumeyer et Harter) hervorgerufene Erkrankung wird in den USA als „Black root“ bezeichnet.

J. Henner

Weber (G.): Die Bekämpfung des Apfelschorfes (*Venturia inaequalis*) mit einer Fermat-Nebellösung. Ztschr. f. Pflkrkh. u. Pflschzt., 60, 1953, 408—409.

Für die Schorfbekämpfung sind im Erwerbsobstbau in der Regel 5 bis 6 Spritzungen erforderlich. Es wurden Untersuchungen mit einer Nebellösung der Firma Borchers angestellt, die neben DDT als Insektizid, Fermat als Fungizid enthielt. Mit dieser Nebelflüssigkeit konnte der Apfelwickler, *Carpocapsa pomonella* und der Schorfpilz, *Venturia inaequalis*, in einem Arbeitsgang und mit einer einzigen Behandlung bekämpft werden. Pro Baum — es handelte sich um 3 Meter hohe Apfelbüsche — wurden 240 ccm der Nebellösung verbraucht. Auf diese Weise gelang es, selbst noch Ende Mai, zu einem für die Schorfbekämpfung sehr späten Zeitpunkt, einen sehr guten Erfolg zu erzielen. Berostungen oder Verbrennungen an den Früchten oder Blättern sind nicht eingetreten. Die Versuche werden in größerem Umfange fortgesetzt und sollen über den praktischen Wert dieser Bekämpfungsmethode Auskunft geben.

H. Böhm

Lüdicke (M.): Über das Verhalten von radioaktivem 0,0-Diäthyl-O, p-nitrophenyl-monothiophosphat auf der Pflanze. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz 59, 1952, 451.

Während an Blättern von *Ligustrum ovalifolium* mittels Geiger-Müller-Zähler und im Selbstdruckverfahren eine geringe Diffusionskraft des radioaktiven Materials festgestellt werden konnte, bot das Blattgewebe von *Polystichum facatum* dem Stoff weder Absorptions- noch Ausbreitungsmöglichkeit. An Zweigen von Sauerkirsche und wilder Pflaume konnte radioaktives Material auch unterhalb des Applikationsstreifens nachgewiesen werden, im Gegensatz zu Pfirsichzweigen, an denen dies nicht gelang. Waschen mit Wasser verminderte die radioaktive Strahlung. Entfernung der äußersten Rindenschichten brachte sie ganz zum Verschwinden. Die Diffusion des radioaktiven Materials dürfte durch die Wirkung der Schwerkraft beeinflusst werden. In die Borke der Pflaumenzweige drang der radioaktive Stoff höchstens 0,2 mm tief. Im Fruchtfleisch lagernder Apfel dagegen konnte er noch in 7 mm Tiefe nachgewiesen werden. Lateral um den applizierten Tropfen herum war an den Früchten eine Ausbreitung bis zu 6 mm von der Peripherie weg festzustellen.

O. Böhm

Kütke (K.): Der Einfluß der Spritztropfengröße auf den Erfolg einer Schädlingsbekämpfung. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig), 6, S 51—54.

Verfasser behandelt verschiedene Fragen des Konzentratspritzens mit besonderer Berücksichtigung der Teilchengröße. Pflanzenschäden sind beim Konzentratspritzen bzw. -sprühen auch an empfindlichen Kulturen, wie im Obst- und Weinbau, nicht zu befürchten, wenn dafür Sorge getragen wird, daß durch Herabsetzung der Tröpfchengröße die Menge des wirksamen Stoffes je Blattflächeneinheit trotz Konzentrationserhöhung gleichbleibt oder kleiner wird. Sowohl mit Fungiziden, als auch mit Insektiziden sind im allgemeinen durch feinere Verteilung, also bei Verwendung geringerer Tröpfchengrößen, zuverlässigere Bekämpfungserfolge erzielbar; eine Ausnahme bilden beispielsweise die Ätzmittel — Herbizide. Für die Erreichung einer Dauerwirkung sind jedoch größere Tröpfchen günstiger. Verfasser vertritt die Ansicht, daß die beim Spritzen anzustrebende Tröpfchengröße bei einer Ausbringungsmenge von 100 bis 200 Liter Spritzbrühe je Hektar bei 200 bis 300 µ Durchmesser liegen dürfte und gibt als obere Grenze 400 µ, als untere

Grenze 100 μ an. Für die Unkrautbekämpfung mit Ätzmitteln (DNC) ist jedoch eine größere Teilchengröße günstiger. Verfasser spricht sich gegen eine Herabsetzung des Brühenaufwandes unter 100 l/ha und für Spritzgeräte mit Einstellmöglichkeiten auf verschiedene Tröpfchengröße aus.
F. Beran

Zeumer (H.): Methoden zur Prüfung von Pflanzenschutzmitteln L VII. Die Oberflächenspannung als Maß für die Netzfähigkeit von Spritzbrühen. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig), 6, 41—44.

Die Bedeutung der Benetzungsfähigkeit insektizider und fungizider Spritzbrühen für ihre biologische Wirkung erfordert die Berücksichtigung dieser physikalischen Eigenschaft bei Entwicklung und Beurteilung von Pflanzenschutzmitteln. Da die direkte Messung der Netzfähigkeit etwa durch Benetzungsversuche an Pflanzen einerseits zu umständlich ist, andererseits gar nicht zu zahlenmäßig zu erfassenden und reproduzierbaren Werten führt, ist man dazu übergegangen, die relativ einfach meßbare Oberflächenspannung als Kriterium für die Benetzungsfähigkeit zu verwenden. Der Umstand, daß die Oberflächenspannung nicht in allen Fällen parallel mit der tatsächlichen Benetzungsfähigkeit läuft, hat Bedenken gegen die Verwendung der Oberflächenspannung als Maßstab für die Netzfähigkeit laut werden lassen. Verfasser zeigt nun einwandfrei, daß zwischen dem sehr komplexen Vorgang der Benetzung der Pflanzen durch Spritzbrühen und der Oberflächenspannung der letzteren zwar keine Proportionalität, aber doch praktischen Bedürfnissen entsprechende, auswertbare Zusammenhänge bestehen, die zahlenmäßige Angaben zulässig erscheinen lassen.
F. Beran

Bachmann (F.): Versuche über den Ersatz der Winterspritzung. Schweiz. Ztschft. Obst- und Weinbau, 1954, 81—86.

In der Schweiz werden seit einigen Jahren Versuche über den Ersatz der Winterspritzung durch Zusatz von Insektiziden zu den Vorblütenspritzungen durchgeführt. Verfasser kommt, auf Grund seiner Untersuchungen zu folgenden Schlüssen:

Als Ersatz für die Winterspritzung ist die Verwendung eines Parathion- oder Diazinonpräparates oder auch eines Gammahexamittels zu empfehlen. Diese Insektizide zum Zeitpunkt der zweiten Vorblütenspritzung verspritzt, sind gegen Raupenschädlinge wirksamer als die Winterspritzung. Ihre Wirksamkeit erstreckt sich außer auf Blattläuse, Blattsauger, verschiedene Wicklerarten, Eulen- und Gespinnstmotten, auch auf die Larven der Zwetschkenschildlaus, *Lecanium corni*, gegen die sich besonders Diazinonpulver als wirksam erwiesen hat. Gammahexamittel besitzen gegen diesen Schädling keine Wirkung. Auch der Apfelblütenstecher kann bei Ersatz der Winterbehandlung durch Parathion oder Gammahexapräparate ausreichend bekämpft werden, so daß sich eine Spezialbehandlung erübrigt. Die Versuche ergaben, daß unter Schweizer Verhältnissen, der Insektizidzusatz zur ersten und zweiten Vorblütenbehandlung als Ersatz einer Winterspritzung nicht nur ökonomischer, sondern auch wirksamer ist.
H. Böhm

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEGEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XIII. BAND

SEPTEMBER 1954

HEFT 7/8

Aus der Freien Universität Berlin, Berlin-Dahlem

Konstitution und Wirkung von Insektiziden Mitteilung IX¹⁾.

Kritische Betrachtungen über „Konfiguration und insektizide Wirksamkeit von DDT-Analogen“ unter besonderer Berücksichtigung des sogenannten „Tri- hedralisationsprinzips“ von Rogers und Mitarbeitern

Von

R a n d o l p h R i e m s c h n e i d e r²⁾

In den zahlreichen Arbeiten, die unter der Themastellung „Struktur und insektizide Wirksamkeit von DDT-Analogen“ veröffentlicht worden sind, verstehen die betreffenden Autoren in fast allen Fällen unter „Struktur“ die Konstitution der Verbindungen, ausgedrückt durch die üblichen ebenen Konstitutionsformeln. Erst in jüngster Zeit sind Untersuchungen über „Konfiguration und Wirksamkeit von DDT-Analogen“ veröffentlicht worden (R o g e r s und Mitarbeiter, 1953; R i e m s c h n e i d e r, 1953; R i e m s c h n e i d e r und O t t e, 1954). Wie in früheren Mitteilungen dieser Reihe gezeigt worden ist, haben Verfasser und Mitarbeiter bei derartigen Betrachtungen gefunden, daß ein Vergleich zwischen Konfiguration, das heißt, räumlichem Bau der DDT-Analogen und ihrer insektiziden Wirksamkeit weitergehende Aufschlüsse liefert als sich unter Verwendung der üblichen Konstitutionsformeln ergeben, allerdings nur, wenn an Hand von konsequent durchgeführten Modellbetrachtungen die Unterschiede im räumlichen Bau der einzelnen DDT-Analogen festgestellt und zu den Wirksamkeitsdaten in Beziehung gesetzt werden.

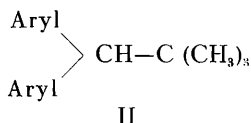
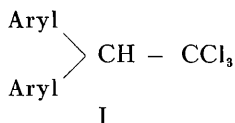
Bei diesem Stand der Untersuchungen erscheint es notwendig, auf die kürzlich von R o g e r s und Mitarbeitern über „Struktur und Toxizität

¹⁾ Mitt. VIII, Z. Naturforsch. **9b**, 95—108 (1954); Mitt. VII, Z. angew. Entomol. **35**, 500 (1953).

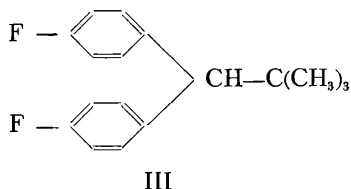
²⁾ A n s c h r i f t Berlin-Charlottenburg 9, Bolivarallee 8.

von DDT-Insektiziden“ veröffentlichte Arbeit einzugehen, da der von jenen Autoren eingeschlagene Weg, ausgehend von der Annahme der sogenannten „Trihedralisation von DDT-Analogen“, nicht zu den Ergebnissen geführt hat, die auf Grund konsequenter Modellbetrachtungen möglich sind.

Rogers und Mitarbeiter unterscheiden in ihrer Arbeit nicht immer scharf zwischen Konfiguration und Konstitution, was bei der vorliegenden Problemstellung unbedingt notwendig gewesen wäre. Sie haben ihre Untersuchungen nicht an den eigentlichen DDT-Körpern (I), sondern an relativ entfernt verwandten DDT-Analogen (II) ausgeführt, die sämtlich nur sehr schwach wirksam sind, also trotz ausgefeilter Testmethodik



nur verhältnismäßig unsichere Aussagen erlauben. Außerdem sind die Autoren gezwungen, zur Begründung ihrer Anschauungen Hilfhypothesen (Steroidtheorie) heranzuziehen. Noch unsicherer werden ihre Aussagen durch die Tatsache, daß die von ihnen getesteten Verbindungen bis auf zwei Ausnahmen nicht kristallisiert werden konnten und ihre Konstitution nicht bewiesen wurde; sie konnten darum nur in sehr unreinem Zustand getestet werden. Es ist bezeichnend, daß die eine der zwei kristallisiert erhaltenen Verbindungen (III), deren Wirk-



samkeit für die Rogerschen Anschauungen sehr wichtig gewesen wäre, völlig unwirksam ist.

Alle diese Schwierigkeiten haben wir vermeiden können, indem wir zunächst das umfangreiche Versuchsmaterial, das über die eigentlichen DDT-Körper vorhanden ist, herangezogen haben und erst dann die Untersuchungen auf alle Gruppen der dem DDT verwandten halogenhaltigen Verbindungen ausdehnten. Dabei sind wir, wie bereits erwähnt, so vorgegangen, daß wir zunächst die Modelle der einzelnen DDT-Analogen untereinander verglichen, Unterschiede in ihrem räumlichen Bau festgestellt und bewertet und danach zu den Wirksamkeiten in Beziehung gesetzt haben. Als Maßstab für die Unterschiede im räumlichen Bau der einzelnen Verbindungen haben wir die unterschiedliche Drehbarkeit der Molekülkomponenten benutzt.

Aus der Veröffentlichung von Rogers und Mitarbeitern sind keine konsequent durchgeführten Modellbetrachtungen zu ersehen. Vor allem haben sie die **Unterschiede** im räumlichen Bau der einzelnen getesteten Verbindungen nicht erkannt, sondern statt dessen versucht, die **Wirksamkeit aller** untersuchten DDT-Analogen auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen, nämlich auf ihre „trihedralisierte Konfiguration“ zurückzuführen. Sie können dabei allerdings ihre Anschauungen nicht auf die eigentlichen DDT-Körper übertragen und begründen dies damit, daß sie den Fall hier für „mehr komplex“ halten.

Am meisten sind die Aussagen von Rogers und Mitarbeitern jedoch durch die Tatsache in Frage zu stellen, daß wir bei der Betrachtung der Modelle selbst hinsichtlich der Drehbarkeit der Molekülkomponenten (aromatische Ringe bzw. aliphatischer Rest) um das Zentral-C-Atom zu völlig gegensätzlichen Ergebnissen gekommen sind: Bei DDT-Körpern, die nicht in o-Stellung substituiert sind (Tabelle 1), sind die Molekülkomponenten zwar **nicht unabhängig voneinander**, aber miteinander drehbar, können sich also gleichzeitig drehen (zahnradartiges Ineinandergreifen). Sind die Arylkomponenten in o-Stellung substituiert (Tabelle 1), sind sie Naphthalinringe oder ist die C α -C β -Bindung eine Doppelbindung (Aethylenkörper), so wird diese Drehbarkeit behindert. Entsprechendes gilt für die von Rogers und Mitarbeitern untersuchten II-Derivate.

Nach Rogers und Mitarbeitern dagegen sollen die Arylkomponenten beinahe planare Stellung einnehmen und ihre Rotation durch den Substituenten großer Raumerfüllung am Zentral-C-Atom gehindert sein. Beim p,p'-DDT selbst soll entweder nur eine p-Chlor-phenyl- oder die Trichlormethyl-Gruppe drehbar sein; bei den Aethylenverbindungen der DDT-Reihe sollen die Arylgruppen frei drehbar sein. Diese Angaben widersprechen, wie von uns festgestellt wurde (Riemschneider, 1953; Riemschneider und Otte, 1954), vollständig den Modellbetrachtungen. Auch die von Rogers und Mitarbeitern angenommene Deutung der Arbeit von Wild (1946) über die Dipolmomente einiger DDT-Analoga kann nicht zutreffen, da die Ergebnisse dieser Messungen allenfalls eine Bestätigung unserer Modellbetrachtungen hinsichtlich der Drehbarkeit der Molekülkomponenten darstellen, also gerade gegen die von Rogers und Mitarbeitern angenommene bevorzugte Ausbildung der fast planaren (trihedralisierten) Stellung der Arylkomponenten sprechen. Auch modellmäßig ist die von ihnen vorausgesetzte beinahe koplanare Einstellung der Arylkomponenten nicht möglich, ohne daß der Valenzwinkel Phenyl-C-Phenyl übermäßig stark verzerrt wird.

Auf Grund all dieser Tatsachen ist es keineswegs überraschend, daß wir bei unseren Betrachtungen über „Konfiguration und Wirksamkeit von DDT-Analoga“ zu grundsätzlich anderen Ergebnissen gekommen sind als Rogers und Mitarbeiter. Unsere Untersuchungen haben er-

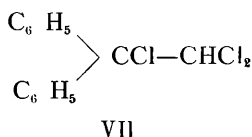
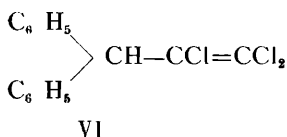
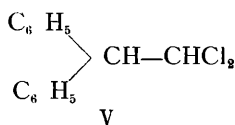
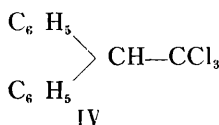
Tabelle 1

Kontakt-insektizide Wirksamkeit und Konfiguration von DDT-Analogen

Lfd.-Nr.	DDT-Analoge		Insektizide Wirksamkeit		Konfiguration Grad der freien Drehbarkeit c)
			Melophagus ovinus L.	Drosophila melanoga- ster M.	
			Stund. a)	Min. b)	
β, β, β-Trichlor-α-[x-phenyl]-α-[x'-phenyl]-äthane					
	x	x'			
1	4-H	4-H	6		++
2	4-CH ₃	4-CH ₃	3		++
3	2-CH ₃	4-CH ₃	10 d)	300 d)	+
4	3-CH ₃ , 4-CH ₃	3-CH ₃ , 4-CH ₃	3		++
5	2-CH ₃ , 4-CH ₃	2-CH ₃ , 4-CH ₃	> 10		—
6	2-CH ₃ , 5-CH ₃	2-CH ₃ , 5-CH ₃	> 10		—
7	2-CH ₃ , 4-CH ₃ , 5-CH ₃	2-CH ₃ , 4-CH ₃ , 5-CH ₃	> 10	300	—
8	4-F	4-F	0,25	< 10	++
9	3-F	4-F	0,25	< 10	++
10	2-F	4-F	2,5	30	+
11	4-Cl	4-Cl	0,5	40—50	++
12	3-Cl	4-Cl	2	40—50	++
13	2-Cl	4-Cl	6	130	+
14	2-Cl	3-Cl	6—9		+
15	2-Cl	2-Cl	> 10	300	—
β, β-Dichlor-α-[x-phenyl]-α-[x'-phenyl]-äthane					
16	4-H	4-H	10		++
17	4-F	4-F	1	30	++
18	2-F	4-F		150	+
19	4-Cl	4-Cl	2	45	++
20	2-Cl	4-Cl		200	+
β, γ, γ-Trichlor-α-[x-phenyl]-α-[x'-phenyl]-propylene					
21	4-H	4-H	9		++
22	2-CH ₃ , 4-CH ₃	2-CH ₃ , 4-CH ₃	12		++
23	3-CH ₃ , 4-CH ₃	3-CH ₃ , 4-CH ₃	14		++
α, β, β, β-Tetrachlor-α-[x-phenyl]-α-[x'-phenyl]-äthan					
24	4-Cl	4-Cl	> 10	> 300	—
α, β, β-Trichlor-α-[x-phenyl]-α-[x'-phenyl]-äthan					
25	4-Cl	4-Cl	4		++

geben, daß eine Parallelität zwischen dem Grad der beschriebenen Drehbarkeit der Molekülkomponenten der einzelnen DDT-Analogen und ihrer insektiziden Wirksamkeit besteht. Alle Verbindungen, bei denen eine gewisse Behinderung der freien Drehbarkeit der Molekülkomponenten am Modell festzustellen ist, besitzen keine oder nur geringe insektizide Wirksamkeit. Dies läßt die großen Unterschiede der Wirksamkeit bei den einzelnen Isomerengruppen der DDT-Analogen verstehen: Tabelle 1.

Vergleichen wir an Hand von Tabelle 1 die Wirksamkeit einiger DDT-Analogen mit ihrer Konfiguration, so ergibt sich, daß bei sämtlichen in 4- bzw. 4.4'-Stellung mit positiven Auxokontakten (Riemschneider, 1947 und 1948) substituierten DDT-Analogen der Kontaktophoren: β , β , β -Trichlor- α , α -diphenyl-äthan (IV),

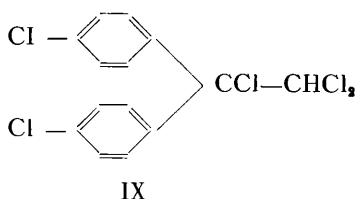
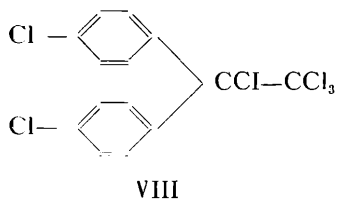


β , β -Dichlor- α , α -diphenyl-äthan (V), β , γ , γ -Trichlor- α , α -diphenyl-propylen (VI) und α , β , β -Trichlor- α , α -diphenyl-äthan (VII) gute

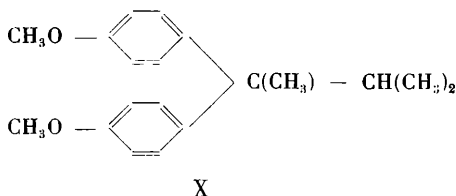
-
- a) Testmethode: Kontaktgifttestapparatur vergleiche R. Riemschneider, Pharmazie, Ergänzungsband 1947, Seite 114—119. Zeitangabe in Stunden innerhalb welcher 3 mg DDT-Analogenes, angewandt als 10%iges Stäubemittel, 80- bis 100%ige Sterblichkeit oder Fortbewegungsunfähigkeit von 25 Testtieren bewirken; maximale Beobachtungszeit 10 Stunden.
- b) Testmethode: Petrischalenfilmtest vergleiche R. Riemschneider, Pharmazie 3, 506 (1948) und Anz. Schädlingkunde 23, 148 (1950). Zeitangabe in Minuten, in denen 1 bis 5 mg DDT-Analogenes, gelöst in 5 ml Aceton, Sterblichkeit von 20 Testtieren bewirken; maximale Beobachtungsdauer: 300 Minuten.
- c) ++ bedeutet: Völlige freie Drehbarkeit. Die Benzolringe und die CCl_3 - bzw. CHCl_2 - oder $\text{CCl}=\text{CCl}_2$ -Gruppe sind frei miteinander drehbar.
 + bedeutet: Teilweise freie Drehbarkeit. Nur ein Benzolring und die CCl_3 - bzw. CHCl_2 - oder $\text{CCl}=\text{CCl}_2$ -Gruppe sind drehbar.
 — bedeutet: Behinderte freie Drehbarkeit.
- d) > 10 Stunden bzw. > 300 Minuten ist gleichbedeutend mit Unwirksamkeit innerhalb dieser Beobachtungszeit.

bis sehr gute Wirksamkeit mit völlig freier Drehbarkeit der Benzolringe einhergeht. Die Verschiebung eines Substituenten aus der 4- in die 3-Stellung beeinflusst die kontakt-insektizide Wirksamkeit nur unwesentlich; die freie Drehbarkeit der Benzolringe erfährt hierbei nur eine sehr geringe Änderung (Tab. 1, lfd. Nr. 9 und 12). Sobald sich jedoch ein Substituent in 2-Stellung befindet, sinkt die Wirksamkeit stark ab, 2,2'-substituierte Verbindungen sind im allgemeinen völlig unwirksam. Bei dieser Art der Substitution ist die „freie Drehbarkeit“ der Benzolringe aufgehoben. Für die bisher bekannten 5 DDT-Isomeren und die 3 DFD-Isomeren läßt sich die Abnahme der Wirksamkeit wie folgt angeben (Tab. 1): $4,4' > 3,4' > 2,4' > 3,2' > 2,2'$. Auch in diesem Falle besteht also Parallelität zwischen Wirksamkeit und freier Drehbarkeit der Benzolringe und der CCl_3 -Gruppe. Von den Tetrasubstitutionsprodukten zeigen nur die in 3,3', 4,4'-Stellung substituierten kontakt-insektizide Wirksamkeit, während die DDT-Analogen mit Substituenten in 2,2', 4,4'- oder 2,2', 5,5'-Stellung völlig unwirksam sind; bei diesen ist wegen der o-Substitution die freie Drehbarkeit behindert (Tabelle 1).

Bei den sich von den Kontaktophoren (Riem Schneider, 1947 und 1948) V (DDD-Reihe) und VI (Propylen-Reihe) ableitenden DDT-Analogen sind in allen Fällen die Wirksamkeitsunterschiede zwischen den Verbindungen mit und ohne o-Substitution weniger ausgeprägt. In Übereinstimmung damit steht, daß bei diesen Verbindungen auch bei Anwesenheit von o-Substituenten fast keine Behinderung der freien Drehbarkeit der Benzolringe und der CHCl_2 - bzw. $\text{CCl} = \text{CCl}_2$ -Gruppe eintritt (Tab. 1). Geht man jedoch von der Propylen- zur Äthylen-Reihe über, so findet man in allen Fällen Unwirksamkeit. Diese Tatsache steht im Einklang mit den Modellbetrachtungen; bei den Äthylenverbindungen der DDT-Reihe ist die Drehbarkeit der beiden Benzolringe durch die starre $\text{C} = \text{CCl}_2$ -Bindung behindert. Besonders interessant ist ein Vergleich zwischen der Wirksamkeit des $\alpha, \beta, \beta, \beta$ -Tetrachlor- α, α -di-[4-chlor-phenyl]-äthans (VIII) (Tab. 1, lfd. Nr. 24) und des α, β, β -Trichlor- α, α -di-[4-chlor-phenyl]-äthans (IX) (Tab. 1, lfd. Nr. 25). Während VIII, das sich vom p,p'-DDT-Wirkstoff nur durch Ersatz des H-Atoms am Zentral-C-Atom durch Cl unterscheidet, fast keine insektizide Wirksamkeit besitzt, zeigt IX erhebliche Wirkung. Die Regel, daß Verbindungen mit der CCl_3 -Gruppe ihren Analogen mit der CHCl_2 -Gruppe an Giftwirkung überlegen sind, ist bisher nur in diesem Falle durchbrochen worden. Die Modellbetrachtungen ergaben auch in diesem Ausnahmefall eine Parallele zwischen Drehbarkeit und insektizider Wirkung. Während VIII infolge der Anwesenheit des Cl-Atoms am Zentral-C-Atom keine freie Drehbarkeit der CCl_3 -Gruppe und damit auch nicht der Benzolringe besitzt, wird diese bei IX durch die geringere Raumerfüllung der CHCl_2 -Gruppe ermöglicht.



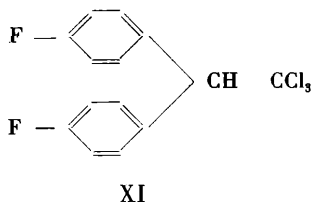
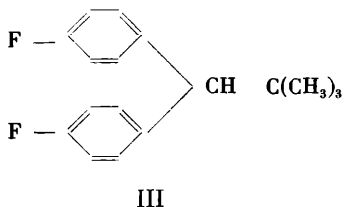
Nach dem „Trihedralisationsprinzip“ von Rogers und Mitarbeitern könnten dagegen die einzelnen Isomerengruppen gleiche oder ähnliche Wirksamkeit besitzen, da die Substitution in p-, m-, bzw. o-Stellung den „Trihedralisationseffekt“ nicht beeinflussen dürfte. Auch nach der von ihnen herangezogenen Steroidhypothese läßt sich diese unterschiedliche Wirksamkeit nicht erklären, da m,p'-DDT fast gleiche Wirksamkeit wie p, p'-DDT besitzt (Tab. 1, lfd. Nr. 11 und 12), obwohl der Abstand der aromatisch gebundenen Cl-Atome, der für die Bindung mit dem Steroid maßgebend sein soll, bei beiden Isomeren sehr verschieden ist. Auch die Wirksamkeitsvergleiche, die die Autoren zwischen den von ihnen beschriebenen Verbindungen und halogenhaltigen DDT-Analogen anstellen, sind unzulässig. Z. B. wird die Inaktivität des 1,1-Dianisyl-1-methyl-2-methylpropan³⁾ (X) in Parallele gesetzt zur Unwirksamkeit



von VIII. Ein Vergleich wäre jedoch nur zulässig mit IX, das sich jedoch als wirksam erwiesen hat (Tab. 1, lfd. Nr. 25).

Die Rogersche Anschauung gibt also keine Deutung für die unterschiedliche Wirksamkeit der einzelnen Isomerengruppen der DDT-Analogen; dagegen läßt sich, wie auch die Inaktivität bzw. Aktivität von VIII und IX, durch den verschiedenen Grad der Drehbarkeit der Molekülkomponenten dieser Verbindungen verstehen (Riemschneider, 1953 und 1954; Riemschneider und Otte, 1954). Ein weiterer entscheidender Einwand gegen das „Trihedralisationsprinzip“ läßt sich auch aus der Inaktivität von 1,1-Di-p-fluorphenyl-2,2-dimethylpropan³⁾ (III) ableiten, da doch das entsprechende Cl-Analoge, das β, β, β -Trichlor- α, α -di-[4-fluor-phenyl]-äthan (XI) (Tab. 1,

³⁾ Bezeichnung nach Rogers und Mitarbeitern.



lfd. Nr. 8), die höchste Aktivität aller DDT-Analogen besitzt. Rogers glaubt, die Inaktivität von III damit erklären zu können, daß der Abstand der aromatisch gebundenen F-Atome hier gerade unterhalb der „kritischen Länge“ liegt. Der gleiche Abstand muß jedoch auch bei dem hochwirksamen XI vorhanden sein. Die Erklärung der Inaktivität von III ist nach Ansicht des Verfassers darin zu sehen, daß das Grundmolekül II nicht zu den Kontaktophoren (Riemschneider, 1947 und 1948) gerechnet werden kann und deshalb auch alle Derivate dieses Grundkörpers unwirksam oder höchstens schwach wirksam sind. Die „Aktivität“ der als 1,1-Di-p-chlor- bzw. brom-phenyl-2,2-dimethylpropan⁸⁾ bezeichneten Verbindungen hängt vielleicht damit zusammen, daß diese, durch direkte Halogenierung des Grundkörpers II hergestellten Derivate das Halogen im aliphatischen statt im aromatischen Teil des Moleküls enthalten (und damit in Verbindungen verwandelt worden sind, die den DDT-Analogen (I) näherstehen als II). Aufschlußreich ist, daß die drei II-Körper: 1,1-Di-p-chlor-, 1,1-Di-p-methyl- und 1,1-Di-p-methoxy-phenyl-2,2-dimethylpropan⁸⁾, die von Skerrett und Woodcock, 1950, auf einwandfreiem Syntheseweg dargestellt wurden und auf die Rogers und Mitarbeiter ihre Hypothese stützen, bei den Testversuchen von Skerrett gegen *Calandra granaria* völlig **inaktiv** waren. Aus diesen und anderen Gründen erscheint es wenig sinnvoll, das neue Kriterium „Konfiguration“ im Sinne der freien Drehbarkeit der Molekülkomponenten auf die von Rogers und Mitarbeiter untersuchte Körperklasse (II) anzuwenden.

Die von den genannten Autoren entwickelten Anschauungen über die Gestalt des DDT-Moleküls („Trihedralisation“) und über Zusammenhänge zwischen „Trihedralisation“ und insektizider Wirksamkeit halten also einer eingehenden Nachprüfung nicht stand; eine Fortsetzung der Untersuchungen über „Struktur und insektizide Wirksamkeit von DDT-Analogen“ unter Verwendung dieser Hypothese verspricht wenig Erfolg.

Zusammenfassung

Ein Vergleich zwischen Konfiguration, das heißt räumlichem Bau von DDT-Analogen und ihrer kontakt-insektiziden Wirksamkeit liefert weitergehende Aufschlüsse als sich unter Verwendung der üblichen Konstitutionsformeln ergeben, allerdings nur, wenn an Hand konsequent durchgeführter Modellbetrachtungen die Unterschiede im räumlichen

Bau der einzelnen DDT-Analogen festgestellt und zu den Wirksamkeitsdaten in Beziehung gesetzt werden. Es wird gezeigt, daß die von Rogers und Mitarbeitern entwickelten Anschauungen über die Gestalt des DDT-Moleküls (Trihedralisation) und über Zusammenhänge zwischen Trihedralisation und insektizider Wirksamkeit einer eingehenden Nachprüfung nicht standhalten.

Summary

A comparison between configuration (that means spatial orientation) of DDT analogues and their insecticidal activity gives better results than the use of the plane constitution formulas, only however, if by consistently performed examination of the molecular models the differences in the spatial orientation of the single DDT compounds are established and correlated to the activity data. It is shown that the conclusions developed by Rogers and co-workers about the shape of DDT molecule (triheidalisation) and the correlations between triheidalisation and insecticidal activity do not hold out against a thorough reexamination.

Literaturverzeichnis

- Riemschneider, R. (1947, 1948): Konstitution und Wirkung von Insektiziden. *Angew. Chem.* **60**, 70 und *Mitt. physiolog. chem. Inst.* **R 5**, Jan. 1947, Referat: *Chemical Abstracts* 1954, 2974.
- (1953): Stereochemische und toxikologische Untersuchungen in der DDT-Reihe. *Anz. f. Schädlingkunde* **26**, 189.
- (1953): β, β, β -Trichlor- α, α -bis-[2-oxy- bzw. 2-methoxy-3, 5-dihalo-phenyl]-äthane. (Konstitution und Wirkung von Insektiziden, Mitteilung VII). *Z. angew. Entomol.* **35**, 500—505.
- Riemschneider, R. und Otte, H. D. (1954): Vergleichende Betrachtungen über Konfiguration und kontakt-insektizide Wirksamkeit von DDT-Analogen (Konstitution und Wirkung von Insektiziden, Mitteilung VIII). *Z. Naturforschg.* **9 b**, 95—108.
- Rogers, E. F., Brown, H. D., Rasmussen, I. H. & Heal, R. E. (1953): The Structure and Toxicity of DDT Insecticides. *J. Amer. chem. Soc.* **75**, 2991—2999.
- Skerrett, E. J. & Woodcock, D. (1950): Insecticidal action of DDT. *Nature* **165**, 853 und *J. chem. Soc. (London)*, 2718.
- Wild, H. (1946): Dipolmomente von Diphenyltrichloräthan-Derivaten. *Helv. Chim. Acta* **29**, 497.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Untersuchungen über Verdickung und Brüchigkeit des Rübenblattes als Primär- symptom der Vergilbungskrankheit (Beta Virus 4)

Von Hans Wenzl

Die Schwierigkeiten einer sicheren Erkennung der Virus-Vergilbungs-krankheit der Beta-Rübe (Yellows) sind in der einschlägigen Literatur eingehend behandelt. Sie rühren davon her, daß die Symptome einzeln in gleicher oder ähnlicher Form auch bei anderen, ursächlich vollkommen verschiedenen Krankheitserscheinungen vorkommen.

Das Merkmal der Verdickung der Blätter, ihre Härte und Brüchigkeit beim Zusammendrücken der Blattlamina tritt auch bei Erkrankung durch *Peronospora Schachtii* sowie bei Magnesiummangel auf (Hull 1949). Hartsuijker (1952) betont, daß auch gesunde Rüben dicke Blätter haben können, die beim Zusammendrücken brechen.

Es wird daher immer wieder in allen Beschreibungen der äußeren Symptome der Vergilbungskrankheit darauf hingewiesen, daß die Brüchigkeit des Blattes nur zusammen mit der eigenartigen Gelbfärbung zur sicheren Erkennung herangezogen werden kann.

In den vorliegenden Beschreibungen der Symptome findet man nur einen vereinzelt Hinweis, daß die Verdickung des Blattes schon der Vergilbung auftreten kann (Sedlag 1952), ohne daß jedoch nähere Beweise für die Richtigkeit dieser Angabe erbracht werden. Watson (1942) erwähnt für den Fall der Blattneubildung nach Absterbeerscheinungen infolge stärkeren Vergilbungsauftrittens, daß bei ungünstigen Witterungsverhältnissen die neuentwickelten Blätter grün bleiben, obwohl sie klein (stunted), lederig und sogar brüchig sind. Ansonsten ist auch in den umfangreichen zusammenfassenden Darstellungen von Ernould (1951) und Hartsuijker (1952) die Blattverdickung immer an zweiter Stelle neben der Vergilbung der Blätter genannt.

Eigene Untersuchungen¹⁾

Nachdem eine Anzahl von Einzelbeobachtungen aus dem Jahre 1952 wahrscheinlich machten, daß die Verdickung der Blätter vielfach ein erstes Anzeichen einer Vergilbungs-Erkrankung ist, wurde diese Frage in zweifacher Art versuchsmäßig geprüft: Erstens an der Häufigkeit von Pflanzen mit verdickten und nichtverdickten Blättern einem

¹⁾ Den Herren Dipl.-Ing. R. Krexner und Dipl.-Ing. H. Lonsky habe ich auch an dieser Stelle für ihre Mitarbeit zu danken.

Systox-Spritzversuch (Versuch 1), der zu einer Verminderung der eindeutig vergilbungsranken Pflanzen auf den behandelten Parzellen geführt hatte. Zweitens durch laufende Beobachtung der Entwicklung der Krankheitssymptome an weichblättrigen und an verdickt-blättrigen Rüben (Versuche 2 und 3).

Versuch 1: In einem Spritzversuch an Ertrags-Zuckerrübe der Sorte Beta 242/53 auf einem Feld der Versuchsstelle Grabenegg, Niederösterreich, der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung Wien, wurde die Wirkung von Systox (0'1prozentig, 400 Liter/ha) gegen die Vergilbungskrankheit in fünffacher Wiederholung auf Parzellen von $10 \times 13\cdot6$ Meter Größe geprüft²⁾. Die Spritzungen erfolgten am 18. Juli, 1. August und 14. August 1952. Sie setzten zweifellos etwas verspätet ein, zeigten aber in dieser kühlen feuchten Lage (Voralpengebiet) mit relativ später Blattlausentwicklung eine deutliche Wirkung. Der Anteil an Pflanzen mit eindeutigen Symptomen der Vergilbungskrankheit wurde von durchschnittlich 77 auf 3'8 Prozent vermindert (P 99 bis 99'9 Prozent).

Darüber hinaus wurde an über 4800 Pflanzen mit grünen Blättern, die zu gleichen Teilen auf bespritzten und unbespritzten Parzellen verteilt waren, der Anteil von Rüben mit harten, brüchigen Blättern bestimmt, wobei hinsichtlich der Härte der gleiche Maßstab angelegt wurde, wie bei der Beurteilung vergilbungsranker Pflanzen. Es zeigte sich bei dieser Prüfung, daß in den unbespritzten Parzellen der Anteil Pflanzen mit harten brüchigen Blättern höher ist (42'6 Prozent) als in den Systox-behandelten (34'4 Prozent). Der Unterschied ist hoch gesichert (P 99'9 Prozent).

Es soll selbstverständlich keineswegs behauptet werden, daß alle Pflanzen mit harten brüchigen Blättern vergilbungsinfiziert waren. Zumindest aber darf die Differenz von 8'2 Prozent auf Vergilbungs-erkrankung zurückgeführt werden; der Anteil infizierter Pflanzen ist jedoch noch um etwa weitere 10 Prozent höher einzuschätzen.

Unmittelbar nach Regen war der Anteil an Pflanzen mit harten Blättern noch beträchtlich höher, so daß für die obige Beurteilung eine trockenere Zeit abgewartet werden mußte. Zur Ausschaltung unerwünschter subjektiver Beeinflussungen bei der Beurteilung dieses Versuches wurde die Auswertung auf durchlaufenden Reihen, alle zehn Versuchsparzellen hindurch, ausgeführt, ohne daß die beurteilende Person, welche den Befund für jede einzelne Pflanze ansagte, wußte, ob sie in einer bespritzten oder in einer unbespritzten Parzelle arbeitete und auch keine Parzellengrenzen festzustellen vermochte.

Versuch 2: In einem Zuckerrüben-Samenträgerbestand Wien-Breitenlee wurden in der Zeit vom 18. bis 21. Mai 1953 1782 grün-weich-

²⁾ Über die in diesen Versuchen gewonnenen sonstigen Ergebnisse wird in einer gemeinsamen Publikation berichtet werden.

blättrige und 317 grün-hartblättrige Pflanzen bezeichnet. Der Rest von 245 Pflanzen auf dieser zufällig ausgewählten Teilfläche zeigte bereits eindeutige Symptome der Vergilbungskrankheit: charakteristische Gelbverfärbung der Blätter zwischen den Nerven von der Spitze und vom Rand her fortschreitend. Bei einer zweiten Beurteilung vom 24. bis 29. Juni 1953 ergab sich das in Tabelle 1 festgehaltene Resultat:

Tabelle 1

Blätter am 18.—21. 5. 1953	Pflanzen am 24. — 29. 6. 1953				Gesamt- zahl Rüben
	gesund %	Infek- tion zweifel- haft %	deutlich vergil- bungs- krank %	sehr aus- geprägt vergil- bungs- krank %	
a) grün — weich	92·3	1·6	5·7	0·4	1.782
b) grün — hart	60·8	3·2	30·3	5·7	317
Verhältniszahl (b : a)	0·66	2·0	5·3	14·3	

$\chi^2 = 262·8$ (1% Grenzwert 11·3)

Es wurde stets ein berichtigtes χ^2 berechnet $\left[= \text{Summe} \left(\frac{(X-m)^2 \cdot 0·5}{m} \right) \right]$

Der Anteil anscheinend gesund gebliebener Pflanzen war unter den ursprünglich grün-weichblättrigen Rüben mit 92·3 Prozent wesentlich höher als unter den um den 20. Mai grün-hartblättrigen (60·8 Prozent). Hinsichtlich des Anteiles vergilbungsranker Pflanzen lagen die Verhältnisse umgekehrt, wobei die Unterschiede umso größer waren, je ausgeprägter die Virussympptome auftraten: Der Anteil bei der Kontrolle Ende Juni sehr stark vergilbungsranker Pflanzen machte unter den Rüben mit ursprünglich grün-weichen Blättern nur 0·4 Prozent aus, unter den grün-hartblättrigen aber das 14-fache; für die bei der Kontrolle stark erkrankten Pflanzen (5·7 Prozent unter den vorerst grün-weichblättrigen) belief sich der Unterschied nur mehr auf das 5·3-fache, bei den vergilbungsverdächtigen war es nur das zweifache.

Versuch 3: Ähnliche Untersuchungen wurden in einem anderen Samenträgerbestand (Buszczynski CLR) in Wien-Augarten angestellt. Bei einer ersten Beurteilung (4. bis 8. Mai 1953) wurden neben 1226 grün-blättrigen Pflanzen auch 358 Rüben einbezogen, welche eine leichte Gelbfärbung zeigten, die aber für eine annähernd sichere Vergilbungs-Diagnose keineswegs ausreichte; 287 junge Samenträger waren bereits

deutlich vergilbungskrank. Bei der Kontrolle am 20. bis 28. Mai 1953 zeigten sich ähnliche Ergebnisse wie in Versuch 2. Von den ursprünglich grün-weichblättrigen Pflanzen blieb ein höherer Anteil gesund als unter den grün-hartblättrigen, während der Prozentsatz der Ende Mai typisch vergilbungskranken Pflanzen unter den letzteren höher war. Gleiches ergab sich bei den 358 Pflanzen, die anfangs Mai eine leichte aber keineswegs für Vergilbung charakteristische Gelbfärbung zeigten. Bei dieser Gruppe war Ende Mai der Anteil gesunder Pflanzen allgemein geringer und der Anteil kranker Pflanzen höher als in der ersten Gruppe von 1226 anfangs Mai grün-blättrigen Pflanzen. Dies zeigt an, daß — wie zu vermuten — die gelbliche Verfärbung zu Anfang Mai zumindest zum Teil Ausdruck einer Vergilbungsinfektion war (Tabelle 2).

Tabelle 2

Blätter am 4. — 8. 5. 1953	Pflanzen am 20. — 28. 5. 1953			Gesamtzahl Rüben
	gesund %	Infektion zweifelhaft %	vergil- bungskrank %	
grün — weich	33·4	44·3	22·3	892
grün — hart	11·1	48·2	40·7	334
gelblich — weich	18·0	52·5	29·5	200
gelblich — hart *)	5·7	50·0	44·3	158

*) Keine eindeutigen Vergilbungssymptome.

$\chi^2 = 737$ (grüne Blätter bei der ersten Beurteilung)

147 (gelbliche Blätter bei der ersten Beurteilung)

(1%-Grenzwert 9'2)

Mit den Pflanzen, die zur Zeit der zweiten Prüfung (20. bis 28. Mai) grünblättrig oder leicht gelbblättrig waren, wurde der Versuch nach neuerlicher Gruppierung auf Grund der Härte der Blätter weitergeführt. Bei einer weiteren Kontrolle (20. bis 22. Juni) waren die Ergebnisse ähnlich wie bei der ersten (Tabelle 2a).

Die Unterschiede, die sich auf Grund der unterschiedlichen Blattohärte in der Folgezeit im Vergilbungsaufreten ergeben, sind in allen Versuchen (1, 2 und 3) ausreichend, bzw. meist hoch gesichert.

Insgesamt zeigte sich also, daß die schon vor der Gelbverfärbung vorhandene Blattverdickung zumindest bei einem Teil der hartblättrigen Pflanzen ein Zeichen für eine erfolgte Vergilbungs-Infektion darstellt. Nur so lassen sich die erzielten Ergebnisse zwanglos erklären. Die andere Möglichkeit, daß Pflanzen mit verdickten Blättern zu einem höheren Anteil infiziert werden, ist in keiner Hinsicht unterbaut.

Tabelle 2a

Blätter am 20. — 28. 5. 1953	Pflanzen am 20. — 22. 6. 1953			Gesamtzahl Rüben
	gesund %	Infektion zweifelhaft “%	vergil- bungs- krank %	
grün — weich	31·8	24·3	43·9	214
grün — hart	19·7	28·4	51·9	208
gelblich — weich	30·8	21·8	47·4	78
gelblich — hart *)	12·7	23·1	64·2	781

*) Keine eindeutigen Vergilbungssymptome

$\chi^2 = 7.3$ (grüne Blätter bei der ersten Beurteilung)

17.9 (Gelbliche Blätter bei der ersten Beurteilung)

(5%-Grenzwert 6.0)

1%-Grenzwert 9.2)

Im Hinblick auf die Tatsache, daß die Härte der Blätter ein Merkmal ist, das kaum zahlenmäßig zu erfassen ist, und daß diese Härte je nach der Wassersättigung des Blattes wesentlich wechseln kann, ist eine praktische Auswertung obiger Ergebnisse jedoch wesentlich erschwert. Immerhin läßt das Vorhandensein verdickter brüchiger grüner Blätter mit einiger Wahrscheinlichkeit den Schluß zu, daß Vergilbungsinfektionen vorliegen, besonders wenn daneben bereits eindeutig vergilbungsranke Pflanzen vorhanden sind, und daß unter den hartblättrigen grünen Pflanzen der Anteil infizierter Exemplare größer ist als unter den weichblättrigen.

Andererseits weisen die Ergebnisse darauf hin, daß das Stadium einer Blattverdickung vor Auftreten der Vergilbungsverfärbung der Blätter keineswegs immer durchlaufen werden muß oder daß ein solches Stadium zumindest sehr ungleich lang ist, wie das Vorkommen stark erkrankter Pflanzen unter den bei der 3 bis 5 Wochen vorausgegangenen Prüfung grün-weichblättrigen Pflanzen zeigt.

Die Untersuchungsergebnisse haben noch andere Fragen hinsichtlich des Zeigerwertes der Blattverdickung und Brüchigkeit aufgeworfen, die in weiteren Untersuchungen geklärt werden sollen.

Die Untersuchungen wurden mit Unterstützung des Vereines für Zuckerrübenforschung durchgeführt.

Zusammenfassung

Die durchgeführten Untersuchungen erbrachten den Beweis, daß Verdickung und Brüchigkeit des Rübenblattes vielfach als erstes Symptom der Vergilbungskrankheit auftritt, noch vor beginnender Gelbfärbung von der Spitze und vom Rande her.

Diese Verdickung ist nach den vorläufigen Ergebnissen kein sicheres Merkmal zur Erkennung, so daß eine verlässliche Diagnose nach wie vor nur auf Grund der Vergilbung **und** der Verdickung des Blattes gestellt werden kann.

Summary

Investigations which were carried out proved that thickening and brittleness of sugar beet leaves mostly occurs as first symptom of yellows before yellow-colouring becomes visible at the apex and the margin.

According to preliminary results, thickening is no reliable symptom of yellows thus a diagnosis of this disease can be given only in the case of yellow-colouring (interveinal parts!) **and** thickening of the leaves.

Schriftenverzeichnis

- Ernould L. (1951): Les possibilités de lutte contre la Jaunisse de la betterave. Publ. Inst. Belge amél. Betterave **19**, 71—138.
- Hartsuijker K. (1952): De Vergelingsziekte der bieten. I. Meded. Inst. Ration. Suikerprod. Bergen ob Zoom. 21—15—1951. Nr. 2, p. 15—275.
- Hull E. (1949): Sugar beet diseases. Bull. 142 Min. Agric. London.
- Sedlag U. (1952): Die Vergilbungskrankheit der Rübe. Merkbl. 72, Pflanzenschutzamt Halle (Saale).
- Watson Marion A. (1942): Sugar beet yellows virus. Ann. appl. Biol. **29**, 358—365.

Auftreten von *Chloroclystis rectangulata*

Bei unseren Gartenbegehungen mußte festgestellt werden, daß in Tirol, vorerst scheinbar beschränkt auf das Gebiet der Umgebung von Innsbruck mit Ausdehnung in das Gebiet von Kufstein, *Chloroclystis rectangulata* aufgetreten ist. Das Schadensbild war anfänglich mit dem von *Anthonomus pomorum* zu verwechseln, wenn auch Gespinste auf eine andere Ursache schließen ließen. Von der Pflanzenschutzabteilung der Landwirtschaftskammer wurden soweit als möglich Untersuchungen durchgeführt, die ergaben, daß es sich um den Apfelblütenspanner handelt, denn in den zerstörten Blüten war die Spannerraupe mit ihrer charakteristischen Rückenlinie zu finden. Zum Teil war festzustellen, daß die inneren Blütenteile nicht immer total ausgefressen waren, wie man es bei *Anthonomus pomorum* durchwegs findet. Der genaue Umfang des Befalles konnte wegen Zeitmangel noch nicht ermittelt werden, jedoch kann man sagen, daß wahrscheinlich das Hauptverbreitungsgebiet die Umgebung von Innsbruck darstellt und nur sporadisches Auftreten in einigen Gemeinden des Bezirkes Kufstein festzustellen ist.

Summary

Chloroclystis rectangulata was found for the first time on fruit trees in Tyrol (surroundings of Innsbruck and district of Kufstein).

A. Hanspeter

Referate

Brandt (H.): **Pflanzenschutz**. Vlg. Seb. Lux, Murnau, München, Innsbruck, Olten, 1954.

Wenn jemand vom Pflanzenschutz nichts versteht und er bekommt dieses Büchlein in die Hand, muß er zu der Überzeugung kommen, daß es sich dabei wohl um ein Arbeitsgebiet handelt, das die tätige Aufmerksamkeit weitester Kreise verdient. Wer beruflich im Pflanzenschutz arbeitet, kann sich mit der Broschüre als leichte Sonntagslektüre gut unterhalten, denn sein eigener Tätigkeitsbericht zieht plastisch an ihm vorbei; und er wird die Mußestunde nicht bereuen, denn, mehr oder weniger spezialisiert auf sein eigenes Arbeitsfeld, erfährt auch er spielend noch mancherlei Interessantes aus benachbarten Fachgebieten, neue Zahlen über die Rentabilität der Sofortmaßnahmen und empfängt gerade in dieser gedrängten Zusammenschau manch guten Gedanken über die heute im Banne der unablässig drängenden Alltagssorgen leider etwas stiefmütterlich behandelten Präventivmaßnahmen. Der großen Masse der Pflanzenschutztreibenden aber, für die das Bändchen wohl in erster Linie gedacht ist, muß es geradezu die Augen öffnen über Freud' und Leid, Sorgen, Kampf und Erfolge des Pflanzenschutzfachmannes. „Ein Tag im Pflanzenschutzamt“, „Das Heer der Pflanzenfeinde“ oder „Die Methoden des Pflanzenschutzes“, sind einige Themen ausgewählter Kapitel. Möge diese Schrift in den Reihen der Praktiker von Hand zu Hand gehen, dem Gedanken des Pflanzenschutzes neue Freunde gewinnen, bei den Erfahrenen das Verständnis um unsere

Wissenschaft vermehren und schließlich an berufener Stelle noch seinen Beitrag leisten zur weiteren finanziellen Unterstützung dieser landwirtschaftlich wichtigen Disziplin!
O. Böhm

Massee (A. M.): **The Pests of Fruits and Hops. (Die Schädlinge im Obst- und Hopfenbau.)** 3. neubearbeitete Auflage, London, 1954, Verlag Crosby Lockwood & Son Ltd., 358 Seiten, 32 Abbildungen.

Das bewährte Schädlingbüchlein von A. M. Massee liegt nunmehr in der 3. Auflage vor, die namentlich hinsichtlich der Insektizide eine gründliche Neubearbeitung erfahren mußte. Die Vielzahl tierischer Schädlinge, die Obstgehölze und Hopfenkulturen befallen und die wirtschaftlichen Auswirkungen des Schädlingsbefalles zwingen den Praktiker, sich mit der Lebensweise der Schädlinge und den Erfolg versprechenden Bekämpfungsmaßnahmen vertraut zu machen. Das vorliegende Büchlein ist gut geeignet, ihm dabei als Wegweiser zu dienen.

In 12 Kapiteln werden, nach Wirtspflanzen gegliedert, die wichtigsten tierischen Schädlinge der Obstgehölze und des Hopfens unter Berücksichtigung der englischen Verhältnisse und Erfahrungen besprochen. Mehr als 100 verschiedene Schädlingsformen des Apfelbaumes, dem die breiteste Behandlung gewidmet wird, werden beschrieben. Für jeden Schädling ist der Erkennung, der Biologie und den Bekämpfungsmaßnahmen ein eigener Abschnitt zugeordnet. Bemerkenswert ist der weitgehende Verzicht auf die Empfehlung für Menschen giftiger Insektizide, selbst gegen Blattläuse werden nicht Parathionpräparate, sondern Winterspritzungen gegen Blattläuseier mit Teeröl-Zubereitungen und Dinitroorthocresol-Ölgemischen und Sommerbehandlungen mit Nikotin, DDT- und Gammaemulsionen gegen die Läuse empfohlen. Gegen Spinnmilben finden wir neben Estermitteln Derris, Toxaphen und Sulfonat-akarizide, gegen Maikäfer DDT angegeben. Bemerkenswert ist die Empfehlung, die Schildlausbekämpfung (San José-Schildlaus ist nicht erwähnt) an Pfirsichen und Aprikosen mit Teeröl-Produkten nicht später als anfangs Jänner vorzunehmen, da ansonsten Verbrennungen die Folge sind, eine Erfahrung, die auch für mitteleuropäische Verhältnisse Gültigkeit hat, aber oft unberücksichtigt bleibt.

In einem eigenen Abschnitt, der auch eine Zusammenstellung der räuberischen Insekten und Milben enthält, werden die Nützlinge und unschädlichen Insektenformen behandelt. Das Kapitel „Insektizide“ für das R. P. Tew verantwortlich zeichnet und das auch die Akarizide berücksichtigt, bietet in sehr gedrängter Form einen Überblick der in England gebräuchlichen Bekämpfungsmittel. Das von G. Fletcher verfaßte Kapitel über Spritzgeräte unterrichtet den Praktiker über alle modernen Applikationsmethoden einschließlich des Konzentratsprühens (Medium Volume, Low Volume) unter Anführung der Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren.
F Beran

Becher (C.) jun.: **Schädlingsbekämpfungsmittel.** Anwendung, Grundlagen, Aufbau und Herstellung der chemischen und chemisch-technischen Pflanzenschutzmittel und Schädlingsbekämpfungsmittel. VEB Wilhelm Knapp Verlag, Halle (Saale), 1955, 585 S.

Die stürmische Entwicklung, die auf dem Gebiete der chemischen Schädlingsbekämpfung zu verzeichnen war, erschwert nicht nur dem Laien, sondern auch dem Spezialisten den Überblick über dieses komplexe Fachgebiet. Damit ist der Bedarf nach einer zusammenfassenden Darstellung dieser Materie, dem neuesten technischen Stand entsprechend, gegeben. Verfasser stellt sich die Aufgabe, eine lexikographische Übersicht über die Schädlingsbekämpfungsmittel, unter welchem Begriff auch alle Pflanzenschutzmittel einschließlich der Vorratsschutz- und

Unkrautbekämpfungsmittel zusammengefaßt werden, zu bringen. Die phytopathologische, biologische Seite der Schädlingsbekämpfung wird der Darstellung der chemischen Bekämpfungsmittel untergeordnet.

In der einleitenden Besprechung der Grundlagen der Schädlingsbekämpfung wird das Wesen der hygienischen und Kulturmaßnahmen, der biologischen, physikalischen und chemischen Bekämpfungsmethoden skizziert. Hinsichtlich der biologischen Bekämpfung wird die übliche Begriffsabgrenzung für diese Methoden nicht berücksichtigt, indem auch die Ausnützung der Schädlings- und Krankheitsresistenz von Pflanzen in dieser Gruppe behandelt wird. Das folgende Kapitel stellt kurz die parasitären Schadensursachen mit Ausschluß der Viruskrankheiten dar. Der nächste Abschnitt bringt eine Einleitung der chemischen Schädlingsbekämpfungsmittel nach der Art der Anwendung, womit der einleitende Teil seinen Abschluß findet.

In einem 432 Teilabschnitte umfassenden Kapitel wird die Anwendung der chemischen Bekämpfungsmittel, geordnet nach alphabetisch geordneten Befallsobjekten, dargestellt. Es würde den Rahmen dieses Kurzreferates sprengen, sollten alle Einwendungen und Richtigstellungen, die dieses Kapitel erfordern würde, tatsächlich angeführt werden. Vor allem fällt die wahllose Nebeneinanderreihung unwirksamer, veralteter und moderner Bekämpfungsmethoden auf, wobei letztere außerordentlich stiefmütterlich behandelt werden, ohne daß dem Leser ein Anhaltspunkt über die dem gegenwärtigen Stand am besten entsprechende Möglichkeit der Bekämpfung gegeben wird. Wie soll der Praktiker z. B. wissen, daß von den gegen *Anthonomus pomorum* empfohlenen Bekämpfungsmethoden Obstbaumkarbolineum und Kresolseifenlösung nicht zum Ziele führen und nur die daneben erwähnten Kontakinsktizide DDT und Hexa erfolgversprechend sind. Gegen den Apfelwickler wird die dem Entwicklungsgang dieses Schädlings unter unseren klimatischen Verhältnissen nicht gerechtfertigende Anweisung der Behandlung nach Abfall der Blütenblätter gegeben, die endlich aus unseren Spritzplänen verschwinden müßte; auch zur Blatt- und Blutlausbekämpfung werden in der Hauptsache völlig überholte Zubereitungen angeführt, während die heute für diese Zwecke überwiegend verwendeten optimal wirkenden Estermittel nur kurz Erwähnung finden. Man glaubt sich beim Lesen des Abschnittes „Drahtwürmer“ in die Zeit vor 20 bis 30 Jahren zurückversetzt, da die Drahtwurmbekämpfung mit Gammamitteln oder gar mit anderen chlorierten Kohlenwasserstoffen, die eine grundlegende Verbesserung der Bekämpfung von Bodenschädlingen brachten, unerwähnt bleibt. Große Verwirrung dürfte auch der Abschnitt „Fusicladium“ stiften. Vor Anwendung eines noch dazu hinsichtlich des Kalkzusatzes falschen Schweinfurter Grün-Kupferkalkbrühen-Rezeptes wird dringend gewarnt! Desgleichen dürfte die Anwendung von Kupferkalkbrühe gegen Kräuselkrankheit des Pfirsichs während der Vegetationszeit (da in Mischung mit Blattlausmitteln empfohlen) nicht nur wirkungslos, da verspätet, sondern verderblich für das Pfirsichlaub sein. Neu ist die Feststellung der fungiziden Wirkung von Obstbaumkarbolineum gegen *Fusicladium* und der Bekämpfungsmöglichkeit des Pflaumenwicklers durch Winterspritzungen.

Im nächsten Kapitel folgt in alphabetischer Reihenfolge die Besprechung der wichtigsten Bekämpfungsmittel, wobei nicht alle, aber doch die meisten Neuentwicklungen berücksichtigt erscheinen. Den Abschluß bilden die Abschnitte „Patentreferate“ und „Phantasienamen von Schädlingsbekämpfungsmittel“. Die Neuerscheinung kann nicht als wertvolle Bereicherung unserer Pflanzenschutz-Literatur betrachtet werden.

F Beran

Rudorf (W.): Der Beitrag von Genetik und Züchtung zur Bekämpfung von Viruskrankheiten der Nutzpflanzen. 16 Abbildungen.

Die zunehmende Verbreitung von Viruskrankheiten unserer Kulturpflanzen läßt es begreiflich erscheinen, daß ihrer Erforschung größte Aufmerksamkeit geschenkt wird. Es ist nunmehr feststehend, daß die pflanzlichen Viren aus Nukleoproteiden bestehen, die in Preßsäften gebunden sind und für die Pflanzenvirosen als streng obligate parasitische Erreger aufgefaßt werden müssen.

Die Bekämpfung der pflanzlichen Virosen beschränkte sich bisher in der Hauptsache auf die Ausschaltung der Vektoren und eine entsprechende Saatgut-Auslese. Schon im Hinblick auf die großen Erfolge der Krankheitsresistenzzüchtung war es naheliegend, die Frage einer Resistenz durch Immunität gegenüber Viren zu prüfen.

Tatsächlich können wir sehr unterschiedliches Sortenverhalten gegenüber Erregern von Viruskrankheiten feststellen. Zahlreiche Beispiele, die W. Rudorf näher ausführt, zeigen, daß die Züchtung virusresistenter oder -immuner Sorten möglich ist und daß dieser Bekämpfungsmöglichkeit gute Aussichten zuzubilligen sind.

Der Züchtungsforschung bietet sich in der Virusresistenzzüchtung ein großes und wirtschaftlich bedeutendes Aufgabengebiet. F Beran

Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, Heft 32, im Auftrage des Ministerpräsidenten Karl Arnold, herausgegeben von Ministerialdirektor Prof. Leo Brandt, Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen, 1954, 77 S., DM 6'75.

Braun (H.): Die Verschleppung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen über die Welt. 20 Abbildungen.

Verfasser setzt sich zunächst mit der vieldiskutierten Frage, ob die Zahl der Pflanzenkrankheiten und -schädlinge in ständigem starken Zunehmen begriffen ist, auseinander. Den Feststellungen Gäumanns, Unterstenhöfers und Morstatts wonach weniger eine Zunahme als eine zunehmende wirtschaftliche Bedeutung der Pflanzenkrankheiten und -schädlinge vorliegt, stellt Braun die Tatsache der in beachtlichem Maße zunehmenden Pflanzenvirosen gegenüber. Auch diesbezüglich wird aber der Einwand erhoben, daß es sich möglicherweise nicht um eine tatsächliche Zunahme handelt, sondern um die dank den Fortschritten der Forschung zunehmenden Erkenntnisse der Natur verschiedener Pflanzenkrankheiten, die schon seit langem die Kulturpflanzen befallen. Nicht zu übersehen sind aber zwei Möglichkeiten der echten zahlenmäßigen Zunahme: Der Übergang von Krankheiten und Schädlingen von Wild- auf Kulturpflanzen und die Einschleppung in neue bisher nicht betroffene Gebiete.

Für die Verschleppung von Pflanzenschädlingen spielen Transportmittel unbelebter und belebter Natur die größte Rolle. Unter den ersteren ist vor allem der Wind zu nennen. Unter den belebten Transportmitteln, den Vektoren, spielen die Insekten die größte Rolle. An Hand zahlreicher Beispiele werden die Bedeutung und die wirtschaftlichen Auswirkungen der Verschleppung von Pflanzenparasiten und die Geschichte der Ausbreitung gefährlicher Pflanzenschädlinge von Kontinent zu Kontinent dargelegt. Die angeführten Beispiele verdeutlichen die ökonomische Tragweite der Verschleppung von Pflanzenschädlingen.

Der Vortragende wendet sich gegen die Stimmen, die in der Ausbreitung und Verschleppung von Pflanzenschädlingen nicht nur keinen Nachteil erblicken, sondern glauben, in ihr Vorteile erkennen zu können.

Diese werden z. B. aus der Tatsache abgeleitet, daß das plötzliche Auftreten eines gefährlichen Schädlings manchmal Maßnahmen auslöst, die sich letzten Endes in einer Verbesserung der betreffenden Pflanzenproduktion auswirken. Dies ist aber keineswegs der Normalfall, so daß wohl jede Neueinschleppung eines Pflanzenschädling negativ zu beurteilen ist.

H. Braun weist schließlich auch auf die Auffassung Gäumanns hin, der eine günstige Auswirkung einer Krankheitseinschleppung annimmt. Gäumann vertritt die Ansicht, daß das Fehlen eines Krankheitserregers die Möglichkeit der Durchseuchung und damit die Auslese resistenter Pflanzen verhindere. Eine Pilzkalamität merzt die anfälligen Individuen aus und führt eine Selektion zugunsten der resistenten Formen durch. Dagegen ist einzuwenden, daß dieser Vorgang lange Zeit beansprucht und daß die Folgen nicht abzusehen sind, die eine solche Einschleppung zumindest für die unmittelbar Betroffenen zeitigen kann.

Verfasser gelangt auf Grund dieser Überlegungen zu dem Schluß, der wohl heute von allen für den Pflanzenschutz Verantwortlichen geteilt wird, daß mit allen Mitteln die Verhinderung der Verschleppung von Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen angestrebt werden muß. Er betont jedoch, daß alle Pflanzenquarantänemaßnahmen nur aus biologischen Erwägungen erlassen werden sollten und daß handels- und finanzpolitische Gesichtspunkte niemals die Grundlage von Quarantänenvorschriften bilden dürften.

F. Beran

Martini (Ch.): **Über Rhopalosiphoninus tulipaella Theob. 1916. (Aphidoidea) und eine sehr ähnliche Form.** Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzensch. 60, 1953, 609.

Die von Davidson (1927) mit einigen Abweichungen zu der Theobald'schen Form beschriebene Rhopalosiphoninus tulipaella wird als „Rh-t-D“-Form von der Theobald'schen Art unterschieden. Morphologische und physiologische Unterscheidungsmerkmale werden genannt. Es werden Beziehungen zu Rhopalosiphum staphyleae Koch angenommen, deren Klärung jedoch weiterer Untersuchungen bedarf. Die Wirtspflanzen von Rh. tulipaella Theob. 1916 sind Tulpe, Hyazinthus orientalis, Futterrübe und Zuckerrübe nur nach Etiolierung, vorübergehend auch Lamium purpureum und Capsella bursa pastoris, die von „Rh-t-D“ neben Tulpe, Hyazinthe und Futterrübe, Zuckerrübe in grünem Zustand und vorübergehend Viola odorata, Glechoma hederacea und Hemerocallis fluva.

O. Böhm

Rosborough (T): **Control of turnip gall weevil on cabbage. (Die Bekämpfung des Kohlgallenrüsslers an Kohl).** Plant Pathol. 2, 1933, 123.

In mehreren Versuchen gegen Ceuthorrhynchus pleurostigma Marsh. an Kohl im Saatbeet und nach dem Auspflanzen zeigte sich BHC in Form eines 2%igen technischen Stäubemittels (Gamma-Gehalt 0'26%) allen anderen gleichzeitig verwendeten Insektiziden (Toxaphen, DDT, Calomel) weit überlegen und ergab gegenüber der unbehandelten Kontrolle ausreichende Bekämpfungserfolge.

O. Böhm

Vallejo-Freire (A.), Fonseca Ribeiro (O.) and Fonseca Ribeiro (I.): **Quaternary Ammonium Compounds as Molluscicides. (Vierwertige Ammonium-Verbindungen als Schneckenbekämpfungsmittel).** Science 119, 1954, 470.

Gegen die Wasserschnecke Australorbis immunis und verwandte Arten waren verschiedene vierwertige Ammoniumverbindungen in Verdünnungen von 30 bis 25 ppm nach 48-stündigem Kontakt zum Teil noch 100%ig wirksam. Insgesamt werden 19 Verbindungen, ihre Marken-

namen und Herstellerfirmen genannt. Die Präparate sind für den Menschen und die Haustiere weniger giftig als die bisher zur Bekämpfung der Schistosomiasis verwendeten Verbindungen. Die Stoffe scheinen auf ihre Toxizität gegen in der Landwirtschaft schädliche Schnecken noch nicht geprüft worden zu sein. O. Böhm

Reiff (M.): **Untersuchungen zum Lebenszyklus der Frostspanner *Cheimatobia (Operophtera) brumata* L. und *Hibernia defoliaria* Cl.** — Mitt. Schweiz. Entom. Ges. 26, 1953, 129. (Ref. Zeitschr. Pflanzenkrankh. u. Pflanzensch. 61, 1954, 222).

Es wird eine Methode beschrieben, die unter Vermeidung der bisher üblichen Leimringe Eier für Zuchtmaterial liefert. Vom Beginn der Diapause bis zum Ausschlüpfen der Raupen ist eine Temperatursumme von etwa 500 Grad C erforderlich. Die Entwicklungsruhe im Februar ist temperaturbedingt. Im März wird die Zeitspanne bis zum Schlüpfen der Raupen durch die herrschende Temperatur beeinflusst. Andauernd starke Bodenfeuchtigkeit (über 50% Sättigung) verlängert die Puppenruhe und erhöht deren Mortalität. O. Böhm

Goffart (H.): **Bodengesundheitsdienst und Nematodenforschung.** Mitt. Dtsche. Landw. Ges. 69, 1954, 34.

Es wird auf die Bedeutung der Bodenuntersuchung zum Nachweis des Rüben- und Kartoffelnematoden hingewiesen und wird die Technik der Entnahme der nötigen Mischproben kurz besprochen. Die Bewertung der Bodenproben erfolgt nach ihrem Gehalt an Zysten mit lebendem Inhalt nach folgender Skala für leichte bis mittlere Böden mit einem Bestand an Neutralpflanzen. Rübenälchen: Bis 10 Zysten je 100 g Boden schwacher, 10 bis 20 mäßiger, 20 bis 50 starker und über 50 sehr starker Befall. Die entsprechenden für den Kartoffelnematoden angegebenen Zahlen lauten: Bis 20, 20 bis 40, 40 bis 80, über 80. Mischproben mit ihren Durchschnittswerten können lokale Befallsstärken unterschätzen.

O. Böhm

Stockes (B. M.): **Biological investigations into the validity of contarinia species living on the Cruciferae, with special reference to the swede midge, *Contarinia nasturtii* (Kieffer).** (Biologische Untersuchungen über die Gültigkeit von an Cruciferen lebenden Contarinia-Arten mit besonderer Berücksichtigung der Kohldrehherzmücke, *Contarinia nasturtii* (Kieffer)). Ann. appl. Biol. 40, 1953, 726.

Contarinia nasturtii (Kieffer), *C. isatidis* Rübsamen und *C. ruderalis* (Kieffer) sind synonym. An der berechtigten Existenz einiger weiterer beschriebener Arten wird gezweifelt. Durch die Zusammenlegung der genannten Arten und durch weitere Untersuchungen wurden 14 neue Wirtspflanzen der sehr polyphagen Drehherzmücke festgestellt.

O. Böhm

Stone (L. E. W.): **Observations on the occurrence of the eelworm, *Pratylenchus pratensis* Filipjev, in *Delphinium* roots.** (Beobachtungen über das Vorkommen des Nematoden *Pratylenchus pratensis* Fil. in Wurzeln von *Delphinium*). Ann. appl. Biol. 40, 1953, 742.

Pratylenchus pratensis wurde als Urheber von Beschädigungen an Wurzeln von *Delphinium* festgestellt. Im Pflanzengewebe kann der Schädling am besten durch eine Abwandlung der Färbemethode nach Flemming nachgewiesen werden. Die Stärke des Bodenbesatzes an *P. pratensis* und das Ausmaß der Schäden laufen in gleicher Linie. Zur Bekämpfung eigneten sich Methylbromid und DD. Pathogene Pilze fanden sich in den beschädigten Wurzeln nicht. O. Böhm

Stroyan (H. L. G.): **The identification of aphids of economic importance. (Die Erkennung von Blattlausarten von wirtschaftlicher Bedeutung).** — Plant Pathol. 1, 1952, 9.

Mit diesen in Fortsetzungen erscheinenden Beiträgen soll den mit Problemen der angewandten Wissenschaft beschäftigten Entomologen und Landwirten eine Übersicht über die wirtschaftlich wichtigen Blattläuse gegeben werden. Insgesamt ist die Beschreibung von 16 Gattungen vorgesehen. Literaturhinweise auf die bedeutendsten Arbeiten der letzten Jahrzehnte und Beiträge aus der jüngsten Zeit auf diesem Gebiet ermöglichen auch dem Nichtfachmann ein weiteres Eindringen in die Materie. Die vorliegende Schrift behandelt zunächst vier Gattungen (Acyrtosiphon Mordv., Amphorophora Bekt., Aphis L. und Aulacorthum Mordv.). Neben einleitenden, die Nomenklatur betreffenden Hinweisen finden sich die Beschreibung der Gattungsscharaktäre, illustriert durch einfache, übersichtliche Federzeichnungen und Mitteilungen über die wirtschaftliche Bedeutung. In der Klarheit der Darstellung folgt diese Schrift dem bewährten Vorbild des Theobald'schen Blattlauswerkes. O. Böhm

Jovanić (M): **Contribution à la connaissance de la biologie et de la nocivité d'Agrotis segetum en Voivodine. (Beitrag zur Kenntnis der Biologie und Schädlichkeit von Agrotis segetum in Voivodine).** Proc. Matitsa Srpska 4, 1953, 85. (Frz. Zsmfssg.).

Agrotis segetum tritt in einzelnen Jahren katastrophal in Erscheinung, insbesondere an Tabak, Zuckerrübe und Mais. In der Regel treten zwei Generationen pro Jahr auf, eine dritte Generation kann gelegentlich noch teilweise zur Entwicklung gelangen. Die Raupen der ersten Generation schädigen von Ende Mai bis Mitte Juli. Falterflug in der zweiten Julihälfte und im August. Es überwintern die Raupen der zweiten Generation. Die erste Generation übertrifft die zweite bei weitem an Schädlichkeit. Die gelegentlich auftretende dritte Generation ist praktisch bedeutungslos. Sie schwächt jedoch in der Regel die folgende Generation. Von Bedeutung sind auch die natürlichen Feinde von A. segetum. Es werden genannt: Apanteles congestus Ns., Meteorus scutellator Ns., Rhogas dimidiatus Nees., Paniscus opaculus Schrank., Echinomyia fera L., Hister unicolor L., H. fimetarius Hrbst., H. quadrinotatus L., Tarichium megaspermum Cohn. O. Böhm

Schäfer (R.) und Becker (H.): **Über die Tätigkeit des Dorsalgefäßes bei Aphis sambuci L. nach Begiftung mit verschiedenen Insektiziden.** Z. Pflanzenkrkht. u. Pflanzensch. 60, 1955, 348.

Bei den vorliegenden Untersuchungen fanden folgende Insektizidtypen in normal üblicher Blattlauskonzentration Verwendung: DDT, Lindan, Parathion, Toxaphen, die systemischen Präparate Pestox III und Systox und ein Präparat auf Indenbasis. Die Applikation erfolgt teils durch Besprühen besiedelter Triebe, teils durch Aufsetzen von Läusen auf Wirkstoffbeläge in Glasschalen. Besondere Schwierigkeiten bereitete die individuell verschieden schnelle Reaktion auf die Begiftung bei den einzelnen Exemplaren. Da sowohl die Frequenz der Pulsationen begifteter Tiere als auch die Amplitude der Kontraktionen im Verlaufe der fortschreitenden Vergiftung sich als veränderlich erwiesen, genügt die bloße Angabe der Anzahl der Schläge pro Zeiteinheit nicht zur Charakterisierung des Verhaltens des Dorsalgefäßes. Veränderungen in der Funktion nach Insektizidbehandlung wurden übrigens auch an den pulsierenden Organen der Beine von A. sambuci festgestellt. Die geprüften Insektizide riefen mit Ausnahme der Innertherapeutica, deren

Einfluß auf die Herztätigkeit noch teilweise unklar blieb (Systox) bzw. gleich Null war (Pestox III), sämtlich eine Steigerung der Frequenz des Dorsalgefäßes hervor, wenn sich die Tiere in Tremor befanden. Trotz der chemischen Verschiedenheit der verwendeten Stoffe waren die Auswirkungen auf die Tätigkeit des Dorsalgefäßes fast gleichartig. Eine kurze Diskussion stellt die experimentell aufgefundenen Ergebnisse in Beziehung zu den Arbeiten anderer Autoren. O. Böhm

Agacino (E. M.): **Las ootecas de los acrididos. (Die Ootheken der Acridier).** — Bol. Pat. Veg. Entom. Agric. 18, 1951, 99 (spanisch).

Nach eingehender Beschreibung der systematisch wichtigen Strukturen der Ootheken und einem kurzen Abschnitt, ökologische Daten enthaltend, werden die Eihüllen folgender wirtschaftlich bedeutungsvoller Arten eingehend und reich bebildert beschrieben: *Dociostaurus crassiusculus* (Pant.), *D. brevicollis hispanicus* (l. Bol.), *D. maroccanus* (Thunb.), *Oedipoda coerulescens* (L.), *Oedaleus decorus* (Germ.), *Locusta migratoria* L., *Calliptamus italicus* (L.), *Anacridium aegyptium* L. und *Schistocerca gregaria* (Forsk.). Eine analytische Bestimmungstabelle erleichtert die schnelle Differenzierung der genannten Arten.

O. Böhm

Reich (H.): **Die Nordische Apfelwanze tritt wieder stärker auf!** Mitt. d. Obstbauversuchsrsgs. d. alt. Landes, 1955, 211—212.

Die Nordische Apfelwanze trat besonders in der Geest in den Jahren 1947 bis 1948 stärker in Erscheinung. Die Befallsherde wurden durch Vor- und Nachblütenbehandlungen mit Parathionmitteln bis auf einen kleinen Rest ausgetilgt, der aber ausreichte, daß es im Jahre 1953 wieder zu einem vermehrten Auftreten dieses Schädlings kam. Die ursprünglichen Wirtspflanzen der Apfelwanze waren Weiden und Erlen, erst vor etwa 50 Jahren beobachtete man erstmals in Norwegen, daß sie auch am Apfelbaum schädlich wird. Zur Zeit werden zur Bekämpfung dieser Wanzenart Parathionpräparate empfohlen, die bei den Fusikladiumspritzungen zugesetzt werden und eine sehr gute Wirkung gegen die Wanzenlarven besitzen. Die Winterspritzung ist nicht wirksam, da die überwinternden Eier bereits Ende Juni, anfangs Juli tief in die Rinde der einjährigen Triebe abgelegt und daher von der Brühe nicht erreicht werden.

H. Böhm

Götz (B.): **Zum Schadaufreten des Maikäfers *Melolontha melolontha* L. in südbadischen Rebanlagen während der Flugperiode 1953.** Die Wein-Wissenschaft 8, 1954, 47.

Bei einem Massenaufreten von Maikäfern in Südbaden, das teilweise völlige Entlaubung der Reben zur Folge hatte, war das in den Morgenstunden durchgeführte mechanische Absammeln der Käfer wegen des dauernden Einfluges wirkungslos. Reine DDT-Präparate wirkten zu langsam. Ein schneller und nachhaltiger Erfolg wurde dagegen mit DDT-Lindan-Kombinationspräparaten erzielt.

O. Böhm

Frank (F.): **Die Entstehung neuer Feldmaus-Plagegebiete durch Moorkultivierung und Melioration.** Wasser und Boden, 5, 1953, Heft 11.

Das Weser-Emsgebiet stellt seit altersher in weiten Teilen ein Feldmausplagegebiet ersten Ranges dar. Der Befall erstreckte sich bisher vor allem auf die seit der Abdeichung der Nordsee im Mittelalter stark grundwassergeminderten Alluvialböden. In neuerer Zeit ist man daran gegangen, die umfangreichen Moorkomplexe im Oldenburgerland trocken zu legen. Als Kehrseite dieser landeskulturellen Maßnahme

drang aber, sowie der Grundwasserspiegel unter einen halben Meter abgesunken war, die Feldmaus in die neuen Kulturflächen ein und vermehrte sich dort, selbst in bodenfeuchten Lagen, außerordentlich rasch, so daß heute an der Entstehung weiterer Plagegebiete nicht mehr gezweifelt werden kann. In ähnlicher Weise sind Tipuliden- und Elateridenlarven (Drahtwürmer) nunmehr zu Großschädlingen auf früheren Moorflächen geworden. Wir stehen hier wieder, wie der Verfasser auch betont, vor grundlegenden Fragen, die über das Studium der akuten Erscheinungen, wie es in der oft rein praktisch ausgerichteten Entomologie gang und gäbe ist, weit hinausgehen. Die Notwendigkeit der Biozönoseforschung auf lange Sicht hat sich auch hier wiederum klar erwiesen. H. Pschorn-W.

Hering (H.): **Der gefurchte Dickmaulrüssler — ein alter Rebschädling.** Der Deutsche Weinbau 9, 1954, 257.

An der Mosel und der Saar trat *Otiorrhynchus sulcatus* F. in den Jahren 1951 und 1952 als arger Schädling auf und vernichtete bis zu 70% einer Neupflanzung von Pfropfreben. Der flugfähige und nur als Weibchen auftretende Käfer meidet schwere, bindige Böden. Eiablage an Reben von Juni bis September an Wurzelhals und Wurzeln. Eiruhe 1 bis 3 Wochen. Hauptschaden durch Fraß der Larven an den Wurzeln, wodurch im Weingarten herdartige Ausfälle wie bei Reblausbefall entstehen. Verpuppung in der Regel erst im nächsten Frühjahr. Ausschlüpfen der Imagines Mai bis Juni. Die Käfer können bis zu 3 Jahre alt werden. Der durch die Fraßtätigkeit der Käfer an den Rebblättern verursachte Schaden ist meist gering. Manchmal jedoch werden die Triebe unterhalb der Spitzen durchgebissen. Auch Knospenfraß kann gefährlich werden. Zur Bekämpfung werden neuerdings Spritzungen oder Stäubungen mit DDT- oder Phosphorsäureester-Mitteln zur Zeit des Aufbruches der Knospen empfohlen. Besonders Stamm, Wurzelhals und Pfähle sind intensiv zu behandeln. Da die Käfer die ganze Vegetationsperiode über in Erscheinung treten, müssen die Behandlungen mehrfach wiederholt werden, was sich mit der Wurm- und Peronospora- oder Oidiumbekämpfung unter Beachtung einer entsprechenden Spritztechnik kombinieren läßt. In Neupflanzungen, wo die Gefahr eines Larvenbesatzes im Boden besteht, wird empfohlen, die Pflanze mit einem anerkannten Streumittel gegen Bodenschädlinge zu behandeln. Da die Verpuppung mit Vorliebe in Stalldünger stattfindet, sollte in Dickmaulrüsslerherden möglichst Mineraldünger verwendet werden.

O. Böhm

Frank (F.): **Untersuchungen über den Zusammenbruch von Feldmausplagen (*Microtus arvalis* Pallas).** Zool. Jahrb., Abtg. Syst., 82, 1953, 96—136.

Die bisher allgemein als gültig angesehene Ansicht über einen seuchenmäßig bedingten Zusammenbruch von Feldmausplagen (und auch anderer Nagerpopulationen) ist durch diese gründliche Arbeit bis auf ihren Unterbau erschüttert worden. Sie muß ersetzt werden durch eine Hypothese, die von einzelnen Amerikanern schon vor einigen Jahren aufgestellt wurde und die der Verfasser nunmehr weitgehend stützen konnte. Er zeigte während zweier Zusammenbruchsperioden, daß Parasiten oder pathogene Erreger (*Leptospiren* usw.) in der Feldmauspopulation nur in einem derart bescheidenen Prozentsatz virulent waren, daß sie für den regionalen Zusammenbruch der Plage keineswegs in Frage kommen konnten. Hingegen zeigten solche Zusammenbruchsmäuse alle Anzeichen einer schweren innerphysiologischen Schädigung, die schließlich durch einen hypoglykämischen Schock zum

Tode führte. Durch Injektion von Traubenzucker konnten solche Mäuse vor dem Verfall gerettet werden, andererseits an gesunden Mäusen durch Insulininjektionen dieselben Erscheinungen ausgelöst werden, wie bei den Zusammenbruchstieren. Es wurde dadurch in hohem Grade wahrscheinlich, daß in dem Populationszusammenbruch eine physiologische Erkrankung, die von Selye als „Adaptionssyndrom“ beschrieben wurde und die nichts anderes als eine durch belastende Außenfaktoren (Übervermehrung, dadurch Zusammenleben auf engem Raume, Störung des Brutgeschäftes, Nahrungskonkurrenz) verursachte, zeitlich koordinierte Erschöpfung unzähliger Einzelindividuen darstellt, in ausschlaggebendem Maße beteiligt war. Der Wirbeltierorganismus ist wohl in der Lage, ungünstigen Lebensbedingungen eine gewisse, über den Weg Hypophyse-Nebennierenrinde gehende physiologische Anpassung entgegenzubringen, bei längerer Andauer derartiger Depressionen ist aber der innersekretorisch-psychische Zusammenbruch nicht mehr aufzuhalten. Wenn derartige Schockwirkungen bisher auch nur bei der Feldmaus und beim amerikanischen Hasen bekannt geworden sind, so darf man sich doch durchaus schon jetzt der Ansicht des Verfassers anschließen, daß das „Adaptionssyndrom“ im Wirbeltierreich weiter Geltung hat. Wenn der Verfasser auf die große Ähnlichkeit im physiologischen aber auch im psychologischen Verhalten zwischen Zusammenbruchmäusen und in Gefangenschaft gehaltenen Menschen hinweist, so drängt sich einem fast der Gedanke auf, als wären diese Zusammenhänge schon von den Staatsmännern des Altertums vorweggenommen worden. Damit wird der zusammenfassende Teil dieser Arbeit (Kapitel D) ganz allgemein lesenswert.

H. Pschorn-W

Endrigkeit (A.): **Die Bekämpfung der Kohlfliege (*Chortophila brassicae* Bché.).** Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzensch. **60**, 1953, 593.

Verfasser hat es in dankenswerter Weise unternommen, die bereits recht unübersichtliche und in der Vielfalt der empfohlenen Methoden geradezu verwirrende neuere Literatur über die Bekämpfung der Kohlfliege in einem straff geformten, objektiven Sammelreferat zusammenfassend darzustellen. Das Schriftenverzeichnis nennt 45 Arbeiten, die sich zum großen Teil ausschließlich mit der Kohlfliege befassen.

O. Böhm

Wadsworth (S. M.): **The Garden Chafer on Grassland in the South-West. (Der Gartenlaubkäfer im Grünland des Südwestens).** Plant Path. **1**, 1952, 132—133.

Die Larven von *Phyllopertha horticola* L. verursachen in England auf Kreide- und Kalkböden in Dauerweiden große Schäden. Vögel, die die Larven gerne fressen, vergrößern die Zerstörung durch Ausreißen der lose gewordenen Rasenteile. Stäubungen mit 35%igem BHC brachten gute Erfolge, wenn die Behandlung rechtzeitig, 1 Woche vor dem Auftreten der ersten Käfer, durchgeführt wird.

H. Böhm

Görnitz (K.): **Untersuchungen über in Cruciferen enthaltene Insektenattraktivstoffe.** Anz. Schädlingkunde, **7**, 1953, 81—95.

Der durch Auspressen von Rapssamen gewonnene Preßrückstand enthält einen wasserlöslichen Attraktivstoff, vorläufig RR genannt, der auf eine Reihe von Ölfruchtscädlingen, besonders auf Erdflöhe, aber auch auf Ceuthorrhynchus- und Meligethes-Arten bedeutende Anlockwirkung ausübt. Das beim Pressen gewonnene Öl lieferte keine Anlockergebnisse. RR verbleibt also quantitativ im Preßschrot. Der Wirkstoff diffundiert bei der Samenkeimung in die Keimlinge, die dadurch scheinbar zur besonderen Zielscheibe der Erdflöhe werden. Preßrückstände von Senf-

samen ergaben geringere Wirkungen. Besonderes Interesse verdient, daß RR in seiner Wirkung durch sogenannte Ergänzungs-Pflanzen noch gesteigert werden kann. Wird RR statt als wässriger Preßbrei in Schalen als Preßbrei in Verbindung etwa mit einer eingetopften Senfpflanze (Preßbrei wird auf die Topferde aufgebracht) geboten, so sammeln sich an der E-Pflanze durchschnittlich mehr Erdflöhe und Rüssel an als an der Schale. Die Aufstellung von RR-Schalen oder von RR und E-Pflanzen erlaubt eine genaue Flugkontrolle der Schädlinge.

Interessant ist ferner, daß auch 2 Braconidenarten als Parasiten von Cruciferenminierern regelmäßig zu den RR-Plätzen kamen, was darauf hindeutet, daß das Sich-Finden von Wirt und Parasit, die räumliche Koinzidenz, hier nicht direkt, sondern über den Weg gemeinsamer Attraktivstoffe erreicht wird. Man muß dem Verfasser beipflichten, wenn er die hier angedeuteten Fragen noch als wenig abgeklärt, aber als außerordentlich zukunftsreich ansieht und es wäre zu wünschen, wenn dieses ziemlich vernachlässigte Gebiet auf eine größere Zahl von Entomologen Attraktivwirkungen ausüben möchte. H. Pschorn-W.

Josepovits (G.) & Barnabás (N.): *Vésekezési kísérletek a poloskaszagú kórtedarázs (Hoplocampa brevis Klg.) ellen. (Versuche zur Bekämpfung der Birnensägewespe; Dtsche. Zusammenfassung.)* Növénytermeles, Tom 2, 1954, 268—288.

Auch in Ungarn hat sich die Birnensägewespe innerhalb der letzten Jahre immer stärker ausgebreitet und zu empfindlichen Schäden Anlaß gegeben. Da mit der Quassiabrühe keine sicheren Bekämpfungserfolge erzielt wurden, führten die Verfasser Versuche über die Brauchbarkeit der neuzeitlichen Kontaktinsektizide durch. Wie auf Grund der Versuchsergebnisse festgestellt werden konnte, ist es möglich, mit einer einmaligen Hexa- oder Phosphorsäureesterbehandlung diese Blattwespenart erfolgreich zu bekämpfen. H. Böhm

Newcomer (E. J.) und Dean (F. P.): *DDT and Other New Insecticides for Codling Moth Control in the Pacific Northwest. (DDT und andere neue Insektizide zur Bekämpfung des Apfelwicklers im nordwestlichen Pacific.)* Journal of econ. Entom. 46, 1953, 414—419.

Verfasser berichten über ihre siebenjährigen Bekämpfungsversuche gegen *Carpocapsa pomonella* L. In diesen Untersuchungen wurden neben DDT, Bleiarsen und Kryolith, Parathion und Toxaphen verwendet. Auf Grund dieser Versuche konnte festgestellt werden, daß DDT dem Bleiarsen und Kryolith an Wirksamkeit überlegen war. Versuche, eine Steigerung der DDT-Wirkung durch Zusätze von Parathion oder Toxaphen zu erreichen, scheiterten. Sowohl Parathion als auch Toxaphen waren dem DDT, vermutlich infolge ihrer kurzen Wirkungs-dauer, unterlegen. Metoxychlor und CS-708 erwiesen sich dem DDT als gleichwertig. H. Böhm

Ruszkowska (J.): *Biologia szkodnika cebuli chowacza szczypiorowego Ceuthorrhynchus suturalis Fabr. (Col., Curculionidae). Beobachtungen über die Biologie von Ceuthorrhynchus suturalis Fabr. (Col. Curcul.).* Poln., engl. Zsmfssg. Ann. Univ. Mar. Curie-Skodowska Lublin, E, 7, 1952, 417.

Ceuthorrhynchus suturalis ist in ganz Polen verbreitet und schon wiederholt an Zwiebeln stark schädlich geworden. Die Lebensweise des Schädlings in Polen gleicht im wesentlichen der in Deutschland beobachteten. Die Imagines erscheinen Ende April bis Anfang Mai, Eiablage Mai und erste Junihälfte. In Jahren mit spätem Frühling jedoch kann sich die Eiablage bis in den Juli hinziehen. Die Imagines sind an

den Zwiebelpflanzen nur bei warmem und ruhigem Wetter anzutreffen. Eiablage zu 1 bis 2, manchmal bis zu 3 an eine Stelle. Eiruhe bei 18 bis 21 Grad C 9 Tage, bei 15 bis 16 Grad C 11 Tage. Die Eier nehmen vom dritten bis siebenten Tag ihrer Entwicklung an Größe zu. Erste Häutung der Junglarve bei einer Länge von 25 mm 3 Tage nach dem Schlüpfen, zweite Häutung bei einer Länge von 5 mm 3 bis 9 Tage später. Nach weiteren 4 bis 9 Tagen begibt sich die Larve in den Boden. Die einzelnen Larvenstadien werden genau beschrieben. Der durch die Larven angerichtete Schaden ist besonders groß an jungen Pflanzen. 9 bis 11 Tage nach dem Eingraben in den Boden erfolgt die Verpuppung. Puppenruhe 29 bis 36 Tage. Die frisch geschlüpften Imagines verbleiben vor dem Ausflug noch einige Tage unter der Erdoberfläche; die Sommergeneration der Käfer kommt, je nach der Witterung des jeweiligen Jahres und dem Zeitpunkt des Ausfluges der Käfer im Frühjahr, zwischen Anfang Juli und Anfang September aus. Es wurde eine Generation pro Jahr beobachtet. Die Jungkäfer fressen nur noch kurz an Zwiebelblättern, Rettich und Zwiebelblüten. In manchen Jahren wird der Massenvermehrung des Schädlings durch ectoparasitische Chalcididen und eine endoparasitische Braconide entscheidend Einhalt geboten. So wurden von Mai bis August Parasitierungsprozente von 20 (Calc.) und 40 (Brac.) des Gesamtlarvenbestandes der Blätter festgestellt. Zur Morphologie des Schädlings werden weiters Unterscheidungsmerkmale zwischen Männchen und Weibchen beschrieben. O. Böhm

Müller (W.) und Hahn (E.): **Ist eine Bekämpfung des Goldafters im Jahre 1954 nur im Obstbau notwendig?** Nachrichtenblatt für d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst (Berlin) 8, 1954, 93—96.

Der Goldafter (*Nygmya phaeorrhoea* Don — *Euproctis chrysorrhoea* L.) hat sich seit 1949 in der Deutschen Demokratischen Republik sehr stark vermehrt und verursacht in Obstbaugebieten ernste Schäden. Die Raupen dieses Schmetterling bevorzugen von den Obstbäumen Birnen- und Pflaumenbäume und verursachen im Walde, vor allem an Eichen, des öfteren Kahlfraß. Es ist deshalb notwendig, den Goldafter auch im Walde zu bekämpfen, wenn schwerste Störungen in der Lebensgemeinschaft „Wald“ verhindert werden sollen. Es werden zur Bekämpfung dieser Raupen Spritzungen mit Ektolit-Emulsion Extra 20, Ende März/Anfang April, empfohlen. H. Böhm

Wellenstein (G.): **Zur Ernährungsbiologie der Roten Waldameise (*Formica rufa* L.).** — Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. 59, 1952, 430.

Diese Arbeit interessiert den Phytopathologen insbesondere durch ihre allgemeinen Ergebnisse, die Beziehungen zwischen Ameisen und Blattläusen und die Bedeutung der Waldameise im Gesamthaushalt der Natur betreffend. Verfasser hat bis 1950 den Besuch von 69 verschiedenen Pflanzensaugern, darunter allein 36 Blatt- und 19 Rindenlausarten, feststellen können. Diese Trophobie resultiert unter anderem in einem Schutz gegenüber Parasiten und bestimmten Entwicklungsstadien von Raubinsekten, den die Ameisen den Pflanzensaugern zuteil werden lassen. Insgesamt wird dadurch aber beispielsweise nur ein Bruchteil der im Tätigkeitsbereich der Ameisen vorkommenden Blattlausfeinde vernichtet. Im Winter und in der nahrungsarmen Zeit des ersten Frühjahrs ist die Schutztätigkeit der Ameisen für die verschiedenen Entwicklungsstadien der Blattläuse am größten. Die Wächtertätigkeit vermindert sich mit dem zunehmenden Nahrungsreichtum im Sommer. In einzelnen Fällen verändert der Einfluß der Ameisen auch die Lebensweise der Pflanzensauger und beeinflusst deren Massenwechsel. Die

Trophobie der Roten Waldameise steht demnach in der Mitte zwischen zufälligem Aphidenbesuch (*Lepothorax*) und ausgeprägter Pflanzenlauszucht (*Lasius flavus*). Pflanzenschädlich, wenn auch meist nicht in erstem Ausmaß, werden die Waldameisen gelegentlich zu Zeiten von Ernährungskrisen im Frühjahr vor allem in einförmigen Lebensräumen durch Anbeissen junger, saftiger Pflanzenteile oder durch besonders intensive Lauspflge. Die Gesamtbedeutung eines Ameisenstaates im Haushalt der Biozönose ergibt sich jedoch erst aus der Kenntnis des jährlichen Nahrungsbedarfes. Dieser wird bei einer mittleren Jagdgebietsgröße von 0,5 ha auf 8 Millionen Insekten (darunter rund 5% Forstschädlinge), 200 Lt. Kohlehydrate (vorwiegend Honigtau) und über 60.000 eingetragene Samen geschätzt. Der dadurch entstandene Saftverlust von 0,4 Liter pro Baum in der Vegetationszeit wird durch den aus der Vernichtung von Schädlingen entstehenden Nutzen, insbesondere bei Massenvermehrungen schädlicher Raupen im Forst, reichlich wettgemacht. Eine Übersicht über die von Waldameisen besuchten Schnabelkerfe, Fundort, Wirtspflanze, Lausart und Beobachter enthaltend, beschließt diese vorläufige Mitteilung. O. Böhm

Taubeneck (U.): **Versuche mit Mikroorganismen, welche gegen *Helminthosporium papaveris* antibiotisch wirken.** Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschd. 8, 1954, 56—57.

Die bisherigen Beobachtungen, wonach der Pilz *Helminthosporium papaveris*, welcher bei starkem Befall häufig ein Eingehen der ganzen Mohnpflanze verursachen kann, nur in sterilisiertem Ackerboden gut lebensfähig ist und in natürlich belebter Ackererde nicht gedeiht, gaben Veranlassung zu vorstehenden Untersuchungen. Es war verständlich, die Ursache dieser Erscheinungen in Organismen zu suchen, die, im Boden lebend, antibiotisch aktive Substanzen bilden, welche gegen diesen pilzlichen Parasiten gerichtet sind.

Die aus Acker- und Waldböden isolierten und zu Testversuchen herangezogenen Mikroorganismen gehörten der Gattung *Streptomyces* an. Stärkeagar erwies sich zur Anzucht der Aktinomyceten gut geeignet und auch *Helminthosporium papaveris* entwickelt auf diesem Nährboden gleichmäßig dichten Rasen und zeigt nach 4 bis 5 Tagen gute Konidienausbildung. Bestimmte Temperaturverhältnisse müssen in beiden Fällen beachtet werden. Gearbeitet wurde bisher mit fünf, noch nicht näher definierten *Streptomyces*-Stämmen. Diese wurden punktförmig oder strichförmig auf den Nährboden aufgebracht und nach entsprechender Entwicklung mit einer dichten Konidien suspension von *Helminthosporium* besprüht. Die weitere Entwicklung zeigte, daß 2 *Streptomyces*-Stämme sich gegen den Pilz völlig inaktiv verhielten, während die weiteren 3 Stämme mehr oder minder aktiv waren. Besonders der fünfte Stamm zeigte nach punktförmiger Impfung Hemmhöfe von 28 bis 30 mm Durchmesser und die Hyphen des Pilzes waren erst nach 14tägiger Versuchsdauer imstande, über die Hemmzonen vorzudringen. Die bisherigen Ergebnisse bestätigen, daß im Boden Organismen leben, welche Antagonisten des Pilzes *Helminthosporium papaveris* sind. J. Henner

Oberthür (K.): **Zur Bekämpfung der durch *Thielavia basicola* Zopf hervorgerufenen Wurzelbräune des Tabaks.** Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutz. (Berlin), 8, 1954, 50—56.

Der Wurzelpilz *Thielavia basicola* Zopf spielt in vielen Tabakanbaugebieten sowohl im Saatbeet als auch auf dem Felde eine große Rolle und verursacht besonders bei schweren Böden sowie bei einem Temperatur-Optimum im Bereich von 17 bis 23 Grad größere Verluste. Auch

die sogenannte Tabakmüdigkeit in den ältesten Anbaugebieten wird weniger durch Nährstoffmangel als durch Verseuchung mit *Thielavia basicola* verursacht.

Die vorliegenden Bekämpfungsversuche gegen diese, auch als Wurzelbräune, Wurzelbrand oder Wurzelschwärze bezeichnete Erkrankung des Tabaks erstreckten sich nur auf die Desinfektion der Saatbeeterde mit neuen Mitteln, vor allem zur Trockenbehandlung, nachdem Erddampfung und Formalinbehandlung gewisse Nachteile besitzen und nicht immer die Gewähr für eine totale Bodenentseuchung bieten. Befriedigende Erfolge gegen die Wurzelbräune waren bei den verwendeten Sorten Virgin Gold A und B 55 (Burley-Typ) nur durch das quecksilberhaltige Bodendesinfektionsmittel Germisan in der Naßbehandlung erzielbar. In Trockenform entsprach keines der geprüften Präparate, da diese gegen die Chlamydosporen von *Thielavia* entweder nur unzureichend wirkten oder die Keimfähigkeit des Tabaksamens beeinträchtigen. Auch eine später eintretende Schädigung der Sämlinge durch die Einwirkung der erprobten Mittel wurde vielfach beobachtet.

J. Henner

Sick (E.) und Huglin (P.): **Schädlingsversuche im Weinbau.** Mitt. Klosterneuburg IV, A/2, 51—58. 1954.

Vorliegender Bericht stützt sich auf letztjährige Versuche zur Bekämpfung der wichtigsten Pilzkrankheiten und tierischen Schädlinge im Weinbau und gibt die gesammelten Erfahrungen verschiedener französischer Versuchsanstalten in Kürze wieder.

Im Peronosporajahr 1951 konnte die 2%ige Kupfervitriolkalkbrühe von keinem der zahlreich geprüften Kupferfertigpräparate in der Wirkung hinsichtlich Peronospora-Traubenbefall erreicht werden. Diese Produkte entsprachen den Anforderungen nur für Vorblütenspritzungen. Auch in der Frage einer eventuellen Verwendung von Stäubemitteln zur Peronosporabekämpfung bestätigte sich neuerdings, daß Stäubemittel nach wie vor höchstens für Zwischenbehandlungen in Frage kommen, da selbst hygroskopische Kupfermittel nur unzureichend wirkten. Von zwei in Frankreich geprüften organischen Fungiziden, die als Produkt D („éthylène bis-dithiocarbamate de Zinc“) und Produkt S („N-trichloro-methyl-thiotétrahydrophtalimide“) angeführt und zur Kupferkalkbrühe in Vergleich gestellt werden, erwies sich das Produkt S als wirksamer und übertraf sogar die Standardbrühe bei insgesamt sechsmaliger Behandlung. Es konnte allgemein die Feststellung gemacht werden, daß die Wirkungsdauer der beiden synthetischen Präparate sehr kurz war, was in erster Linie mit der Luminosität in Zusammenhang stehen dürfte.

Hinsichtlich Oidiumbekämpfung liegt nichts neues vor. Die Frage, ob es möglich ist, den Echten Mehltau durch systematischen Zusatz von Netzschwefeln in schwachen Konzentrationen zur Kupfervitriolkalkbrühe zu bekämpfen, wird bejaht.

Bei den Botrytis-Bekämpfungsversuchen im Freiland (Stielfäule) in den Jahren 1952 und 1953 ragte gleichfalls das Produkt S hervor, ohne aber durchschlagende Wirkung zu zeigen.

Hinsichtlich der Bekämpfung des Traubenwicklers wird hervorgehoben, daß seit einigen Jahren mit DDT- oder kombinierten DDT-HCH-Präparaten geringere Erfolge gegenüber den ersten Anwendungsjahren zu verzeichnen sind. Phosphoresterpräparate erwiesen sich stets als bedeutend überlegen. Ein Auszug aus der Mottenflugkontrolle von 1946 bis 1953 zeigt, daß im Elsaß von 1946 bis 1950 allgemein noch der Bekreuzte Traubenwickler vorherrschend war, während ab 1950 der

Einbindige Wickler weitaus überwiegt. Auf Grund dieser Tatsache glauben die Verfasser, den geringeren Erfolg mit DDT mit einer größeren Widerstandsfähigkeit des Einbindigen Traubenwicklers gegen diese Mittel begründen zu können. J. Henner

Frömming (E.) und Plate (H.-P.): **Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis der Wirkung molluscizider Substanzen auf Landlungenschnecken.** Mitt. Berl. Malakologen 2, 1953, 26.

Die Brauchbarkeit der im Handel befindlichen Metaldehydpräparate zur Bekämpfung von Schnecken wird auf Grund von Erfahrungen in Gewächshäusern angezweifelt. Allerdings ist es bisher nicht gelungen, diese Mittel durch etwas Besseres zu ersetzen. Weder mit den modernen Kontaktinsektiziden selbst, noch mit den aus deren Wirkstoffen hergestellten Räuchermitteln konnten Schnecken im Gewächshaus wirksam bekämpft werden. Als Ergebnis resultiert demnach die immerhin beachtliche Tatsache, daß man gegen diese Schädlinge (wenigstens im Gewächshaus) bis heute noch kein wirksames chemisches Bekämpfungsmittel besitzt. O. Böhm

Baumann (G.): **Möglichkeiten und Methoden der Heilung von Pflanzenkrankheiten durch Wärmeeinwirkung.** Die Deutsche Landwirtschaft, Heft 2/1954, 4 S.

Verfasser bringt einen Überblick über die Anwendung der Wärmetherapie in der Phytopathologie. Ausgehend von der Warmwasserbehandlung von Getreidesaatgut zur Bekämpfung des Weizen- und Gerstenflugbrandes werden sodann weitere Anwendungsmöglichkeiten der Wärmebehandlung zur Bekämpfung tierischer und pilzlicher Schädlinge sowie von Virose besprochen. Weit verbreitet ist die Warmwasserbehandlung zur Entseuchung von Blumenzwiebeln als Bekämpfungsmaßnahme gegen Alchen und andere tierische Schädlinge. Ein weiteres Beispiel ist die Bekämpfung der Narzissenfliege durch $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ stündiges Eintauchen der Zwiebeln in Wasser von $43^{\circ}50$ C. Die an Begonien, Chrysanthemen, Gloxinien, Primeln, Dahlien und Asten häufig in Massen auftretenden Blattläuse können durch Eintauchen der oberirdischen Teile bis an den Wurzelballen in Wasser von 50° C für fünf Minuten oder 43° C für zehn Minuten bekämpft werden. Aus dem Gartenbau ist noch die Bekämpfung der Erdbeermilbe zu erwähnen, die durch Entseuchung der Stecklinge durch Heißwasserbehandlung bei 43° C, 20 Minuten Einwirkungszeit, gelingt. Weiters kommt die Wärmetherapie auch zur Bekämpfung verschiedener pilzlicher Krankheitserreger in Betracht, wofür Verfasser einige Beispiele angibt.

Von besonderem Interesse sind die Erfolge der Wärmebehandlung gegen verschiedene Viruskrankheiten an Kulturpflanzen. So gelingt es gewisse Viruskrankheiten des Pfirsichs auszuschalten, indem man die jungen Bäume vor dem Auspflanzen 14 Tage hindurch einer Temperatur von 35° C aussetzt. Von besonderer Bedeutung für die Landwirtschaft könnte die Feststellung sein, wonach Karoffelknollen durch mindestens 30tägige Aufbewahrung bei 36° C unter hoher Luftfeuchtigkeit vollkommen vom Blattroll-Virus befreit werden. F. Beran

Fritzsche (R.): **Eine neue Situation in bezug auf die abwechselnde Tragbarkeit bei den Kernobstbäumen.** Schweiz. Ztschr. Obst- und Weinbau, 1954, 211—214.

Die Spätfröste im Mai des Vorjahres vernichteten in weiten Obstgebieten der Schweiz die Apfelernte, dieser Ausfall bewirkte jedoch im heurigen Jahre einen sehr reichen Blütenansatz. Es muß aber damit gerechnet werden, daß im kommenden Jahre wieder ein starker Aus-

fall eintreten wird und die Bäume in die abwechselnde Tragbarkeit gelangen. Diese Erscheinung wirkt sich auf die gesamte Obstwirtschaft sehr ungünstig und nachteilig aus. Um wieder eine alljährliche, regelmäßige Tragbarkeit zu erreichen, ist auf eine sorgfältige, konsequent durchgeführte Fruchtholzverjüngung beim Winterschnitt zu achten und gleichlaufend eine gründliche Obstbaumdüngung durchzuführen. Dadurch wird die Bildung von neuem Fruchtholz erzielt und es werden die Bäume ins Gleichgewicht zwischen Triebwachstum und Fruchtbarkeit gebracht. Um das Umstimmen solcher in Alternanz stehender Bäume zu erreichen, ist es notwendig, daß ein beachtlicher Teil der zu reichlich angesetzten Jungfrüchte bis zu drei Wochen nach dem Abblühen entfernt wird. Dadurch erschöpfen sich die Bäume nicht und können neben der Ausbildung der verbliebenen Früchte auch noch Blütenknospen für das kommende Jahr anlegen. Obwohl die mechanische, händische Ausdünnung sehr sicher ist, beansprucht sie sehr viel Zeit und kann außerdem nur an kleinen Baumformen durchgeführt werden. In der Schweiz wurden in den Jahren 1948 bis 1952 Spritzversuche mit α -Naphthylessigsäure zum Ausdünnen der Früchte mit gutem Erfolg durchgeführt. Die Versuche werden fortgesetzt werden, um weitere Erfahrungen mit dieser chemischen Ausdünnung zu sammeln. Bisher konnte festgestellt werden, daß die Wirkung der α -Naphthylessigsäure, die sowohl für Menschen als auch für Haustiere und Bienen unschädlich ist, nicht nur von der Sorte, sondern auch von den zur Zeit der Spritzung herrschenden Temperaturen und von dem physiologischen Zustand der Bäume abhängig ist.

H. Böhm

Janke (A.) und Granits (J.): Über die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durch Antibiotika. 1. Mitteilung: In vitro-Versuche über die Wirkung verschiedener Antibiotika auf *Corynebacterium michiganense* und *Agrobacterium tumefaciens*. Zentralblatt f. Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten u. Hygiene, 2. Abtlg., 108, 1954, 35—46.

Verfasser prüften die Wirkung von Penicillin, Dihydrostreptomycin, Aureomycin und Terramycin gegen *Corynebacterium michiganense* und *Agrobacterium tumefaciens*. Als Vergleichsorganismus diente *Staphylococcus aureus*. Es wurden folgende Hemmungsgrenzbereiche festgestellt: a) Bei *C. michiganense* für Penicillin 0'07—0'11 OE/ml, für Dihydrostreptomycin 0'3—0'5 γ /ml, für Aureomycin 0'26—0'39 γ /ml und für Terramycin 0'39—0'59 γ /ml; b) bei *A. tumefaciens* für Dihydrostreptomycin 0'62—0'75 γ /ml, für Aureomycin und Terramycin je 0'78—0'88 γ /ml.

Die Prüfung des Einflusses verschiedener Erdarten auf die Wirkung der Antibiotika zeigte, daß nur Humuserde und Misterde die Wirkung von Penicillin wesentlich, jene von Aureomycin und Terramycin wenig und die von Dihydrostreptomycin überhaupt nicht beeinflusst. Lehmige bzw. sandige Gartenerde hatten überhaupt keinen Einfluß auf die Wirkung.

Eine Abnahme der Virulenz von *Corynebacterium michiganense* war mit einer Einbuße seiner Empfindlichkeit gegenüber Penicillin und Dihydrostreptomycin verbunden.

F. Beran

Granits (J.) und Janke (A.): Über die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durch Antibiotika. 2. Mitteilung: Versuche zur Bekämpfung der durch *Corynebacterium michiganense* bewirkten Tomatenwelke mittels Penicillins. Zentralblatt f. Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten u. Hygiene, 2. Abtlg., 108, 1954, 47—65.

Versuche, die gefährliche, durch *Corynebacterium michiganense* hervorgerufene bakterielle Tomatenwelke mit Penicillin zu bekämpfen,

ergaben, daß es durch 72—96stündige Behandlung der Sämlinge in Pikierkästen mit einer Penicillinlösung von 500 OE/ml gelingt, beachtliche Wirkungen zu erzielen. F. Beran

Janke (A.) und Granits (J.): Über die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durch Antibiotika. 3. Mitteilung: Über die Bekämpfung des durch *Agrobacterium tumefaciens* verursachten Pflanzenkrebses mittels Antibiotika. Zentralblatt f. Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten u. Hygiene, 2. Abtlg., 108, 1954. 66—75.

Versuche zur Bekämpfung des durch *Agrobacterium tumefaciens* verursachten Pflanzenkrebses durch Antibiotika wurden unter Verwendung von *Pelargonium zonale* und *Helianthus annuus* durchgeführt. Während eine äußerliche Behandlung junger Tumore von *Pelargonium zonale* mit Penicillin (bis zu 1000 OE/ml) erfolglos blieb, führte eine solche mit 10γ/ml Dihydrostreptomycin, Aureomycin und Terramycin durch drei Tage hindurch zur vollständigen Ausheilung. Diese Wirkung wurde mit 25γ/ml Aureomycin bereits innerhalb von 18 Stunden und mit 50γ/ml Aureomycin bereits innerhalb von 2 Stunden erreicht, vorausgesetzt daß das Wucherungsgewebe vorher chirurgisch entfernt worden war. F. Beran

Langenbuch (R.): Zur Frage der Ursache für die Resistenz von Insekten gegenüber lipoidlöslichen Insektiziden. D. Naturwissenschaften, 41, 1954. 70.

Aus der früheren Feststellung, wonach die insektizide Wirkung von Hexachlorcyclohexan und DDT gegenüber *Musca domestica* umso besser ist, je geringer das Wirkstofflösungsvermögen des bei der Applikation verwendeten Lösungsmittels ist, ergaben sich auch neue Gesichtspunkte zur Frage der Resistenz von Insekten gegenüber lipoidlöslichen Insektiziden. Es konnte nachgewiesen werden, daß die Höhe des Lipoidspiegels in der Haemolymph beispielsweise die DDT-Empfindlichkeit verschiedener Larvenstadien des Kartoffelkäfers wesentlich beeinflusst. Die geringere DDT-Empfindlichkeit der Weibchen von *Musca domestica* im Vergleich mit den Männchen sowie der Abfall der DDT-Empfindlichkeit der Fliegenweibchen während der ersten zehn Lebenstage läßt sich nach den bisherigen Versuchsergebnissen mit Wahrscheinlichkeit durch die fortschreitende Entwicklung der mit einer großen Oberfläche versehenen Ovarien und die Bildung der lipoidreichen Eier als anfälligkeitsmindernde Faktoren erklären. Verfasser führt auch den negativen Temperaturkoeffizient der DDT-Wirkung auf das mit steigender Temperatur zunehmende Wirkstofflösungsvermögen der Lipide des Insekts zurück. F. Beran

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XIII. BAND

OKTOBER 1954

HEFT 9/10

Aus dem chemischen Laboratorium der Bundesanstalt für Pflanzen-
schutz in Wien

Theorie und Praxis der durch Pflanzenschutz- mittel verursachten Pflanzenschäden Mikrochemie der Verbrennungserscheinungen

Von

Paul Reckendorfer

Die Reduktionsenergie

Es scheint heute kaum mehr möglich, sich von der Auffassung distanzieren zu wollen, daß im Bereiche jener Erkenntnisse, wie sie uns durch die Phytopathologie als der sich mit den Pflanzenkrankheiten befassenden Wissenschaft vermittelt werden, dem Pflanzenschutz als angewandtem Teilgebiet dieses Wissenszweiges die überragende und derart einmalige Bedeutung einer Forschungsrichtung zukommt, die im Rahmen der Pflanzenhygiene für die Verhütung des Auftretens von Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen ebenso verantwortlich ist wie sie im gegebenen Falle auch deren Bekämpfung durchzuführen hat. Daraus läßt sich zwangsläufig die Schlußfolgerung ableiten, daß die pflanzenschutzlichen Maßnahmen sowohl prophylaktisch als auch therapeutisch zu erfolgen haben. Die Infektionsprophylaxe z. B. will die Infektkette noch vor der Infektion des anfälligen Wirtes abreißen lassen, um die Pflanze derart vor der Ansteckung durch einen pilzlichen Parasiten zu schützen. Die Dispositionsprophylaxe wieder sucht die Abwehrbereitschaft des Wirtes zu fördern und bildet somit in der Gesamtdiktion ihrer Vorkehrungen bereits den Übergang zu jenen neueren Überlegungen, die letztlich als innertherapeutische Maßnahmen im Bereiche pflanzenschutzlicher Bestrebungen vielfach und erfolgversprechend Eingang gefunden haben. Die Therapie bemüht sich schließlich, den erkrankten Organismus entweder zu desinfizieren oder überhaupt seine Reaktionsnorm günstig zu beeinflussen. Bei all diesen Aktionen liegt das Schwergewicht vornehmlich im chemischen Sektor, zumal sie alle den chemischen Schutz der heranwachsenden Pflanze

zum Ziele haben. Es ist daher verständlich, daß der Ablauf derartiger pflanzenschutzlicher Maßnahmen in Anbetracht der relativen Enge des chemotherapeutischen Index, also jener Spanne, die zwischen der *dosis curativa* und der *dosis toxica* liegt, für den Lebenshaushalt der Pflanze ein großes Gefahrenmoment in sich trägt, zumal derselbe beispielsweise bei den pflanzlichen Infektionskrankheiten, wo doch hohe gegen niedere Pflanzen ankämpfen, zum Unterschied von jenen gegebenen Situationen, wo er den gesamten Bereich zwischen tierischem und pflanzlichem Leben ausschöpft, fast nahezu immer 1 sein wird.

So war es kaum zu verwundern, daß trotz des Siegeslaufes, den die nach modernsten Blickpunkten ausgerichtete chemotherapeutische Forschung in den letzten Jahren zu verzeichnen hatte, im Bereiche pflanzenschutzlicher Erwägungen die alte Problemstellung der durch Pflanzenschutzmittel verursachten Pflanzenschäden uneingeschränkt erhalten blieb. Der Gedanke, wie etwa die toxische Wirkung von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf das pflanzliche Gewebe, in ihrer letzten Konsequenz schlechthin als Verbrennungerscheinung bezeichnet, in allen Feinheiten ihrer Entwicklung und ihres Ablaufes zellphysiologisch zu deuten wäre, wurde zwar immer wieder zur Diskussion gestellt, ohne daß für dieses in den Lebenshaushalt der pflanzlichen Zelle tief eingreifende Zustandsbild auch nur eine halbwegs überzeugende Erklärung hätte gegeben werden können.

In den letzten Jahren hatte ich vielfach Gelegenheit, die mikroanalytische Auswertung von Fluor-Rauchschäden durchzuführen und dabei die Wirkung des Fluorions als Zellgift im Modellversuch zu studieren und näher kennen zu lernen (Reckendorfer, 1952, 1953). Wie kommt nun eine Pflanzenschädigung, bzw. Verbrennung durch Fluoreinwirkung, gleichgültig, ob es sich um ein Rauchgas oder um einen Spritzbelag handelt, zustande?

Das auf die Pflanzensubstanz abgesetzte infiltrationsbereite einfache oder komplexe Fluorion gelangt mit der Luftkohlendensäure, bzw. auf dem gleichen Wege wie diese durch die Spaltöffnungen in die inneren Interzellularräume und befindet sich infolge Umspülung der Zellen des Assimilationsgewebes in dauernder Permeationsbereitschaft. Es steht zu erwarten, daß es den wasserlöslichen Fluorverbindungen im Hinblick auf ihre Molekelgröße und unter Berücksichtigung der Beschaffenheit der permeablen Zellulosemembran unschwer möglich sein wird, dem Mechanismus des Stoffwechsels zu folgen und unter Ausnützung des Konzentrationsgefälles zunächst einmal bis an die semipermeable äußere Hautschicht des Protoplasmas heranzukommen. Nach der Passage des Plasmodermas (Plasmalemmas) wird nun das diffusible Fluorion Gefolge von Diffusionsströmen über das Protoplasma, die innere Plasmahautschicht (Tonoplast), bzw. über Vakuolenwände und Safträume, bzw. unter Benützung von Plasmasträngen von einer Hautschicht zur anderen und wieder durch die Zellulosemembran von Zelle zu Zelle wan-

dern, zumal ja nur gewisse Zellen den Vorzug genießen, direkt an die Leitungsbahnen anzuschließen, bzw. mit ihnen verbunden zu sein. Es ist nun klar, daß das Fluorion auf dieser Wanderung sowohl in den Bereich der Chromatophoren gelangt, als auch z. B. mit den im Zellsaft gelösten Flavonglucosiden in Berührung tritt. Die pflanzliche Zelle wird nun ihrerseits dem einströmenden Fluorion mit allen ihr verfügbaren Mitteln zu begegnen suchen, um auf dem Umweg über alle Möglichkeiten ihrer chemischen Abwehrbereitschaft eine Erlahmung ihrer für den Bereich ihres Zellverbandes lebenswichtigen Funktionen zu verhindern.

Zu den eindringlichsten Erscheinungen des Vegetationsausklanges gehört die Pracht der herbstlichen Verfärbung. Diese ungeheuer mannigfache Nuancierung der Farben, wie sie auch bei den Verbrennungserscheinungen vornehmlich an Laubblättern mit gleicher Auffälligkeit hervortritt, bewerkstelligt die Natur mit nur wenigen Gruppen von Farbstoffen: mit den im Zellsaft gelösten Pflanzenfarbstoffen der Flavonreihe, mit den an plasmatische Chromatophoren gebundenen Carotinoiden und den ebenfalls im Zellsaft gelösten sich von den Flavonen ableitenden Anthocyanen, zumal ja Anthocyanbildung nur dort möglich ist, wo die entsprechenden Vorstufen, die Flavone nämlich, bereits vorhanden sind. Bei der herbstlichen Verfärbung der Blätter handelt es sich meist um mehrere Farbstoffe entweder aus derselben Reihe oder um solche aus verschiedenen Stoffgruppen, die durch Mischung im Zellsaft, bzw. durch Verteilung in übereinanderliegenden Zellschichten die verschiedensten Farbenschattierungen abgeben. Zur Zeit des Herbstes also, im Ausklinge der Vegetation, wo die Funktionsgröße des Chlorophyllapparates bereits im Abgleiten begriffen ist, wird seine Reduktionsenergie auf vorhandene Flavonkörper übertragen, die in der Folge dann zu Anthocyan reduziert werden (Noack, 1918, 1922). Die chemische und biochemische Stufenfolge dieser Reduktionsvorgänge — Flavonol-Flavon-Anthocyan — liefert im Verein mit durchgreifenden Veränderungen in der Wasserstoffionenkonzentration des Zellsaftes die nach außen hin manifeste Pracht der herbstlichen Verfärbung, die wir in allen Schattierungen ihres Farbenspieles auch bei den Verbrennungserscheinungen vornehmlich an Laubblättern wiederfinden.

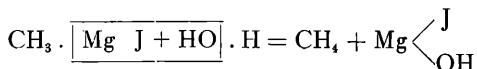
Ich konnte schon seinerzeit darauf hinweisen (Reckendorfer, 1952), daß die intrazelluläre Eliminierung des bereits eingeschwemmten Fluorions am einfachsten durch Bildung von Calciumfluorid, eines schwerlöslichen und somit der Möglichkeit weiterer chemischer Umsetzungen zwangsläufig entzogenen Fluorsalzes, erfolgen kann. Wenn nun der Transpirationsstrom der pflanzlichen Zelle für Zwecke ihrer Abfangbereitschaft nur ganz ungenügende Mengen an Calciumionen zuführt, so bliebe den nichtblockierten Fluorionen nichts anderes übrig, als sich zunächst einmal mit den anderen noch in der Zelle vorhandenen

Kationen umzusetzen, bzw. zu verbinden. Das nächste Ion in der Reihenfolge Calcium, Magnesium, Eisen und Kalium, das ein dem Calciumfluorid ähnliches schwerlösliches Fluorsalz zu bilden imstande wäre, ist das Magnesium. Es kann nun mit Sicherheit erwartet werden, daß in dem Augenblick, wo das organisch komplexgebundene Magnesiumatom unter Bildung von Magnesiumfluorid aus dem die Photosynthese garantierenden magnesiumhaltigen Di-ester, dem Chlorophyll, eliminiert wird, die Wellenlängen des sichtbaren Bereiches mit ihrem natürlichen Maximum in Rot und Violett ebensowenig wie der fermentative Katalysator — falls er überhaupt noch vorhanden sein sollte und nicht etwa durch Ausscheidung seines aller Wahrscheinlichkeit nach ebenfalls organisch komplexgebundenen Eisens als Eisenfluorid bereits abgebaut wurde — imstande sein werden, den photochemischen Primärvorgang einzuleiten, der in der Folge dann die Kohlensäureassimilation sicherstellt. Chlorophyll a und b werden derart zunächst in die magnesiumfreien olivbraun gefärbten Phäophytine — Phäophytin a und b — umgewandelt, die selbst wieder durch eine anschließende Änderung in der Wasserstoffionenkonzentration unter Abspaltung von Phytol in die Phäophorbide — Phäophorbid a und b — übergehen können. Die Chloroplasten sind solcherart unter dem Einfluß des eingeschwemmten nichtblockierten Fluorions ebenso einer umfassenden Umwandlung ausgesetzt wie alle übrigen organischen Elemente der Zellstruktur, ein Umstand, der letztlich in der Bildung ätherlöslicher organischer Fluorverbindungen aufscheint und auf Grund umfangreicher mikroanalytischer Untersuchungen erhärtet werden konnte (Reckendorfer, 1952). Wenn man schließlich noch in Erwägung zieht, daß der durch das eindringende Fluorion bedingte schleichende Zerfall des Chlorophyllkomplexes durch Umschaltung der vorerwähnten Reduktionsenergie auf die im Zellsaft gelösten Farbstoffe im Verein mit p_{H_2} Änderungen deren vegetationsmäßig ausgeglichenes und in der Summenwirkung auf Grün eingestelltes Farbenspiel durchgehend und grundlegend verändern kann, dann wird man unschwer verstehen, daß sich das letztliche Zustandsbild einer Pflanzenschädigung, bzw. Verbrennung durch Fluoreinwirkung vornehmlich bei den Blättern in der Bildung von Korrosionen auswirken muß, die sich über alle Zwischenstufen der Vergilbung und Verfärbung bis zum satten Rot-, bzw. Dunkelbraun eines nekrotischen Gewebes entwickeln.

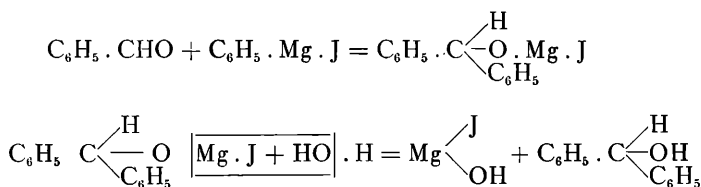
Die Grignard-Synthese

Grignard (1901) ist die wichtige Beobachtung zu danken, daß die Monobrom- oder Monojodderivate der verschiedenartigsten Kohlenwasserstoffe sich bei Gegenwart von absolutem Äther mit Magnesium verbinden, sodaß es beispielsweise zur Bildung von Alkyl- (CH_3MgJ , C_2H_5MgBr) oder Arylmagnesiumsalzen (C_6H_5MgBr) kommt. Der Äthyläther begünstigt die Bildung der Alkylmagnesiumsalze, zumal mit

ihnen isolierbare Additionsprodukte (Oxoniumverbindungen) bildet. Es gelang aber auch, Alkylmagnesiumsalze ätherfrei darzustellen (Karrer, 1948). Die Grignardschen Verbindungen verfügen über eine äußerst mannigfaltige Reaktionsfähigkeit und sind derart für allerlei Synthesen zugänglich. So erhält man z. B. Kohlenwasserstoffe, indem man Wasser oder andere hydroxylhaltige Stoffe auf die Organomagnesiumverbindungen einwirken läßt:



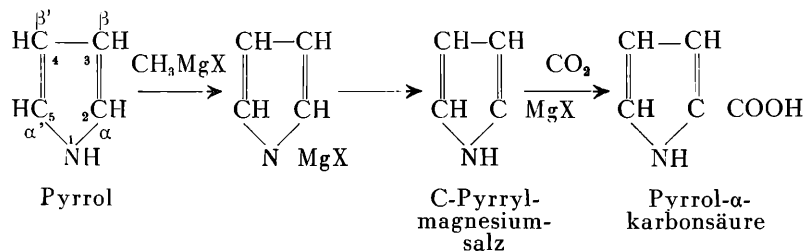
Mit Aldehyden vereinigen sie sich beispielsweise zu Doppelverbindungen, welche bei der Zerlegung mit Wasser sekundäre Alkohole liefern:



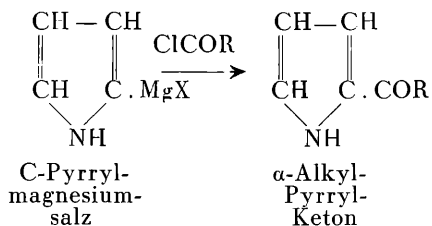
Auf diese und ähnliche Weise läßt sich eine wahre Flut synthetischer Möglichkeiten ableiten, zumal sich die Organomagnesiumverbindungen

letzter Linie immer so verhalten, als ob sie Kohlenwasserstoffe wären, in denen ein H-Atom besonders reaktionsfähig geworden wäre. Es ist daher kaum zu verwundern, daß Willstätter schon seinerzeit zur Ansicht neigte (Willstätter u. Stoll, 1913), daß der Anwesenheit von Magnesium im Chlorophyll eine große physiologische Bedeutung beizumessen sei, umso mehr, als die Synthesen nach dem Grignardschen Prinzip auch mit Substanzen erzielt werden konnten, in denen Magnesium mit Stickstoff verbunden war.

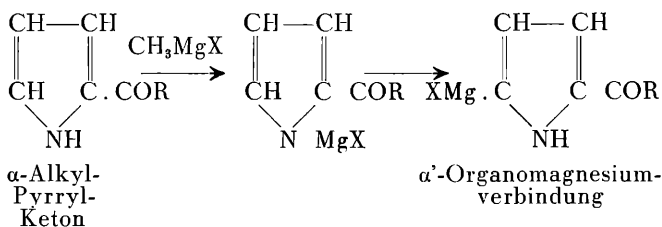
Eingehende Untersuchungen über Pyrrolmagnesiumverbindungen haben nämlich ergeben (Oddo, 1910), daß sich Alkylmagnesiumsalze mit Pyrrolen umsetzen, die am Stickstoff nicht alkyliert sind, sodaß es zur Bildung von C-Pyrrolmagnesiumsalzen kommt, die sich wie andere Grignardsche Verbindungen für vielerlei Synthesen eignen. So bildet z. B. Pyrrolmagnesiumsalz mit Kohlensäure Pyrrol- α -kohlensäure:



In analoger Weise erhält man bei Einwirkung von Säurechloriden auf C-Pyrrylmagnesiumsalz α -Alkyl-Pyrryl-Ketone:



Es ist nun interessant, zu beobachten, daß die Alkyl-Pyrryl-Ketone ihrerseits mit Grignardschen Verbindungen analog dem Pyrrol reagieren, sodaß beispielsweise der dem angewandten Alkyljodid entsprechende Kohlenwasserstoff eliminiert wird und die dabei entstehende neue Organomagnesiumverbindung außer dem bereits in α -Stellung befindlichen Säurerest über eine intermediäre N-Bindung hinweg den MgX-Rest letztlich in α' -Stellung aufnimmt:

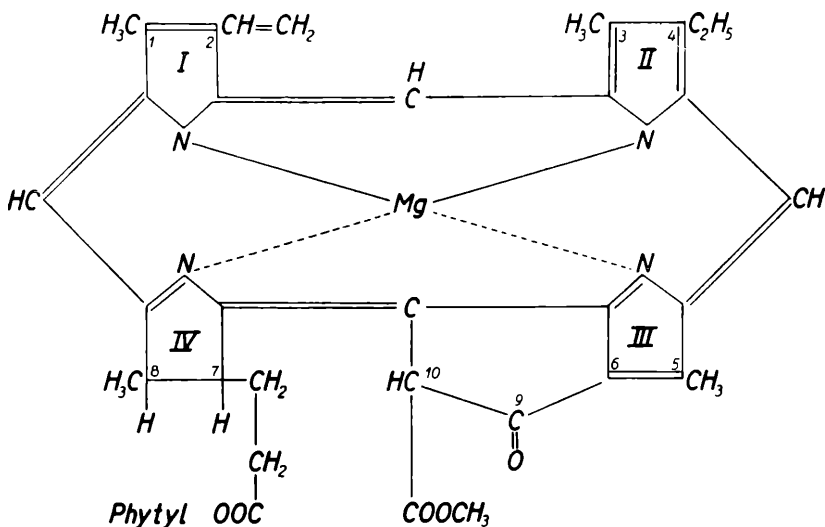


Dieses neue α' -Organomagnesiumsalz ist im Sinne der den Grignardschen Verbindungen eigenen Reaktionsfähigkeit zu weiteren Umsetzungen befähigt. Auffallend und im Blickfelde physiologischer Erwägungen interessant ist bei diesen Pyrrolabkömmlingen die Annahme, daß sich vor der Bildung der α -, bzw. α' -Verbindung ein intermediäres N-Derivat bildet, bei dem der MgX-Rest vorübergehend direkt am Stickstoff angelagert ist.

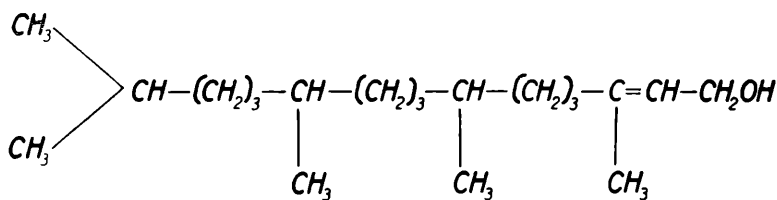
Pyrrol, das Stickstoffisologe des Furans und Thiophens, ist als Grundkörper einer großen Verbindungsklasse, zu der wichtige Naturprodukte zählen, auch ein Bestandteil von Chlorophyll a und b, als deren charakteristisches Merkmal ein Dihydroporphinring mit eingebautem isozyklischen Ring angesehen wird.

Das Schema des nachstehenden Formelbildes (Karrer, 1948) entspricht der Konfiguration von Chlorophyll a. Chlorophyll b ist dem Chlorophyll a völlig analog gebaut, nur befindet sich an Stelle der Methylgruppe in 3-Stellung ein Formylrest (-CHO). Das charakteristische Merkmal von Chlorophyll a und b ist demnach ein Dihydroporphinring mit eingebautem isozyklischen Ring. Vorsichtige Säure-

behandlung führt unter Eliminierung des Magnesiums zum Phäophytin (Phäophytin a und b), während es bei energischer Säureeinwirkung zur Abspaltung von Phytol kommt, wobei die Phäophorbide (Phäophorbide a und b) entstehen.



Chlorophyll a



Phytol

Es ist bereits erwähnt worden, daß Willstätter (1913) der Anwesenheit von Magnesium im Chlorophyll eine große physiologische Bedeutung beimißt, indem er diesem in Analogie mit den Grignard-Verbindungen die Rolle eines synthetisierenden Faktors im Assimilationsprozeß zuschreibt. Im Hinblick auf die bereits abgehandelten Erkenntnisse und unter Berücksichtigung der angenommenen möglichen N-Derivate, bei denen der MgX-Rest direkt am Stickstoff

angelagert erscheint, neige ich zur Ansicht, daß die in den vorbesprochenen Umsetzungen aufscheinende intermediäre N-MgX-Verbindung in der Ringanordnung des Chlorophyllkomplexes als maskierte Norm einer Organomagnesiumverbindung aufzufassen ist, in deren zentralem Aufbau die komplexchemische Einordnung des mit Haupt- und Nebenvalezen gebundenen Magnesiumatoms nicht nur im Ablaufe des Assimilationsprozesses, sondern auch im Bereiche der synthetischen Gesamtproduktion der pflanzlichen Zelle im Sinne Grignardscher Umsetzungen zweifellos eine entscheidende Stellung innehat.

Seitdem v. Baeyer (1870) in seiner berühmten Theorie als erstes Produkt der Kohlensäureassimilation den Formaldehyd (HCHO) annahm, war man bestrebt, den Mechanismus der CO₂-Bindung an den Chlorophyllkomplex näher zu erforschen. Willstätter (1918) war nun der Ansicht, daß die im Assimilationsverlaufe an das Magnesiumatom des Chlorophylls intermediär gebundene Kohlensäure (Verbindung von Chlorophyll mit Kohlensäure) vorerst zu einem Peroxyd umgelagert wird (Verbindung von Formaldehydperoxyd mit Chlorophyll), welches letzteres dann im weiteren Abbaue in Chlorophyll, Formaldehyd und Sauerstoff zerfällt. In diesem Zusammenhang scheint auch im Blickfelde der Energieübertragung ebenso wie im Rahmen der Photosynthese die Rolle des Chlorophylls als Sensibilisator vollauf verständlich.

Der zentrale Mechanismus, der im Ablaufe des Assimilationsvorganges die Reduktion der Kohlensäure zu Formaldehyd und somit zwangsläufig auch die Aldolkondensation sichergestellt, scheint im Magnesiumatom des Chlorophyllkomplexes in der gleichen Weise verankert zu sein wie die unfassbar hohe synthetische Kunst der pflanzlichen Zelle von der angenommenenmaßen maskierten Norm einer Organomagnesiumverbindung, ebendenselben Chlorophyll, ihren Ausgang nimmt. Und die zelluläre synthetische Vielfalt bewegt sich wahrhaft auf erstaunlicher Höhe. Davon gibt der große Reichtum an Naturstoffen als Charakteristikum pflanzlicher Organismen ebenso Zeugnis wie die Einordnung all dieser zellphysiologisch abgestimmten chemischen Verbindungen in das Spielfeld des Stoffwechsels die schier unermessliche Weite der synthetischen Fähigkeiten offenbart, über welche die Pflanzenzelle verfügt. Alle chemischen Aufbau- und Abbauprozesse, die in der pflanzlichen Zelle vor sich gehen, werden von spezifischen organischen Stoffen, die als Fermente katalytisch wirken, gesteuert. Einen nicht minder entscheidenden Einfluß auf den Lebenshaushalt der Zelle haben die Vitamine und Phytohormone, die in niedrigsten Konzentrationen wirksam sind. Vor allem sind es die wachstumsregulierenden Hormone, die als Wuchsstoffe gegenwärtig modernste Gebiete pflanzenphysiologischer Forschung beherrschen. Wenn man nun annimmt, daß diese zellulären Wirkstoffsynthesen im Rahmen und Ablaufe der von der Kohlensäureassimilation abhängigen synthetischen Gesamtproduktion der pflanzlichen Zelle vor sich gehen und sich dazu noch dieses

ganze zellphysiologische Geschehen im Sinne der Willstätterschen Theorie nur im innigen Kontakt mit der maskierten Norm einer Organomagnesiumverbindung, dem Chlorophyll, zustande gekommen denkt, dann wird man unschwer verstehen, daß bei einem durch Ausfall des Magnesiums bedingten schleichenden Zerfall des Chlorophyllkomplexes durch Umschaltung der Reduktionsenergie auf die im Zellsaft gelösten Farbstoffe im Verein mit pH-Änderungen deren vegetationsmäßig ausgeglichenes und in der Summenwirkung auf leuchtendes Grün eingestelltes Farbenspiel durchgehend und grundlegend verändert wird, sodaß das letztliche Zustandsbild einer Pflanzenschädigung, bzw. Verbrennung beispielsweise durch Fluoreinwirkung vornehmlich bei den Blättern sich in der Bildung von Korrosionen auswirken muß, die sich über alle Zwischenstufen der Vergilbung und Verfärbung bis zum saten Rot-, bzw. Dunkelbraun eines nekrotischen Gewebes entwickeln.

Das Gift in der Zelle

Für das Zustandekommen einer Verbrennungserscheinung müssen zwei grundsätzliche Voraussetzungen gegeben sein: Die Anwesenheit eines Zellgiftes und die Eintrittspforte, die eben diesem Zellgift den Einschwemmungsweg zu den Zellen, bzw. Geweben als Zellverbänden und schließlich zu den Leitungsbahnen freigibt. Als Eintrittspforte kommen einerseits kutikuläre Läsionen in Frage, die im Blickfelde einer teilweisen Verseifung der der Epidermis aufgelagerten Wachsschicht als rein chemische Auflockerungen des Gefüges der Kutikula zu betrachten und derart mechanisch erfolgten Gewebeschädigungen gleichzusetzen sind, anderseits wieder die Spaltöffnungen und Hydathoden als von der Natur selbst geschaffene Durchgangswege. Der dem in die pflanzliche Zelle solcherart eindringenden Zellgift vorgezeichnete Weg ist bereits hinlänglich aufgezeigt worden. Er führt, dem Mechanismus des Stoffwechsels folgend und unter Ausnützung des Konzentrationsgefälles über die permeable Zellulosemembran zunächst einmal bis an die semipermeable äußere Hautschicht des Protoplasmas (Plasmoderma, Plasmalemma) heran, um nach der Passage des Plasmodermas im Gefolge von Diffusionsströmen über das Protoplasma, die innere Plasmahautschicht (Tonoplast), bzw. über Vakuolenwände und Safräume, bzw. unter Benützung von Plasmasträngen (Plasmodesmen) von einer Hautschicht zur andern überzuleiten, um schließlich wieder durch die Zellulosemembran von einer Zelle zur anderen zu gelangen, zumal ja nur gewisse Zellen den Vorzug genießen, direkt an die Leitungsbahn anzuschließen, bzw. mit ihnen verbunden zu sein. Es ist nun klar, daß das Zellgift auf diese Weise auch in den Bereich der Chromatophoren (Chloroplasten) gelangt und dortselbst die verschiedenartigsten Reaktionen auslösen kann, die dann in irgend einer Form zu einer Blockierung des Magnesiums führen und derart zwangsläufig den schleichenden Zerfall des Chlorophyllkomplexes mit allen

für die synthetische Gesamtproduktion der pflanzlichen Zelle resultierenden Folgen bei gleichzeitiger Umschaltung der Reduktionsenergie auf die im Zellsaft gelösten Farbstoffe hervorrufen. Somit wäre dann das Schadensbild der Vergilbung und Verfärbung bis zum satten Rot-, bzw. Dunkelbraun eines nekrotischen Gewebes bereits gegeben. Es fragt sich nur, welcher Art diese Zellgifte wohl sein könnten, die zur Zeit der Vegetationsperiode im Ablaufe wenig präziser pflanzenschutzlicher Bekämpfungsmaßnahmen vornehmlich an den Blättern zu Korrosionen führen und in welcher Weise sie in der Ringanordnung des Chlorophyllmoleküles durch reaktionsmäßige Einflußnahme auf die komplexchemische Einordnung des mit Haupt- und Nebenvalenzen gebundenen Magnesiumatoms den Ablauf des Assimilationsprozesses und derart die synthetische Gesamtproduktion der pflanzlichen Zelle Blickfelde Grignardscher Umsetzungen stören könnten.

Unter der Vielzahl von den zur Schädlingsbekämpfung gebräuchlichen Stoffen kommen als Zellgifte vor allem in Frage: Metalle, bzw. Schwermetalle (As, Pb, Cu, Zn), elementarer Schwefel und Salze der Polyschwefelwasserstoffsäure (Ca-, bzw. Ba-Pentasulfid), organische Verbindungen, die entweder molekular oder aufgegliedert in Form von Seitenketten, bzw. Gruppen (z. B. $-\text{NO}_2$) oder Substituenten (z. B. Cl) phytotox wirken können, Cyanwasserstoffsäure, das einfache oder komplexe Fluorion und schließlich im Blickfelde der allzeit abwandelbaren Wasserstoffionenkonzentration H- und OH-Ionen. Die Frage geht nun dahin, in welcher Weise und mit welcher Reaktionsgeschwindigkeit als Ausdruck ihres intrazellulären Abbaues diese Zellgifte ihre angenommenenmaßen im Bereich der Chloroplasten verankerte, bzw. nach dorthin ausgerichtete Position beziehen können, elementar oder zu einer Verbindung modifiziert, mit oder ohne koordinative Valenzen, ionogen, als Ringsysteme oder in molekulare Bruchstücke aufgespalten, um solcherart das im Blickfelde Grignardscher Umsetzungen sich auswirkende synthetische Gleichgewicht der pflanzlichen Zelle zu stören.

In Pflanzen, die im Dunkeln aufgezogen werden, findet man in geringer Menge einen grünen Farbstoff, der ebenfalls Magnesium enthält, sich in seinem Spektrum aber vom Chlorophyll wesentlich unterscheidet und bei Belichtung wieder verschwindet, um aller Wahrscheinlichkeit nach in Chlorophyll umgewandelt zu werden. Es handelt sich um das Prochlorophyll als Zwischenglied jener Reaktionsreihe, die beim farblosen Chromogen, dem Leukophyll, beginnt und über genanntes Prochlorophyll zum Chlorophyll führt. Es steht somit zu erwarten, daß alle drei Reaktionsteilnehmer — Leukophyll, Prochlorophyll und Chlorophyll — ein Gleichgewichtszustand verbindet, der unter anderen auch von zwei wichtigen Faktoren beeinflusst und gesteuert wird: von den die Photosynthese garantierenden Wellenlängen des sichtbaren Bereiches mit ihrem natürlichen Maximum in Rot und Violett und jenem

fermentativen Katalysator, der das Eisen vermutlich in organisch-komplexgebundener Form enthält. Das als Vergilbung bekannte Zustandsbild der Chlorose scheint im Zwischenspiel dieser katalytischen Beeinflussung anfänglich nur als eine reversible Verschiebung des vorerwähnten Gleichgewichtszustandes aufzufassen zu sein, die meiner Meinung nach erst dann zur Irreversibilität und somit zum Schadensbild der dauernden durch Fe-II-Gaben nicht mehr beeinflussbaren Verfärbung abgeleitet, wenn im Ablaufe dieser Gleichgewichtsverschiebung die Bildung der maskierten Norm einer Organomagnesiumverbindung mit komplexchemischer Einordnung eines mit Haupt- und Nebenvalenzen gebundenen Magnesiumatoms nicht mehr möglich ist. Dann erst schwindet im Zuge dieser dauernden Linksverschiebung die grüne Farbe und gleitet zunächst in jenes milde Gelb über, das vornehmlich durch die beiden gelben Begleitfarbstoffe des Chlorophylls (Karotin und Xantophyll) repräsentiert wird. Das solcherart letztliche Schadensbild der Chlorose weist aber zum Unterschied von allen anderen Blattverfärbungen, die im Ablaufe von Verbrennungserscheinungen über alle Zwischenstufen der Vergilbung und Verfärbung bis zum satten Rot-, bzw. Dunkelbraun eines nekrotischen Gewebes führen, das gleichbleibend starre Kolorit der Vergilbung auf, ein Zustand, der vermutlich in einer Fixierung noch vorhandener Reduktionsenergie, bzw. in der Unmöglichkeit deren Umschaltung auf die Flavone und demnach in Ermangelung einer Anthocyanbildung seine nähere Ursache zu haben scheint. Es ist nun klar, daß das Wechselspiel der vorstehend erörterten Gleichgewichtsverschiebung durch das plötzliche Auftreten von Zellgiftkomponenten ebenso beeinflusst werden kann wie dieselben einen Ausfall des in der Ringanordnung des Chlorophyllkomplexes koordinativ eingeordneten Magnesiumatoms nach sich ziehen können. Es fragt sich jetzt nur noch, wie dieser Ausfall zustandekommen kann? Da scheint es drei Möglichkeiten zu geben: Eliminierung, Substitution und Blockierung. Zur Eliminierung des Magnesiums durch Ersatz zweier Wasserstoffatome unter Bildung von olivbraungefärbtem Phäophytin kommt es beispielsweise bei milder Säureeinwirkung, bei einer stärkeren Verschiebung der Wasserstoffionenkonzentration in den sauren Bereich tritt gleichzeitige Abspaltung von Magnesium und Phytol ein. Ferner kommt es zu einem Ausscheiden des Magnesiums immer dann, wenn die Möglichkeit der Bildung eines schwerlöslichen Magnesiumsalzes gegeben erscheint, ein Umstand, der z. B. dann vorliegt, wenn das auf die Pflanzensubstanz abgesetzte infiltrationsbereite einfache oder komplexe Fluorid in die Zelle eindringt und als schwerlösliches Magnesiumfluorid (MgF_2) mit einer Löslichkeit von nur 0,0087 Gramm in 100 Gramm Wasser (20° C) zur Abscheidung gelangt. Bei einer Verseifung im alkalischen Medium bleibt das Magnesium im Koordinationsbereich wohl erhalten, dafür aber treten Phytol und Methylalkohol aus dem Komplexverbände aus. Auch die Substitution des Magne-

siums durch andere Metalle scheint möglich, zumal es bekannt ist, daß Phäophytin leicht komplexe Verbindungen mit Metallen wie z. B. Kupfer und Zink bildet, wobei zwar ebenfalls grüngefärbte Verbindungen mit ausgeprägter Fluoreszenz erhalten werden, die aber der Grignard-Eigenschaften entbehren. Als vielleicht letzte Möglichkeit scheint auch die der Blockierung gegeben, indem durch einen Eingriff von Zellgiftkomponenten in das koordinative Kräftespiel der Haupt- und Nebenvalenzen die Grignard-Position des Magnesiums blockiert wird und derart ebenso alle normaler Weise gegebenen synthetischen Chancen zum Erlahmen kommen, bzw. wegfallen. Die phytotoxe Wirkung von elementarem Schwefel aus Ventilato-, Kolloid- und Netzschwefel, bzw. durch Abbau von Polysulfiden ist im Blickfelde einer Umwandlung desselben zu SO_2 , bzw. SO_3 ebenso denkbar wie im Ablaufe einer SO_2 -, bzw. SO_3 -Einwirkung in Form von Rauchgasen. Die den schleichenden Zerfall des Chlorophyllkomplexes auslösende Eliminierung des Magnesiums scheint hier, ganz abgesehen von einer SO_2 -, bzw. SO_3 -Einwirkung auf die Chloroplasten insbesondere im Sinne einer p_H -Änderung noch während der Passage des Protoplasmas, auch dadurch zustande zu kommen, daß im Zellsaftbereich bei physiologisch gleichlaufender Abscheidung von Calciumoxalat infolge gleichzeitiger Bildung immerhin schwerlöslicher Calciumsalze wie Calciumsulfid und Calciumsulfat die Zufuhr an Calciumionen, die durch den Transpirationsstrom passiv in die Pflanze eingeschwemmt und in den Geweben zur Blockierung von Stoffwechselprodukten verwendet werden, zum Abfangen der Oxalationen nicht mehr ausreicht und letztlich das Aufscheinen von freier Oxalsäure unter Ersatz zweier Wasserstoffatome zur Eliminierung des Magnesiums führt, eine Möglichkeit, die bereits hinlänglich bekannt ist (Willstätter u. Stoll, 1917). Die im Ablaufe dieser Korrosionsbildung auftretende Verfärbung wäre demnach als unausbleibliche Folge einer Anhäufung von freier Säure zu werten, die eine Erhöhung der Wasserstoffionenkonzentration im Zellsaft bis zu p_H -Werten von 1'5—2'0 bewirken kann. Da das Plasma solcher Zellen einerseits normalerweise eine Acidität von p_H 5 bis 6 aufweist, anderseits wieder wie im gegebenen Falle im unmittelbar angrenzenden Zellsaftbereich Stoffwechselprodukte mit einer extrem hohen Wasserstoffionenkonzentration angereichert sind, die nur durch die mit physiologisch abgegrenzter Permeabilität ausgestattete innere Plasmahautschicht (Tonoplastmembran) vom Protoplasma getrennt sind, scheint auf diese Weise im Zwischenspiel eines Ionenausgleiches die Eliminierung des Magnesiums unter Ersatz zweier Wasserstoffatome bei gleichzeitiger Bildung von Phäophytin, bzw. Phäophorbid unschwer möglich. Die Zellgiftwirkung der aus Polysulfiden durch Luftkohlen-säure freigemachten Polyschwefelwasserstoffsäure läßt sich im Rahmen des Schemas der Blockierung als Eingriff in das koordinative Kräftespiel der Haupt- und Nebenvalenzen bei gleichzeitiger Ausschaltung

der Grignard-Position des Magnesiums unschwer deuten. Auch die Blockierungstendenz von organischen Verbindungen, die entweder molekular oder in Seitenketten, Gruppen und Substituenten aufgegliedert phytotox wirken können, scheint über das Zwischenspiel der vorbesprochenen katalytischen Gleichgewichtsverschiebung ebenso ablaufen zu können wie sie in der Ringanordnung des Chlorophyllkomplexes das koordinativ ausgerichtete Magnesiumatom zum Ausfall zu bringen vermag. Als abschließendes Bild aller Blockierungsmöglichkeiten wäre schließlich noch zu erwähnen, daß die Zellgiftwirkung auch auf dem Umweg über eine Einflußnahme auf das durch Kettenreaktionen gesteuerte synthetische Gleichgewicht zustande kommen und derart zu einem Abgleiten, bzw. Auslöschen der Grignard-Position des Magnesiums führen kann.

Von den Metallen (As, Pb, Cu, Zn), durch die eine Substitution des Magnesiums erwiesen ist (Cu, Zn), bzw. zu erwarten steht, konnte bereits beim Kupfer (Reckendorfer, 1947), Blei (Reckendorfer, 1948) und Arsen (Reckendorfer, 1950) die je Blattzelle infiltrierte Menge auf mikroanalytischem Wege in Gamma ermittelt werden. Die Entwicklungsbreite der intrazellulären Depotbildung ergab dabei für alle Zwischenstufen der Vergilbung und Verfärbung bis zum satten Rot-, bzw. Dunkelbraun eines nekrotischen Gewebes einen Spielraum im Bereiche von 10^{-6} bis 10^{-5} Gamma Zellgiftion, wobei der Höchstwert (10^{-5} Gamma) zwangsläufig dem nekrotischen Gewebe zugeordnet war und die Ausgangsposition von 10^{-6} Gamma noch auf die in ihrer Farbgebung unverändert gebliebenen Zellelemente Anwendung finden konnte. Die Auffüllung des intrazellulären Depots gestaltet sich aber bei der Eliminierung des Magnesiums durch Fluoreinwirkung im Hinblick auf die dabei vorherrschende „Abfangbereitschaft“ (Reckendorfer, 1952) wesentlich anders, zumal das infiltrierte einfache oder komplexe Fluorion zunächst als praktisch unlösliches Calciumfluorid (CaF_2) deponiert wird und erst dann, wenn das nicht mehr möglich ist, die nichtblockierten Fluorionen in Ermangelung sie kompensierender Calciumionen das Magnesium vermutlich unter Zwischenschaltung freier Oxalsäure aus dem Chlorophyllkomplex zur Ausscheidung bringen. In diesem speziellen Falle, der in die Wirkungssphäre der chronischen, bzw. akuten Rauchschäden einzuordnen wäre, liegt die markante Trennungslinie eines Schwellenwertes der Fluorinfiltration im Bereiche eines zellulären Fluordepots von etwa 40 mal 10^{-6} Gamma Fluor, also ungefähr in der Mitte zwischen den Extremwerten der Zehnerpotenz und demnach wieder zwischen 10^{-6} und 10^{-5} Gamma Fluor. Um nun die intrazelluläre Depotbildung bei der Substitution des Magnesiums durch das Schwermetall Zink eingehend studieren zu können, war es notwendig, einen Methodengang zur Mikro-Zink-Bestimmung in der Pflanze auszuarbeiten, bzw. zu entwickeln.

Mikro-Zink-Bestimmung in der Pflanze

Zu den synthetischen Fungiziden, die als kupferfreie Spritzmittel im Obstbau insbesondere für kupfer- und schwefelempfindliche Sorten zur Nachblütenspritzung beispielsweise gegen Schorf herangezogen werden können, zählen auch jene Präparate, deren Wirkstoff Dimethyl-dithiocarbaminsaures Zink ist. Diese Verbindung — $(\text{CH}_3)_2\text{N-CS-S-Zn-S-CS-N}(\text{CH}_3)_2$ —, die sich von der Carbaminsäure, dem Halbamid der Kohlensäure, ableitet und vom Tetramethyl-thiuramdisulfid, dem „Thiuram“ nur durch Eingliederung eines Zinkatoms differenziert ist, weist bei einem Molekulargewicht von 305·68 einen Zinkgehalt von 21·38% Zn auf und repräsentiert eine farblose, wasserunlösliche, aber in Chloroform gut lösliche Substanz vom Schmelzpunkt 140—145° C. Da der Wirkstoffanteil der handelsüblichen Zinkdimethyldithiocarbamate, soweit sie in niedrigen Konzentrationen Verwendung finden, sich meist um 90% herum bewegt, beträgt ihr Zinkgehalt durchschnittlich rund 20% Zn. Sie werden in dieser Zusammensetzung 0·1%ig angewandt und haben trotz ihrer beachtlichen Feinheit, bzw. geringen, bereits im Bereiche des Kolloidalen gelegenen Teilchengröße und der damit zwangsläufig verbundenen hervorragenden Schwebefähigkeit (Summenwert nach 30 Minuten: 10 mg [nach Hengl-Reckendorfer]) normalerweise keinerlei Verbrennungserscheinungen zur Folge, ein Umstand, der auch im Hinblick auf ihren äußerst geringen Anteil an brühenlöslichem (wasserlöslichem) Zink (~ 1 mg/Liter) vollauf begreiflich erscheint.

Es ist bereits erwähnt worden, daß Phäophytin mit Metallen wie Kupfer und Zink leicht komplexe Verbindungen bildet und derart die Substitution des Magnesiums im Chlorophyll durch Cu, bzw. Zn unschwer möglich scheint. Es war verlockend, anzunehmen, daß der Eintritt von Zink in den Chlorophyllkomplex unter Eliminierung von Magnesium, bzw. durch Substitution desselben vor sich geht, und zwar im Rahmen jener intrazellulären Depotbildung, wie sie der bereits beim Kupfer, Blei und Arsen ermittelten Entwicklungsbreite zwischen 10^{-6} und 10^{-5} Gamma Zellgiftion entspricht. Der analytische Beweis für diese Annahme mußte allerdings noch erbracht werden. Da nun die Zinkdimethyldithiocarbamate bei der normaler Weise vorgesehenen 0·1%igen Anwendung keine Verbrennungserscheinungen hervorrufen, war es zum Zwecke der Darstellung einer manifesten Korrosionsbildung notwendig, dieselbe mit höheren Konzentrationen sicherzustellen, um solcherart Material für die mikrochemische Erfassung der intrazellulären Depotmengen zu gewinnen. Mein Amtskollege, Herr Laboratoriumsvorstand Dr. Robert F i s c h e r, war so gütig, in den Ablauf seiner diesbezüglichen Freilandversuchsreihen derartige Spritzungen mit 0·5-, bzw. 1·0%igen Zinkdimethyldithiocarbamaten einzubauen und mir das entsprechend anfallende Blattmaterial zur weiteren mikrochemischen Untersuchung zu überlassen. Es gereicht mir daher zur angenehmen Pflicht, Herrn Dr. F i s c h e r für seine liebenswürdigen Bemühungen

herzlichst zu danken. Auf diese Weise standen mir Blätter von Ananas-Reinette und Goldparmäne sowohl unbehandelt (Kontrolle) als auch mit 0'1-, 0'5- und 1'0%igen Zinkdimethyldithiocarbamat-Brühen gespritzt zur Verfügung, und zwar so, daß die der 0'5-, bzw. 1'0%igen Versuchsreihe wieder jene, die mit 0'1%iger Brühe gespritzt waren, zur Grundlage hatten. Derart war die konzentrationsmäßige Einstufung von der Kontrolle (unbehandelt) über die entsprechenden 0'1-, 0'5- und 1'0%igen Versuchsreihen ordnungsgemäß gegeben. Die 0'1%igen Spritzungen wurden insgesamt viermal durchgeführt, die darauf aufgebauten 0'5- bzw. 1'0%igen Behandlungen hingegen nur einmal. Die unbehandelt gebliebenen Blätter (Kontrolle) trugen ebenso wie die mit 0'1%iger Brühe gespritzten zur Zeit der Probenahme (August) mit ihrem vegetationsmäßig ausgeglichenen und in der Summenwirkung auf leuchtendes Grün eingestellten Farbenspiel das Bild unberührten Wachstums zur Schau, während die mit 0'5-, bzw. 1'0%igem Zinkdimethyldithiocarbamat behandelten Apfelblätter vereinzelt stark nekrotische dunkelbraun gefärbte lokalisierte Korrosionen aufwiesen (A-Felder), die von grünbraunen (A₁-Felder), bzw. fahlgrünen (A₂-Felder) Verfärbungszonen umrahmt waren. Es galt nun, diese in äußerst geringer Zahl verstreut aufgetretenen partiellen A-, A₁- und A₂-Felder in Gegenüberstellung mit den unbehandelt, bzw. fast unberührt gebliebenen Ausgangsblättern (B-Felder als Kontrolle und 0'1%-Versuchsblätter) zum Zwecke einer mikrochemischen Differenzierung subtil gesondert analysengemäß vorzubereiten. Zu diesem Zwecke wurden alle Versuchsblätter, einschließlich der Kontrolle, die für die weitere Behandlung schon dadurch in großer Reinheit zugänglich waren, daß sie noch Tage vor der Probenahme im Freiland unter Niederschlagseinwirkung standen, durch hinreichendes Überbrausen mit bidestilliertem Wasser, bzw. durch Abwischen mit angefeuchteten Wattebauschen von den allerletzten Spuren etwa noch anhaftender Brühenbestandteile befreit und die derart in der schonendsten und sorgfältigsten Weise vorbereiteten Pflanzenteile auf Filtrierpapier aufgelegt und an der Luft abtrocknen gelassen. Die lufttrockenen Proben wurden dann im Thermostaten drei Tage bei 60° weiterbehandelt. Aus den solcherart analysenreifen Blättern wurden die dunkelbraunen, grünbraunen und fahlgrünen A-, A₁- und A₂-Felder durch minutiöses Ausschneiden abgetrennt und in kleinen Wägegläschen nach abermaliger Trocknung bei 100° C für die Mikroeinwaage bereitgehalten. Die sowohl für den Analysengang als auch für die später zu beschreibende aber noch vor der Analyse auf dem Millimeterpapier mit großer Sorgfalt erfolgende mosaikartige Rekonstruktion der flächenhaften Blattentwicklung vorliegende pflanzliche Trockensubstanz war zweckmäßigerweise in mehr oder minder millimetergroße Partikelchen zerkleinert. Dabei ergab sich, daß beispielsweise für die A-Wert-Bestimmung trotz eines Anfalles von etwa 100 korrodierten Versuchsblättern als Ausgangsmaterial nur 129'85 mg A-Feld-Substanz zur Ver-

fügung standen, die erfahrungsgemäß bestenfalls für vier Bestimmungen ausreichen, zumal der Zink-Gamma-Gehalt dieser insgesamt 129'85 mg vorerst nur als vielleicht im Bereiche zwischen 80 und 100 Gamma Zink liegend eingeschätzt werden mochte. Je Zinkwertbestimmung schienen daher etwas mehr als 20 Gamma Zink zur Verfügung zu stehen. Es war also ernsthaft zu erwägen, nach welchem Methodengange die Mikro-Zink-Bestimmung durchgeführt werden sollte.

Die üblichen Methoden der gravimetrischen Mikro-Zinkbestimmung (Fresenius, 1945) waren mit Rücksicht auf den eingeschränkten Anwendungsbereich in diesem Falle nicht verwertbar, zumal die Abscheidungen beispielsweise als Zinkoxinat, bzw. -anthranilat und -chinaldinat normaler Weise nur für einen Zinkbereich von etwa 1—3 mg Zn (Zinkoxinat, Zinkanthranilat), bzw. 0'15—1 mg Zn (Zinkchinaldinat) Geltung haben. Von den kolorimetrischen Verfahren (Lange, 1952), nämlich der Bestimmung von Zink mit Dithizon, als Sulfid, mit Kaliumhexacyanoferrat (II) und schließlich mit Urobilin wären im Hinblick auf den bei Pflanzenanalysen gegebenen Zinkgehalt letztlich nur die Bestimmung mit Urobilin und Dithizon in engere Wahl zu nehmen, da diese beiden Methoden eine Erfassungsgrenze von 0'001 mg = 1 Gamma Zink aufweisen. Das Urobilinverfahren war aber wieder mit Rücksicht auf den Umstand nicht anwendbar, daß dabei unter anderen Kationen auch Kupfer, Calcium, Magnesium und Kalium störend wirken, und zwar bereits dann, wenn sie in Mengen vorliegen, die dem zu ermittelnden Zinkgehalt entsprechen. Die Bestimmung von Zink mit Dithizon als rotes komplexes Dithizonat ist wieder mit der Schwierigkeit einer störenden Einwirkung von Ammonium, von Schwermetallen und demnach auch von Eisen behaftet, die ebenfalls mit Dithizon reagieren. Solcherart ist auch die Dithizon-Mischfarbenmethode von Fischer und Leopoldi (1934) für die Mikro-Zinkbestimmung in der Pflanze bei einem Zinkbereich von etwa 1—20 Gamma Zink auch bei Einhaltung geeigneter Bedingungen exakt kaum verwertbar.

Zink- und Kupfersalze geben mit einer Lösung von komplexem Alkali-quecksilberrhodanid, beispielsweise mit $(\text{NH}_4)_2/\text{Hg}(\text{CNS})_4$, einen weißen $(\text{Zn}/\text{Hg}(\text{CNS})_4)$, bzw. grünen $(\text{Cu}/\text{Hg}(\text{CNS})_4)$ kristallinen Niederschlag. Wird aber eine Lösung, welche gleichzeitig Zink- und Kupfersalze enthält, mit $(\text{NH}_4)_2/\text{Hg}(\text{CNS})_4$ gefällt, so bildet sich ein tiefvioletter Niederschlag, der vermutlich als Komplexverbindung zwischen Zink-, Kupfer- und Quecksilberrhodanid aufzufassen ist (Feigl, 1929). Interessant ist auch, daß sich dem Kupfer analog Fe-III-Salze verhalten und es auf diese Weise zur Bildung einer ebenfalls tiefviolett gefärbten Komplexverbindung zwischen Zink-, Eisen- und Quecksilberrhodanid kommt. Es gelang Feigl, aus diesen komplexchemischen Erkenntnissen eine Tüpfelreaktion aufzubauen, die sowohl für den qualitativen Kupfer- als auch für den Zinknachweis anwendbar ist. Es lag somit der Gedanke nahe, die Bildung des tiefviolett gefärbten Komplexsalzes zwischen

Zink-, Eisen- und Quecksilberrhodanid quantitativ auszuwerten, zumal die Pflanzenasche, von Spurenelementen, bzw. gelegentlich auffindbaren Kationen wie z. B. Al, Mn, Zn, Co, Ni, Cu und dem im Pflanzenreich weitverbreiteten Natrium abgesehen, normaler Weise außer Kalium, Calcium, Magnesium und Eisen, die keine Kontraindikation darstellen, keinerlei Kationen enthält, die den Aufbau der vorbesprochenen Komplexsalzbildung stören könnten. Kobalt- und Nickelsalze, die mit Alkali-quecksilberrhodanid wohl grüne, bzw. blaue Niederschläge der entsprechenden Nickel- oder Kobaltverbindungen liefern, sind ebenso wie Kupferionen als Spurenelemente mit einem Anwesenheitsbereich von 0'000100—0'000001 Prozent niemals imstande, die quantitative Auswertung der Komplexsalzbildung aus Zink-, Eisen- und Quecksilberrhodanid durch gleichablaufende Sedimentierungen zu stören, zumal deren Reaktionsgröße noch jenseits der Erfassungsgrenze der Zink-Eisen-Quecksilberrhodanid-Bildung und demnach außer Sichtbereich, bzw. im Gebiet der unsichtbaren Reaktion (Emich, 1919) zu liegen kommt. Dieser Umstand wird durch den negativen Ausfall der Kontrollanalyse, der die Anwesenheit von Kobalt, Nickel und Kupfer ebenso wie von Zink in den unbehandelt gebliebenen Blättern bestenfalls im Ausmaße von Spurenelementen offen läßt, in exakter Weise sichergestellt. Aluminium und Mangan beeinträchtigen die Eindeutigkeit der Reaktion überhaupt nicht.

Es gelang mir nun, aus einer Vielzahl von Versuchen und Untersuchungen, wie Testanalysen und Analysen getesteter Pflanzenproben (Test-Kontrollen) einen Methodengang zur Mikro-Zink-Bestimmung in der Pflanze zu entwickeln, der in Abwandlung eines nephelometrischen Verfahrens nicht die Konzentration trüber Lösungen aus der Intensität des seitlich abgebeugten Tyndall-Lichtes erfaßt, sondern das im Mikrobereich sedimentierte Suspensionskolloid visuell-mengenmäßig sicherstellt, bzw. einordnet, und zwar für einen Anwendungsbereich von 1—10 Gamma Zink mit einer Analysengenauigkeit von 5—10 Prozent (—). Die mikroanalytische Untersuchung einer derartigen Pflanzenprobe gestaltet sich demnach wie folgt:

Apparatur

Mikro-Sedimentator aus Aluminium in feinmechanischer Präzisionsausführung. Bodenbelag und Rückwandverkleidung aus weißem Milchglas. Rückwärtsanordnung eines Beleuchtungskörpers zur Betrachtung der Sedimentierröhrchen in greller Durchsicht. Gesamtkonstruktion des Mikro-Sedimentators nach Art eines Eprovettenständers mit Durchlochung und Bodenmulde zur Aufnahme, bzw. Fixation der Mikro-Sedimentierröhrchen A und B.

A-Sedimentierröhrchen aus Jenaer Glas.

105 mm lang, äußere Lichte 6 mm. Durch Graduierung 0—1'00 ml in 1/10 ml geteilt. Infolge Unterteilung in 0'05 ml exakte Abschätzung von 1/100 ml möglich.

B-Sedimentierröhrchen aus Jenaer Glas.

80 mm lang, äußere Lichte 6 mm. Im untersten Drittel konisch verjüngt. Durch Graduierung 0—0·30 ml in 1/10 ml geteilt. Unterteilung in 0·05 ml. Kontrolle der kapillaren Einpipettierung aus A-Röhrchen durch Abschätzung von 1/100 ml wie bei A-Röhrchen.

Verschluss von A- und B-Röhrchen mit Mikro-Kautschukstopfen.

Reagenzien

Zinksulfat p. a. ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)

Schwefelsäure p. a. (H_2SO_4 -1·83 für forensische Zwecke)

Schwefelsäure-n/l

Flußsäure p. a. (HF-48%)

Salpetersäure p. a. (HNO_3 -1·50 für forensische Zwecke)

Eisen(III)-sulfat p. a. ($\text{Fe}_2[\text{SO}_4]_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$)

Calciumchlorid p. a. (CaCl_2)

Magnesiumsulfat p. a. ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)

Kaliumphosphat primär p. a. (KH_2PO_4)

Natriumsilikat p. a. ($\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$)

Ammoniumrhodanid p. a. (NH_4CNS)

Quecksilber(II)-chlorid p. a. (HgCl_2)

Ammoniumfluorid p. a. (NH_4F)

Bidestilliertes Wasser

Alle Reagenzien wurden durch einen Blindprobenversuch auf ihren Zinkgehalt, bzw. auf ihre Zinkfreiheit getestet.

Vorbereitung der Pflanzensubstanz

Die im Freiland entnommenen und wie bereits abgehandelt analysengemäß vorbereiteten Pflanzenproben wurden nach einer letzten Trocknung im Thermostaten (100° C) in kleinen Wägegläschen für die Einwaage bereitgehalten.

Einwaage

Eine Halbmikro-Einwaage an Trockensubstanz betrug beispielsweise 33·98 mg.

Veraschung

Die pflanzliche Trockensubstanz wird in einem Mikro-Platintiegel (00/7 ccm/23 × 30 mm) bei 500—600° C im elektrischen Ofen vorsichtig verascht. Es hinterbleibt eine fast weiße Asche.

Weiterverarbeitung des Aschengutes

Die Aschensubstanz (beispielsweise zirka 3 mg) wird mit 0·030 ccm bidestilliertem Wasser angefeuchtet und hierauf mit 0·015 ccm HNO_3 -1·50 angesäuert. Nach Zusatz von 0·120 ccm H_2SO_4 -1·83 und 0·120 ccm HF-48% wird bei etwa 300° C bis zum Verschwinden der SO_3 -Nebel vorsichtig abgeraucht. Das nunmehr vorliegende Salzgemenge ($\text{K} \cdot [\text{Na} \cdot \text{Ca} \cdot \text{Mg} \cdot \text{Fe} \cdot \text{Zn}] \cdot \text{PO}_4 \cdot \text{SO}_4$) wird mit 0·150 ccm H_2SO_4 -n/l aufgenommen und mit zirka 0·800 ccm bidestilliertem Wasser versetzt. Durch sorgfältiges Umrühren mit einem Mikro-Glasstab gehen die Salze rasch in Lösung. Nur Calciumsulfat bleibt als Bodensatz, bzw. Aufschwemmung zurück. Die im Mikro-Platintiegel befindliche Suspension (CaSO_4) wird nun durch Absaugen mit einer Kapillare quantitativ in ein A-Sedimentierröhrchen überpipettiert, sodaß das A-Röhrchen beispielsweise bis zur Marke 1·00 gefüllt erscheint. Nach dem Absetzen des Calciumsulfats (eventuell Zentrifuge) resultiert eine wasserklare Probelösung (pH = 2·6), die alles Zink gelöst enthält.

Mikro-Zinkbestimmung

Ein aliquoter Teil der Probelösung, z. B. 0·20 ccm (1/5 von 1·00), wird mit einer Kapillarpipette abgenommen und in ein B-Sedimentierröhrchen übergeführt, das solcherart bis zur Marke 0·20 ml gefüllt erscheint. Nach

Zusatz von 0'060 ccm einer frisch bereiteten Lösung von $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ -0'1% (Mindestkonzentration) und 0'015 ccm einer Lösung von $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ -0'1% wird kräftig geschüttelt. Hierauf werden 0'075 ccm einer Lösung von komplexem Ammoniumquecksilberrhodanid — $(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{CNS})_4]$ — zugesetzt, das durch Auflösen von 8 g Quecksilberchlorid (HgCl_2) und 9 g Ammoniumrhodanid (NH_4CNS) in 100 ccm bidestillierten Wassers gewonnen wurde. Dadurch färbt sich die Lösung unter gleichzeitiger Bildung von Ferrirhodanid ($\text{Fe}[\text{CNS}]_3$) blutrot. Dem Gamma-Zinkgehalt entsprechend tritt entweder sofort oder erst nach einiger Zeit eine deutliche Sedimentation von tiefviolett gefärbtem komplexem Zink-, Eisen-, Quecksilberrhodanid auf, das sich in Übereinstimmung mit den Gamma-Zinkwerten nach etwa 1 bis 3 Stunden am Boden des im untersten Drittel konisch auslaufenden B-Röhrchens quantitativ absetzt. Solcherart ist eine visuell-mengenmäßige Erfassung, bzw. reihenmäßige Einordnung des in der blutroten Ferrirhodanid-Nuancierung deutlich tiefviolett aufscheinenden Zink-, Eisen-, Quecksilberrhodanides exakt und unschwer möglich. Es bleibt letztlich dem optischen Anpassungsvermögen des Analytikers überlassen, die Kontrastierung der blutroten Ferrirhodanid-Nuance durch Zusatz von 1 bis 2 Tropfen einer 1%igen Ammoniumfluoridlösung zur Entfärbung zu bringen.

Aufstellung der Testreihe

Die Einordnung der wie vorherbeschrieben visuell-mengenmäßig erfaßten Sedimentgröße in den Anwendungsbereich von 1 bis 10 Gamma Zink erfolgt jeweils auf Grund des Vergleiches mit einer im 2-Gamma-Intervall aufgebauten Zink-, Eisen-, Quecksilberrhodanid-Standardreihe, die in realer Abwandlung einer Eichkurve unter Verwendung einer Zinksulfat-Stamm-lösung wie folgt hergestellt wird:

4'3981 g $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ entsprechend 1'0000 g Zink werden in einem Meßkolben in bidestilliertem Wasser zu 1000 ccm gelöst. Davon werden 20 ccm (0'0200 g Zn) in einen 100 ccm-Meßkolben pipettiert und mit bidestilliertem Wasser bis zur Marke aufgefüllt. Davon wieder werden 0'050-0'040-0'030-0'020-0'010 ccm (Mikrobürette nach Gorbach, 0'200 ccm in 1/1000 ccm unterteilt, A + 20° C) entsprechend 10-08-06-04-02 Gamma Zink in vorbereitete B-Sedimentierröhrchen eingebracht und durchwegs durch Zusatz von Lösungen wie 0'060 ccm $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ -0'1% (Mindestkonzentration), 0'015 ccm H_2SO_4 -n/l, 0'015 ccm CaCl_2 (0'6 g $\text{CaCl}_2/250$ ccm H_2O), 0'015 ccm MgSO_4 (2'5 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}/250$ ccm H_2O), 0'015 ccm KH_2PO_4 (0'8 g $\text{KH}_2\text{PO}_4/250$ ccm H_2O), 0'015 ccm $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ -0'1% unter Durchmischung (Schütteln) ergänzt. Zum Schluß werden noch in jedes Röhrchen 0'075 ccm einer Ammoniumquecksilberrhodanidlösung (8 g $\text{HgCl}_2/9$ g $\text{NH}_4\text{CNS}/100$ ccm H_2O) eingebracht. Blutrote Verfärbung. Nach etwa 3 Stunden ist die Sedimentation des tiefviolett gefärbten komplexen Zink-, Eisen-, Quecksilberrhodanides in einem pH Bereich von 2'6 quantitativ vollzogen und derart die 10-08-06-04-02 Gamma-Zink-Standardreihe (Testreihe) gebildet, bzw. festgelegt. Bei der visuellen Testung, bzw. Vergleichsermittlung wird das jeweils gefundene Sediment zwischen ein 2-Gamma-Standardintervall nach oben oder unten hin eingeordnet, sodaß der Mittelwert aus zwei Parallelbestimmungen praktisch einem 1-Gamma-Intervall gleichkommt. Gleichzeitig mehrfach aufgestellte Standardreihen ergeben untereinander eine mit mikroskopischer Präzision aufscheinende Übereinstimmung.

Analysengenauigkeit

Analysen von mit Zink-Standardwerten getesteten Pflanzenproben (Test-Kontrollen) ergaben eine Analysengenauigkeit von 5 bis 10% (—) Zn.

Berechnung des Analysenergebnisses

Beispiel: Einwaage an pflanzlicher Trockensubstanz = 33'98 mg
 Verwendete Probelösung = 0'20 ccm von 1'00 ccm (1/5)
 Gamma Zink gefunden (Mittelwert aus 4 Parallelbestimmungen
 des gleichen Aufschlusses) = 4'5 Gamma Zn
 Analysengenauigkeit (Fehler mit 10% [—] angenommen)
 0'45 Gamma Zn
 Gesamtzinkgehalt (auf 33'98 mg Einwaage bezogen) = (4'50 +
 0'45) mal 5 = 25 Gamma Zn

Es galt nun, die bereits analysengemäß vorbereiteten Proben der A-, A₁- und A₂-Felder ebenso wie die der B-Felder im Sinne des abgehandelten Methodenganges auf ihren Mikro-Zinkgehalt zu untersuchen. Dabei ergaben sich folgende Werte:

Tabelle 1

Feldbereich	Farbe	Einwaage in mg *	Infiltrierte Zink- menge in Gamma Zn **	% Zn ***
A	dunkel- braun	33'98	25	0'0735
A ₁	grünbraun	103'86	36	0'0346
A ₂	fahlgrün	100'28	20	0'0199
B 0'1 %/Versuchs- blätter	grün	101'54	08	0'0078
B ₁ unbehandelte Blätter (Kontrolle)	grün	102'47	unter der Erfassungsgrenze (1 Gamma)	

*) Einwaage an pflanzlicher Trockensubstanz.

**) Gesamtzinkgehalt auf die Einwaage bezogen.

***) Gesamtzinkgehalt in Prozenten (0'0001% Zn = 1 Gamma Zn bei 1 g Einwaage).

****) Prozente Zink im Bereiche der Spurenelemente (0'000100—0'000001% Zn).

Es schien nun ebenso interessant wie aufschlußreich, unter Berücksichtigung des auf mikroanalytischem Wege ermittelten Zinkgehaltes feststellen, bzw. errechnen zu wollen, innerhalb welcher Größenordnung das zelluläre Zinkdepot gleitend sich bewegt und bei welchem Zinkgehalt der pflanzlichen Zelle eine Verfärbung, bzw. Korrosionsbildung zu erwarten steht.

Wenn man eine bestimmte Einwaage einer im Sinne des Analysenganges vorbereiteten und in mehr oder minder millimetergroße Par-

tikelchen zerkleinerten pflanzlichen Trockensubstanz auf einem Millimeterpapier mit großer Sorgfalt mosaikartig zusammensetzt, so ergibt sich eine nach flächenhaften Ausmaßen künstlich rekonstruierte Blattsubstanz, die in Auswirkung der Größe ihres mikroanalytisch erfaßten Zinkgehaltes und unter Berücksichtigung des je Quadratzentimeter Blattmasse mit rund 800.000 Zellen errechneten Zelleninhaltes (Reckendorfer, 1952) in der Folge dann unschwer auf ihr zelluläres Zinkdepot untersucht werden kann. Ein einfaches Beispiel (A-Feld) soll nun den rechnerischen Vorgang dieser Zinkwertermittlung je Zelle näher erklären:

Zinkwertbestimmung je Zelle (A-Feld)

Einwaage (pflanzliche Trockensubstanz): 33'98 mg.

Flächenausmaß (auf dem Millimeterpapier abgetastet): 3'39 cm² (100'00 mg = 10 cm²).

Gesamtzinkgehalt (auf 33'98 mg Einwaage bezogen): 25 Gamma Zink.

Gesamtzinkgehalt (auf 1 cm² bezogen, 25/3'39): 7'3 Gamma Zink.

Zinkgehalt je Zelle (7'3/800000): 0'0000091 Gamma Zink = 9'1 mal 10⁻³ Gamma Zn.

Die nachfolgende Tabelle 2 bringt nun eine Übersicht der zellulären Zinkwertbestimmungen:

Tabelle 2

Feldbereich	Insgesamt infiltrierte Zinkmenge in ‰ Zn	Je cm ² Blattfläche infiltrierte Zinkmenge in Gamma Zn *	Je Blattzelle infiltrierte Zinkmenge in Gamma Zn **
A	0'0735	7'3	0'0000091
A ₁	0'0346	3'4	0'0000043
A ₂	0'0199	1'9	0'0000024
B	0'0078	0'78	0'0000009

*) Im Sinne des A-Feld-Berechnungsbeispiels aus dem Gesamtzinkgehalt je cm² Blattsubstanz errechneter Zinkgehalt in Gamma Zn.

**) Aus den je cm² Blattmasse (800.000 Zellen) ermittelten Gamma-Zink-Werten je Blattzelle errechnete infiltrierte Zinkmenge in Gamma Zn.

Die Werte beziehen sich auf das Trockensubstanz-Mosaikblatt und sind im Verhältnis zum Naturblatt im Ausmaße des Schrumpfungsquotienten etwas überhöht.

Die Betrachtung der beiden tabellarischen Aufstellungen vermittelt zunächst einmal die Erkenntnis, daß sich die zellularen Depotmengen der A-, A₁-, A₂- und B-Felder (9'1 — 4'5 — 2'4 — 0'9 mal 10⁻⁶ Gamma Zink) größenordnungsmäßig zwischen 10⁻⁵ und 10⁻⁶ Gamma Zink einreihen lassen, woraus der Schluß gezogen werden kann, daß das zellphysiologische Zustandsbild einer bis zur Verfärbung, bzw. Korrosion führenden Zinkinfiltration zwischen den Extremwerten dieser Zehnerpotenz gleitend verlagert ist. Es ist nun interessant, vergleichend feststellen zu können, daß die Entwicklungsbreite der intrazellulären Depotbildung auch beim Kupfer, Blei und Arsen (Reckendorfer, 1947, 1948 und 1950) für alle Zwischenstufen der Vergilbung und Verfärbung bis zum satten Rot-, bzw. Dunkelbraun eines nekrotischen Gewebes einen Spielraum im Bereiche von 10⁻⁶ bis 10⁻⁵ Gamma Zellgiftion ergab, wobei der Höchstwert mit seinem Extrem von 10⁻⁶ Gamma (beim Zink 9'1 mal 10⁻⁶ Gamma) zwangsläufig dem nekrotischen Gewebe zugeordnet war und die Ausgangsposition von 10⁻⁶ Gamma (beim Zink 0'9 mal 10⁻⁶ Gamma) noch auf die in ihrer Farbgebung unverändert gebliebenen Zellelemente Anwendung finden konnte. Auch bei Fluorwirkung vollzieht sich die Auffüllung des intrazellulären Depots im gleichen Rahmen, zumal auch hier die Extremwerte der Fluorinfiltration im Bereiche zwischen 10⁻⁶ und 10⁻⁵ Gamma Fluor zu liegen kommen (Reckendorfer, 1952). Diese verblüffende Übereinstimmung scheint nun tatsächlich in der Eliminierung, bzw. Substitution des in der Ringanordnung des Chlorophyllkomplexes koordinativ eingeordneten Magnesiumatoms ihre Ursache zu haben. Aus dem Chlorophyllgehalt normaler grüner Blätter, der 0'6—1'2% des Trockengewichtes beträgt, und aus der Veraschung dieses isolierten Chlorophylls, die einen Gehalt von 4'5% MgO = 2'7% Mg ergibt, läßt sich nämlich errechnen (Klein, 1932), daß 100 mg pflanzlicher Trockensubstanz 0'6 — 1'2 mg Chlorophyll mit einem Magnesiumgehalt von 0'0162—0'0324 mg Mg entsprechen. Unter der für unseren Versuchsbereich geltenden Annahme, daß 100 mg auf dem Millimeterpapier mit großer Sorgfalt mosaikartig zusammengesetzter Trockensubstanz eine nach flächenhaften Ausmaßen künstlich rekonstruierte Blattmasse in der Größe von 10 cm² repräsentieren, würden nun 10 cm² getrockneter Blattsubstanz einem Magnesiumgehalt von 16'2—32'4 Gamma Mg entsprechen. Der aus diesen Werten errechenbare Magnesiumgehalt je Zelle (1'62/800000—3'24/800000) beträgt solcherart 0'000002—0'000004 Gamma Mg und kommt demnach mit seiner Größenordnung von 2—4 mal 10⁻⁶ Gamma Mg im intrazellulären Depotbereich von 10⁻⁶ — 10⁻⁵ Gamma zu liegen. Wenn man nun bedenkt, daß die in der Ringanordnung des Chlorophyllmoleküles koordinativ eingeordnete und derart über die Bruttoformel beispielsweise von Chlorophyll a errechenbare zelluläre Depotmenge an Magnesium größenordnungsmäßig jenen Werten gleichkommt, wie sie bereits für die intrazelluläre Depotbildung von Kupfer, Blei, Arsen,

Fluor und letztlich auch von Zink gefunden werden konnten, dann wird man nicht umhin können, in diesem Umstande den Beweis für die von mir entwickelte Theorie zu erblicken, die annimmt, daß der durch Eliminierung, Substitution und Blockierung bedingte Ausfall des Magnesiums bei gleichzeitig schleichendem Zerfall des Chlorophyllkomplexes eine Störung im Ablaufe des Assimilationsprozesses und somit auch in der synthetischen Gesamtproduktion der pflanzlichen Zelle gemäß den Willstätterschen Auffassungen im Blickfelde Grignardscher Umsetzungen zur Folge hat.

Zum Abschluß wäre noch die Frage zu beantworten, welcher Art wohl die „availability“ sein könnte, im übertragenen Sinne nämlich jene Verfügbarkeit, mit der die pflanzliche Zelle im Zwischenbereich der Spurenelemente ($0'000100\% - 0'000001\% = 10^{-3} - 10^{-10}$ Gamma je Zelle) und des zur Verfärbung, bzw. Korrosion führenden Infiltrationsdepots ($0'100000\% - 0'010000\% = 10^{-5} - 10^{-6}$ Gamma je Zelle), also in der zellulären depotmäßigen Entwicklungsbreite zwischen 10^{-6} und 10^{-8} Gamma, das infiltrierte Zellgiftion beispielsweise zur Sistierung eines Infektionskeiles bei Pilzbefall verfügbar (available) halten könnte. Es wäre vielleicht naheliegend, zu glauben, daß die im Bereiche dieser Zwischenstufe ($0'010000\% - 0'000100\% = 10^{-6} - 10^{-8}$ Gamma je Zelle) aufscheinende Infiltrationsgröße etwa infolge Inaktivierung durch Komplexbildner oder Antagonisten ihrer „availability“ beraubt werden könnte (Biedermann u. Müller, 1951). Dieser Auffassung möchte ich nicht beipflichten, sondern vielmehr die Meinung vertreten (Reckendorfer, 1947), daß die intrazellulären Depots beispielsweise an fungiziden Zellgiftionen im Infiltrationsbereich von $10^{-6} - 10^{-8}$ Gamma je Zelle mit derselben labilen Abwandelbarkeit ihre aktivierende Abwehrbereitschaft im Blickfelde innertherapeutischer Erwägungen, bzw. einer Immunreaktion als Ausdruck aktiven Widerstandes manifestieren werden, mit der sie als Spurenelemente im nächst tieferen Bereiche auf den Lebenshaushalt der pflanzlichen Zelle entscheidenden katalytischen Einfluß nehmen und, vermutlich ohne durch Komplexbildnerische oder antagonistische Inaktivierungsbestrebungen blockiert zu sein, das Spielfeld des pflanzlichen Stoffwechsels ebenso zu beherrschen scheinen wie die schier unermessliche Weite aller synthetischen Fähigkeiten, über welche die Pflanzenzelle verfügt.

Zusammenfassung

Es wurde der Versuch unternommen, alle Zellgifte, die zur Zeit der Vegetationsperiode im Ablaufe wenig präziser pflanzenschutzlicher Bekämpfungsmaßnahmen vornehmlich an den Blättern zu Korrosionen führen können, einer kritischen Betrachtung zu unterziehen, insbesondere nach der Richtung hin, wie sie in der Ringanordnung des Chlorophyllmoleküles durch reaktionsmäßige Einflußnahme auf die komplexchemische Einordnung des mit Haupt- und Nebenvalenzen gebundenen

Magnesiumatoms den Ablauf des Assimilationsprozesses und derart die synthetische Gesamtproduktion der pflanzlichen Zelle im Blickfelde Grignardscher Umsetzungen stören könnten. Zu diesem Zwecke wurde auch ein neuer Methodengang für die Mikro-Zink-Bestimmung in der Pflanze ausgearbeitet.

Summary

It is reported on studies for clearing up the influence of pesticides to chlorophyll molecule. A new micro-method for determination of zinc in plants is descibed.

Literaturnachweis

- Reckendorfer, P. (1952): Ein Beitrag zur Mikrochemie des Rauchschadens durch Fluor. Die Wanderung des Fluors im pflanzlichen Gewebe. I. Teil: Die unsichtbaren Schäden. Pflanzenschutzberichte IX., Heft 3/4, 33—55.
- Reckendorfer, P. (1953): Ein Beitrag zur Mikrochemie des Rauchschadens durch Fluor. Die Wanderung des Fluors im pflanzlichen Gewebe. II. Teil: Die sichtbaren Schäden (Schluß). Pflanzenschutzberichte X., Heft 7/8, 112—124.
- Noack, K. (1918): Ztschr. f. Botanik 10, 561. (1922): Ztschr. f. Botanik 14, 73.
- Grignard (1901): Ann. de chim. et de physique (7), Bd. 24, 483.
- Grignard et Tissier (1901): Cpt. rend. hebdom. des séances de l'acad. des sciences Bd. 132, 835.
- Karrer, P. (1948): Lehrbuch der organischen Chemie. Rascher Verlag, Zürich.
- Willstätter, R. und Stoll, A. (1913): Untersuchungen über Chlorophyll. Julius Springer, Berlin.
- Oddo, B. (1910): Synthesen mittels Magnesium-Pyrrol-Verbindungen. Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. Bd. 43, 1012.
- v. Baeyer, A. (1870): Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. Bd. 3, 63.
- Willstätter, R. und Stoll, A. (1918): Untersuchungen über Assimilation der Kohlensäure.
- Willstätter, R. und Stoll, A. (1917): Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. Bd. 50, 1791.
- Reckendorfer, P. (1947): Immunisierung als Folge von Schädlingsbekämpfung. Ein mikrochemischer Beitrag zur Kenntnis des eingeschwemmten Kupfers. Pflanzenschutzberichte I., Heft 5/6, 65—81.
- Reckendorfer, P. (1948): Über die Wanderung des Bleies im pflanzlichen Gewebe. Die Landwirtschaft, 15/16, 234—236.
- Reckendorfer, P. (1950): Der Arsenschaden. Pflanzenschutzberichte, IV., Heft 1/2, 1—10.

- Fresenius-Jander (1945): Handbuch der analytischen Chemie. III. Teil. Quantitative Bestimmungs- und Trennungsmethoden. Band IIb. Elemente der 2. Nebengruppe (Zn-Cd-Hg). Springer Verlag Berlin.
- Lange, B. (1952): Kolorimetrische Analyse. Verlag Chemie, G. m. b. H., Weinheim.
- Fischer, H. und Leopoldi, G. (1934): Z. anal. Chem. **97**, 385.
- Feigl, F. (1929): Mikrochemie, **7**, 6.
- Emich, F. (1919): Ber. d. Deutsch. Chem. Ges., **43**, 10.
- Klein, G. (1932): Handbuch der Pflanzenanalyse. III. Band: Organische Stoffe II. Verlag von Julius Springer, Wien.
- Biedermann, W. und Müller, E. (1951): Die Inaktivierung des gelösten Kupfers (II) in Fungiziden. Phytopathologische Zeitschrift, Band 18, Heft 3, 307—358.

Referate

Schilder (F. A.): **Einführung in die Biotaxonomie (Formenkreislehre). Die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung.** Vlg. G. Fischer, Jena, 1952. Preis: Steif brosch. DM 13'50.

Zoologische oder botanische Systematik darf nicht als Selbstzweck betrieben werden, wenn sie im Rahmen ihrer Wissenschaft ernst genommen werden soll. Andererseits aber will sie, sobald sie diese Forderung zu erfüllen sich bemüht, nicht hochmütig abgewiesen werden, als eine Forschungsrichtung einer vergangenen Epoche, da der so Urteilende sich dadurch nur zu bald selbst den Boden unter den Füßen entzieht. Die wissenschaftliche Systematik ist auch keineswegs bei ihrer rein morphologisch-deskriptiven Tätigkeit stehen geblieben, sondern hat sich wiederholt bemüht, in Erweiterung ihres Blickfeldes und ihrer Methoden den neuzeitlichen Anforderungen gerecht zu werden. Ein solcher Versuch war auch die 1926 erschienene „Formenkreislehre“ von O. Kleinschmidt, auf deren Grundlagen fußend das vorliegende Werk gewissermaßen zum 25-jährigen Jubiläum erschienen ist. Es ersetzt den in fremde Sprachen kaum übertragbaren Titel durch das international verständliche Wort „Biotaxonomie“ und wendet sich nicht zuletzt an die breite Masse der „Sammler“, um sie im Rahmen ihrer oft nur als Liebhaberei, doch deshalb nicht weniger eifrig und selbstlos betriebenen Tätigkeit zu zielbewußter Arbeit anzuregen. Auch dem auf dem Gebiet der angewandten Insektenkunde tätigen Fachmann insbesondere der jüngeren Generation, der sich im allgemeinen mit einer relativ geringen Anzahl von Arten, dafür aber umso gründlicher, beschäftigt, mag die Schrift viele wertvolle Hinweise bieten. Denn Biotaxonomie ist „eine Systematik . . ., welche sich nicht . . . einseitig auf die vergleichende Morphologie der Organismen stützt, sondern in gleicher Weise auch ihren Lebensraum . . . untersucht . . .“ Die gedrängte Darstellung des allgemeinen Teiles mit ihrem einführenden Abschnitt über Taxonomie, dem überleitenden Kapitel über die Verbreitung der Lebewesen und dem Hauptteil über Biotaxonomie (Methoden, Ergebnisse, Nomenklatur, Klassifikation, Beziehungen zur Phylogenie) ist eine wahre Fundgrube theoretisch-zoologischen Wissens (die Pflanzenwelt konnte bisher leider nur anhangsweise berücksichtigt werden), das auch der angewandten Wissenschaft nicht vorenthalten werden sollte. Der zweite Hauptabschnitt bringt eine Sammlung von Beispielen aus dem gesamten Gebiet der Zoologie und einige Kostproben aus der Botanik. Mehrere ausführliche Register beschließen dieses beachtenswerte und auch in seinem äußerem Gewande erfreuliche Buch. O. Böhm

Katalogbuch über Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsg-, Bautenschutz- und Holzschutzmittel sowie Pflanzenschutzgeräte. Ausgabe 1954. Norddeutsches Kalkkontor, Hans-A. Kleemann, Dipl.-Landwirt, Hamburg 1; 345 Seiten.

Die schier unübersehbare Zahl von Pflanzenschutz-, Schädlingsbekämpfungsg-, Bautenschutz- und Holzschutzmitteln läßt den Fachspezialisten und Praktiker gerne zu einem Katalog greifen, der eine Übersicht über die für diese Zwecke vorliegenden Produkte bietet. Wenn die Zusammenstellung mit derartiger Sachkenntnis erfolgt, wie dies in dem Katalogbuch des Norddeutschen Kalkkontors geschehen ist, so stellt sie gewiß ein wertvolles Hilfsmittel für jeden dar, der sich in irgendeiner Sparte mit solchen Produkten zu beschäftigen hat.

Auf über 200 Seiten werden Saatgutbeizmittel, Unkrautbekämpfungsmittel, Mittel zur Vernichtung des Kartoffelkrautes, pilztötende Mittel,

insektentötende Mittel, kombinierte pilz- und insektentötende Mittel, Winterspritzmittel, Baumpfleagemittel, Mittel für den Forst, Mittel gegen Bodenschädlinge, Spezialpräparate gegen einzelne Schädlinge, Mittel gegen Ungeziefer (Hausinsekten) und sonstige Schädlinge, Mittel gegen Nagetiere, Mittel für die Kartoffeleinlagerung, Grünfuttersilierungsmittel, Obstfrischhaltungsmittel, Mittel zur Beeinflussung des Pflanzenwachstums (Hormon-Mittel), Impfstoffe, Netz-, Haft- und Schaumbildnermittel, Frostschutzmittel, Sonnenschutzmittel, Bautenschutzmittel, Holzschutzmittel, Imprägnierungsmittel, Mittel gegen Mangelkrankheiten, Garten- und Blumendünger und Kalke zusammengestellt, wobei Hersteller, Preise und Anwendungskosten per Flächeneinheit (bzw. per 100 Liter Spritzbrühe) und der Anwendungszweck angeführt erscheinen. Ein eigenes Kapitel behandelt die Pflanzenschutzgeräte, Bodenuntersuchungsapparate und Beregnungsapparate. Ein kurzer Abschnitt gibt Aufschluß über Bedarfsmengen für Pflanzenschutzmittel bei Feldbehandlungen und Obstbaumspritzungen und über die Vor- und Nachteile des Stäube- und Spritzverfahrens. Die folgende Pflanzenschutzmittel-Mischtablette gibt Hinweise über die Verträglichkeit der wichtigsten Pflanzenschutzmittel, während das Kapitel „Wissenswertes über Pflanzenschutzmittel für den Nichtfachmann“ Begriffserklärungen und Zusammenstellungen der Eigenschaften wichtiger Pflanzenschutzmittel enthält. Ein Spritzkalender für Obst- und Weinbau, ein Verzeichnis der Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter mit Anleitung zur Unkrautbekämpfung, eine Darstellung der Saatgutbeizverfahren, Anleitungen zur Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel, des Kartoffelkäfers und zum Totspritzen von Kartoffelkraut und schließlich Richtlinien für die Verwendung von Kalk als Mittel zur Wiedergesundung der Böden und zur Vorbeugung gegen Pflanzenkrankheiten schließen das inhaltsreiche Büchlein, dessen Benützung durch ein ausführliches Inhaltsverzeichnis und Sachregister erleichtert wird. F. Beran

Lindhardt (K.): **Kartoffelålens forekomst i Danmark**. Fortsatte undersøgelser i 1952. (Weitere, im Jahre 1952 durchgeführte Untersuchungen über das Vorkommen des Kartoffelälchens in Dänemark). Tidskr. Planteavl 57, 1954, 701.

Von insgesamt 17.602 Bodenproben, die auf durch Saatkartoffel bepflanzen Flächen entnommen wurden, waren nur 29, das sind rund 0,2 Prozent, befallen. Im Verlaufe dieser Untersuchungsperiode wurden erstmalig auch Proben, insgesamt 6.614, von nicht zur Saatgutgewinnung bestellten Kartoffelbeeten und -feldern gezogen. Von 13 so untersuchten Gemeinden waren vier leicht und eine schwer verseucht. O. Böhm

Fenili (G. A.): **Nuovo contributo alla conoscenza della biologia della mosca delle ciliege (*Rhagoletis cerasi* L.) ed ai mezzi di lotta contro di essa**. (Ein neuer Beitrag zur Biologie und Bekämpfung der Kirschfruchtfliege.) Redia 36, 1951, 267—275.

In Fortsetzung früherer Untersuchungen, die über die Lebensweise und die Bekämpfung von *Rhagoletis cerasi* L. auf Kirschen in Pisa durchgeführt wurden, konnte festgestellt werden, daß die Imagines aus den in Zuchtkäfigen überwinterten Puppen zwischen dem 9. Mai und 14. Juni schlüpften. Die Flugmaxima lagen am 11., 20., 21. und 25. Mai. Zur Bekämpfung wurde ein Parathionpräparat mit 5prozentigem Wirkstoffgehalt eingesetzt. Die erste Spritzung erfolgte mit 0,25 Prozent am 24. Mai, die zweite und dritte Behandlung mit 0,3 Prozent am 7. beziehungsweise 15. Juni. Der Prozentsatz befallener Früchte an behandelten Bäumen betrug am 12. Juni 18,6 Prozent gegenüber unbehandelt 75,6 Prozent, am 23. Juni 24,8 Prozent unbehandelt 83,1 Prozent,

am 3. Juli 15,4 Prozent gegenüber unbehandelt 88,9 Prozent. Auch die stark auftretende Kirschblattwespe (*Caliroa limacina* Retz.) wurde gleichzeitig bekämpft. H. Böhm

Lekić (M.): *Štetne Vrste iz roda Hoplocampa koje se kod nas Javljaju* (Schädliche Hoplocampa-Arten in Jugoslawien). (Serbisch mit englischer Zusammenfassung.) — *Plant Protection* 18, 1953, 18—48.

In Jugoslawien werden alljährlich schwere Verluste durch Sägewespen an Obstbäumen verursacht. An Pflaumen und Zwetschken schädigen die beiden Arten *Hoplocampa minuta* Christ. und *Hoplocampa flava* L. Außerdem tritt *Hoplocampa rutilicornis* Klug. mehr oder weniger häufig in Erscheinung. In Gegenden, die reich mit Schlehenhecken oder Wäldern durchsetzt sind, kann sie sich sogar zu einem Hauptschädling entwickeln. Apfelbäume werden von *Hoplocampa testudinea* Klug. und Birnenbäume von *Hoplocampa brevis* Klug. sehr stark heimgesucht. Die Lebensweise der genannten Arten wird besprochen. Die Bodenverhältnisse sowie die Bepflanzung des Bodens beeinflussen die Verpuppungs- und Schlüpftermine wesentlich, ebenso konnte dies bei Bearbeitung des Bodens festgestellt werden. Bei Bekämpfungsversuchen haben sich die Parathionpräparate am besten bewährt.

H. Böhm

Todorović (S.): *The Campaign against the Fall Webworm in the P. R. of Serbia in 1952.* (Die Bekämpfungsaktion des Weißen Bärenspinners in Serbien.) Serbisch mit englischer Zusammenfassung. *Plant Protection* 16—17, 1953, 81—107.

Im Jahre 1951 und 1952 wurden in Jugoslawien auf Grund gesetzlicher Verordnungen Großbekämpfungsaktionen gegen den Weißen Bärenspinner, *Hyphantria cunea*, durchgeführt. Neben den mechanischen Maßnahmen, dem Vernichten der Gespinste kamen auch chemische Bekämpfungsmittel zum Einsatz. Es wurden in großem Maßstabe Motorgeräte verwendet und wenn das Gelände geeignet war auch Flugzeuge. Im Jahre 1951 waren 100 Motorgeräte und 5 Flugzeuge eingesetzt und 277 Tonnen Spritz- und Stäubemittel verbraucht. Die Bekämpfungskosten beliefen sich 1951 auf 65 Millionen Dinar, im Jahre 1952 auf 50 Millionen Dinar.

H. Böhm

Bauckmann (M.): *Beiträge zur Bestimmung des Apfelwicklerfluges.* Kühn-Archiv, 67, 1953, 287—290.

Um den Apfelwickler erfolgreich zu bekämpfen, ist es notwendig die Spritzung termingerecht durchzuführen. Dies ist jedoch nur durch genaue Beobachtung des Apfelwicklerfluges möglich, da eine Spritzung, die in Anlehnung an den Vegetationsverlauf durchgeführt wird nicht immer zum Ziel führt. Auch die Beobachtungen mit Hilfe von Fanggläsern sind nicht zuverlässig. Seit 1949 wird von der Verfasserin, ein von Prof. Friedrich entwickeltes Apfelwickler-Kontrollgerät mit gutem Erfolg für die Beobachtung des Falterfluges verwendet. Es ist dies eine, im Inneren mit Wellpapperingen ausgestattete und mit einem Gaze-deckel verschlossene Kiste, die im Obstgarten aufgestellt wird und in die laufend madige Früchte eingeworfen werden. Sobald die Raupen die Frucht verlassen, spinnen sie sich in der Wellpappe ein und die Falter erscheinen im Mai/Juni des folgenden Jahres. Verfasserin hat nun versucht den Apfelwickler durch Licht anzulocken, um den Nachweis zu erbringen, daß der Flugverlauf im Freien mit demjenigen im Kontrollkasten zeitlich übereinstimmt. Für diese Zwecke wurde eine Theta-Höhensonne verwendet, die auf einem 70 cm über dem Erdboden befindlichen Sockel, 5 Meter vor einem Apfelspindelquartier aufgestellt worden war. Der Lichtstrahl wurde parallel zu den Baumreihen

gerichtet, sodaß die ganze Breitseite der Bäume angeleuchtet war. Vor der Höhensonne wurde ein mit PCU-Gaze (2 mm Maschenweite) gespannter Schirm von 1'20 m im Quadrat aufgestellt, damit die Falter nicht in den Spiegel der Höhensonne flogen. Die Apfelwickler flogen den Gazeschirm an und bleiben nach kurzer Zeit des Umherflatterns, richtig sitzen und können leicht durch Überstülpen eines Fanggläschens abgefangen werden. So konnte allabendlich die Zahl der angeflogenen Falter ermittelt werden. Ferner wurde festgestellt, daß der Flug der Wickler ohne Rücksicht auf die Dämmerung, zu einer ganz bestimmten Tageszeit einsetzt. In der ersten Flugperiode, die vom 18. Mai bis 12. Juli andauerte, war dies täglich zwischen 21.20 Uhr und 21.40 Uhr. Die zweite Wicklergeneration, die ab 23. Juli flog, setzte mit dem Flug fast pünktlich auf die Minute zwischen 20.40 Uhr und 20.50 Uhr ein. Die Flugmaxima lagen gegen 22 Uhr und ungefähr um 24 Uhr hörte der Flug völlig auf. Die größte Flugfreudigkeit zeigten die Falter bei einer Temperatur über 20 Grad; bei Regen war nur schwacher Flug zu beobachten. Diese Untersuchungen zeigten, daß der Flugverlauf in der Fangkiste und der im Freiland beobachtete weitgehend übereinstimmt.

H. Böhm

Orth (H.) und Bremer (H.): **Zur Bekämpfung der „Bohnenfliege“.** Anz. Schädlingskde. 27, 1954, 87.

Befallsunterschiede durch *Chortophila cilicrura* Rond. bei Einzelauslage der Bohnen gegenüber Auslage in Stufen zu 5 bis 6 Samen wurden nicht beobachtet. Bei witterungsbedingt relativ schlechtem Aufgang ergab ein quecksilberhältiges Lindane-Beizmittel den besten Bekämpfungserfolg. Zwischen diesem und der unbehandelten Kontrolle rangierten ein Lindane-Saftpudermittel, ein Drillmittel, ein Streumittel (Reihenbehandlung) und eine Emulsion (Spritzung der Reihen in 0'1prozentiger Konzentration) auf gleicher Wirkstoffbasis. Dem Quecksilbergehalt des Beizmittels wird desinfizierende Wirkung und damit vor allem eine aufgangsfördernde Rolle zugeschrieben.

O. Böhm

Barker (J. S.) und Tauber (O. E.): **Fecundity of the Pea Aphid on Garden Pea under Various Combinations of Light, Moisture, and Nutrients.** (Die Fruchtbarkeit der Erbsenblattlaus an Gartenerbsen bei verschieden starker Einwirkung von Licht und Feuchtigkeit und bei unterschiedlicher Ernährung.) J. econ. Ent. 47, 1954, 113.

Stark sukkulente Pflanzen, wie sie in wenig Licht und hoher Feuchtigkeit entstehen, sind für die Entwicklung von Jungläusen ungünstig. Bei Pflanzen, die bei guter Beleuchtung und geringer Feuchtigkeit kultiviert werden, nimmt die Fruchtbarkeit von *Macrosiphum pisi* mit zunehmendem Stickstoffgehalt der Pflanzen ab. Die Pflanzenschäden selbst verhalten sich gleichsinnig. An Stickstoff reiche Pflanzen ertrugen daher stärkeren Läusebesatz.

O. Böhm

Dicker (G. H. L.): **Some Notes on the Biology of the Apple Sawfly, *Hoplocampa testudinea* (Klug.)** (Einige Beobachtungen über die Lebensweise der Apfelsägewespe.) J. hort. Sci. 28 no. 4 pp. 238—245, 1953. Ref. nach RAE Vol. 42, 1954, 129—130.

Auf Grund von biologischen Untersuchungen, die in den Jahren 1947 bis 1951 durchgeführt wurden, konnte festgestellt werden, daß die Apfelsägewespe (*Hoplocampa testudinea* Klug.) in Kent bald nach Beginn der Apfelblüte zu fliegen beginnt und der Hauptflug mit der Vollblüte zusammen fällt. Es konnte jedoch keine Wespe vor dem Öffnen der Blüten oder nach Blütenblätterfall an den Bäumen vorgefunden werden. Ungefähr 30 Prozent der gesammelten Wespen waren Männchen. Die Eier werden, meist einzeln, in den Blütenboden gelegt. Mit der

Eiablage wird sofort bei Erscheinen der ersten Wespen begonnen und sie steigt sehr rasch bis zur Vollblüte an. Im Laboratorium wurden von je einem Weibchen 5—103 Eier abgelegt, durchschnittlich jedoch 32. Das Schlüpfen der Larven beginnt 4—5 Tage nach der Eiablage, ungefähr nachdem 80 Prozent der Blütenblätter abgefallen sind. Die Larven bohren sich bald nach dem Schlüpfen in die Frucht ein. Nach 4 Wochen sind sie erwachsen und überwintern in einem Kokon im Boden als Vorpuppe. Die Verpuppung erfolgt erst im Frühjahr, 3—4 Wochen vor dem Schlüpfen der Wespen. Im Insektarium brachten 40 Prozent der Larven 2 Winter im Vorpuppenstadium zu. H. Böhm

Pašek (V.): **Pterocomma tremulae CB. 1940 — ein neuer Schädling der kanadischen Pappel.** Arb. forstl. Forsch. Anst. CSR 5, 1954, 160 (dtische. Zsmfssg.).

Es wird auf Unterschiede zwischen der Originaldiagnose Börners und dem vom Autor an Zitterpappeln und an der kanadischen Pappel angetroffenen Material hingewiesen und werden auch die Differentiale zur nächstverwandten *P. populeum* (Kalt.) aufgezeigt. *P. tremulae* saugt in Kolonien an der Basis der zwei- bis dreijährigen Triebe und verursacht Kambiumnekrosen, in deren Folge die betroffenen Äste absterben. Präventivmaßnahmen können infolge der ungeklärten Bionomie des Schädling noch nicht ergriffen werden, sodaß bis jetzt nur Direktbehandlungen mit Berührungsgiften bei Gradationen empfohlen werden. O. Böhm

Kirchner (H.-A.): **Eine Schnellmethode zur Untersuchung von Bodenproben auf den Besatz mit Kartoffelnematodenzysten.** Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) 8, 1954, 81.

Die Bodenuntersuchung auf Nematodenzystenbesatz wird mit der chemischen Bodenuntersuchung gekoppelt. Dabei stehen für die Nematodenuntersuchung zirka 60 bis 70 ccm aufbereiteten Bodens zur Verfügung. Die Aufschwemmung der Zysten erfolgt in einem innen rauh mattierten Glasrichter mit fast rechtwinkelig abgelenktem Abflußrohr, der den Vorteil bietet, die Zysten nicht mehr aus dem Wasser aussuchen zu müssen, sondern deren leichte Abnahme von der angerauhten Trichterwand gestattet. Weitere Einzelheiten mögen der Originalarbeit entnommen werden. O. Böhm

Orth (H.): **Zur Bekämpfung der Möhrenfliege (*Psila rosae* F.) mit Lindan-Präparaten.** Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 6, 1954, 90.

Es werden Versuche zur Ermittlung der wirksamsten Anwendungsweise beschrieben. Der Befall rangierte in folgender Reihenfolge von stark bis schwach: Unbehandelte Kontrolle — Saatgut mit Drillmittel 5 : 1 gemischt und sofort ausgesät — Spritzung in 0,1%iger Konzentration — Drillmittel 2,5 : 1 — Streuen (10 g/qm) und Spritzen (0,1%ig, 100 ccm/qm) — Drillmittel 5 : 1 und Streumittel (10 g/qm) an die jungen Pflanzen herangebracht. Geschmacksbeeinträchtigungen wurden nicht beobachtet. O. Böhm

Buhl (C.): **Die Überwinterung der Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae* L.) in dem Kohlanbaugebiet an der Westküste Schleswig-Holsteins.** Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 6, 1954, 86.

Die Winterer der Kohlblattläuse werden im Beobachtungsgebiet ausschließlich an kultivierten Kohlgewächsen abgelegt und zwar hauptsächlich auf die Blätter, insbesondere an die Blattunterseiten. Eine Überwinterung als Larve oder Imago konnte nicht beobachtet werden. Unter Berücksichtigung der allgemeinen Kulturmaßnahmen ist somit eine weitgehende

Beschränkung der Überwinterungsmöglichkeiten auf Samenträger gegeben. Daher könnte eine in einem bestimmten Gebiet geschlossen durchgeführte chemische Bekämpfung vor dem Ausschlüpfen im Frühjahr mit einem innertherapeutisch wirksamen Präparat erfolgreich sein, wenn man es nicht vorziehen will, den Samenbau vom Konsumkohlanbau räumlich zu trennen. O. Böhm

Knowlton (G. F.): **A New Black Raspberry Aphid. (Eine neue Blattlaus der schwarzen Himbeere).** — Canad Ent. 86, 1954, 235.

Amphorophora rubitoxica n. sp. erzeugt an *Rubus occidentalis* ein anderes Schadensbild als *A. rubi* (Kalt.). Es werden die geflügelten und ungeflügelten Virginogenien, von *Rubus vitifolius* gesammelt, beschrieben und werden die wesentlichen Differentiale zu *A. tigwatensa* Hottes, *A. rubi*, *A. agathonica* Hottes, *A. utahensis* K.-A. und *A. rubicumberlandi* K.-A. aufgezeigt. O. Böhm

Way (M. J.): **The Effect of Body Weight on the Resistance to Insecticides of the Last-Instar Larva of *Diataraxia oleracea* L., the Tomato Moth. (Der Einfluß des Körpergewichts auf die Insektizid-Resistenz des letzten Larvenstadiums von *Diataraxia oleracea* L.)** The Annals of appl. Biology, 41, No. 1, S. 77—87.

Die Widerstandsfähigkeit des letzten Larvenstadiums von *Diataraxia oleracea* L., das 10 Tage beansprucht, steigt gegenüber DDT und Gamma-Hexa progressiv bis zum 5.—6. Tag, um dann rasch abzufallen, als Folge der Einstellung der Nahrungsaufnahme vor der Verpuppung. Bei Verdoppelung des Larvengewichtes stieg der LD₅₀Wert für DDT auf etwa das Elffache bei Magengiftwirkung und auf das Zwölfwache bei Kontaktgiftwirkung. Der LD₅₀-Wert für Parathion als Magengift steigt hingegen linear mit dem Körpergewicht des Versuchsobjektes. Es wird damit gezeigt, daß der Körpergewichts-Faktor bei Verwendung von Larven als Versuchsobjekte demnach eine ausschlaggebende Rolle spielt. Weiters schließt der Verfasser aus den Versuchsergebnissen, daß bei Bekämpfung von Lepidopteren-Larven in der Praxis DDT und Gamma verhältnismäßig schlechte Wirkung gegen späte Larvenstadien ergeben.

F. Beran

Mallach (N.): **Freilandbeobachtungen über die Auswirkung der Maikäferbekämpfung mit Hexa-Präparaten auf die Vogelwelt im Gebiet Greifenberg (Kreis Landsberg a. Lech) 1954.** Pflanzenschutz (München), 6, 1954, 87—90.

Es wird über Beobachtungen berichtet, die anlässlich einer Großbekämpfung des Maikäfers hinsichtlich der Auswirkungen der Anwendung von Hexa-Präparaten auf die Vogelwelt gemacht werden konnten. Es zeigte sich, daß weder eine direkte noch eine indirekte Schädigung oder Gefährdung der Vogelwelt durch die Hexapräparate erfolgte.

F. Beran

Bollow (H.): **Neue Arbeiten zum Problem Pflanzenschutz und Vogelschutz.** Pflanzenschutz (München), 6, 1954, 79—82.

Verfasser gibt eine Übersicht über die vorliegenden Beobachtungen zum Problem der Auswirkungen chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen auf die Vogelwelt. Przygodda berichtete über Versuche der Wirkung von E 605 f auf verschiedene Vögel. Die Versuche zeigten, daß das Produkt in den üblichen Anwendungskonzentrationen keine besondere Gefährdung mit sich bringt, es muß jedoch bei Spritzungen bei kühler Witterung insofern Vorsicht beobachtet werden, als schon die Spritzflüssigkeit an sich (auch reines Wasser) eine Abkühlung noch nackter Jungvögel mit sich bringt, wenn die Nester direkt oder durch ab-

tropfende Flüssigkeit getroffen werden. Wird E 605 jedoch in doppelter Dosierung, wie sie bei der Bekämpfung von San José-Schildlaus erforderlich ist, angewendet, so ist mit Vogelverlusten zu rechnen.

Hans Löhrl berichtete ebenfalls über seine Beobachtungen und Erfahrungen und kommt zu dem Schluß, daß keine Anzeichen vorliegen, wonach durch Anwendung chemischer Mittel im Obstbau der Vogelbestand wesentlich vermindert wurde.

G. Bodenstein berichtete über die Anwendung verschiedenster Pflanzenschutzmittel zur Behandlung von Nistkästen und der verschiedenen Außenparasiten der Vögel. Die Behandlung der Nistkästen mit den üblichen synthetischen Insektiziden bringt keine Gefahren für die Bewohner, während eine direkte Behandlung von Nestern, Gelegen und Jungvögeln wegen der damit verbundenen Gefahren für die Vögel nicht zu empfehlen ist.

Schließlich wird noch Herbert Bruns, Würzburg, zitiert, der sich gegen die Annahme wendet, wonach der Rückgang der Meisen auf die zunehmende Verwendung von Pflanzenschutzmitteln zurückzuführen ist.

F. Beran

Böning (K.): Die Verwendung von chemischen Mitteln zur Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft. Pflanzenschutz, 6, Nummer 7, 1954.

Verfasser setzt sich mit den Einwendungen, die immer wieder von unsachverständigen Laien gegen die chemischen Pflanzenschutzmethoden erhoben werden, auseinander. Vor allem wendet er sich gegen die Auffassung, daß zwischen der biologischen und chemischen Richtung des Pflanzenschutzes ein Gegensatz besteht, bzw. daß der offizielle Pflanzenschutz nur die letztere Richtung verfolgt und weist darauf hin, daß sich der wissenschaftliche Pflanzenschutz beider Wege bedient und daß die biologischen Verfahren unter Umständen ebenso bedenklich und gefährlich sein können, wie die planlose Anwendung chemischer Mittel.

Es ist unzutreffend, daß immer stärkere Gifte im Pflanzenschutz Verwendung finden; an Stelle der hochgiftigen Arsenmittel sind heute weitgehend die für Menschen harmlosen chlorierten Kohlenwasserstoffe, wie DDT und Lindan, getreten. Selbst die giftigen Phosphorsäureestermittel sind in den Gebrauchskonzentrationen wesentlich weniger gefährlich als die früher verwendeten Arsen- oder Nikotinmittel. Auch für Vögel sind die heute verwendeten Pflanzenschutzmittel in den praktisch gebräuchlichen Dosierungen unschädlich. Der wissenschaftliche Pflanzenschutz vertritt keineswegs die ausschließliche Anwendung chemischer Schädlingsbekämpfungsmethoden. Die pflanzenhygienischen Kulturmaßnahmen nehmen im Rahmen des Pflanzenschutzes einen breiten Raum ein, wie auch die biologischen Verfahren Beachtung finden. Systematischer Vogelschutz ist ebenso wie die Förderung der Nützlinge ein Bestandteil des modernen Pflanzenschutzes. Auf chemische Bekämpfungsverfahren können wir allerdings nicht verzichten und sie werden wahrscheinlich auch in Zukunft ihre Bedeutung behalten.

F. Beran

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XIII. BAND

DEZEMBER 1954

HEFT 11 12

Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Roten Stachelbeermilbe (*Bryobia praetiosa* Koch.)

Von

Helene B ö h m

In den letzten Jahren trat in verschiedenen Obstbaugebieten Österreichs, nach Meldungen auch in einigen Gegenden Deutschlands (R. Roesler 1952, E. D ö h r i n g 1952), die Stachelbeermilbe (*Bryobia praetiosa* im folgenden B. p.) sehr stark auf und verursachte an Obstbäumen und auch an Beerensträuchern erhebliche Schäden, die in den betroffenen Gebieten die Veranlassung zum eingehenden Studium der Lebensweise und Bekämpfung dieser Milbenart gaben.

Die Rote Stachelbeermilbe ist seit 1885 in Amerika, seit 1887 in Europa als Pflanzenschädling bekannt und in England, Norwegen, Schweden, Deutschland und Rußland als Feind der Stachelbeere besonders gefürchtet (Z a c h e r, 1949). Sowohl die Lebensweise, als auch die Frage der Bekämpfung von B. p. bildeten wiederholt in den verschiedenen Ländern den Gegenstand umfangreicher Untersuchungen. In Deutschland trat dieser Schädling periodenweise stärker in Erscheinung und schon Fr. T h o m a s (1896) schildert kurz den Entwicklungsgang, der dann eingehend von F. Z a c h e r (1916, 1921, 1932, 1933) behandelt wurde. In British Columbia (Vernon) kam es im Jahre 1941 und 1942 zu einem starken Auftreten dieser Milbenart, wo sich E. P. V e n a b l e s (1943) mit dem Studium der Lebensweise und der Bekämpfung befaßte. Auch in der Vorderpfalz gab dieser Schädling durch sein gebietsweises vermehrtes Vorkommen Anlaß zu eingehenden Untersuchungen in den letzten Jahren (R. Roesler, l. c.). In Österreich lagen bisher keine Beobachtungen über das Auftreten, die Lebensweise und Bekämpfungsmöglichkeit von B. p. vor. Die der vorliegenden Arbeit zugrunde liegen-

den Untersuchungen wurden in den Jahren 1950—1953 in Wien und Niederösterreich durchgeführt, wo in diesen Jahren ein starkes Auftreten verbunden mit bedeutenden Schäden der Roten Stachelbeermilbe, zu verzeichnen war.

I. Morphologische Untersuchungen:

B. p. ist ovipar. Die aus den Eiern schlüpfenden Larven, sind den Imagines schon sehr ähnlich und unterscheiden sich hauptsächlich in der abweichenden Größe von diesen. Sie gehen nach einiger Zeit in das erste Ruhestadium, Nymphochrysalis über, aus diesen entwickelt sich das erste Nymphenstadium, die Protonymphe, an die sich das zweite Ruhestadium, Deutochrysalis reiht. Die daraus schlüpfende Deutonymphe bildet sich über das dritte Ruhestadium, der Teliochrysalis, zum geschlechtsreifen Weibchen um. Die Ruhestadien sind durch Einstellung der Saugtätigkeit sowie an ihrer Bewegungslosigkeit gut zu erkennen.

Weibchen: Körper oval. Die Größe ist ziemlichen Schwankungen unterworfen. Durchschnittliche Länge 0·7 mm, durchschnittliche Breite 0·5 mm. (Durchschnitt aus 30 Messungen.)

Proterosoma hellrot, Hysterosoma dunkelrotbraun. Am Hysterosoma befinden sich an den Seitenrändern des Rückens stark ausgeprägte, wellige Hautleisten. Der vordere Rückenrand ist in eine vierzipfelige, dachförmige Platte ausgezogen mit 4 Paaren blattförmiger Haare. Zwei Augenpaare vorhanden. Sehr auffällig sind die stark verlängerten Vorderbeine, die nahezu doppelt so lange als die übrigen Beine sind und lebhaft tastende Bewegungen ausführen. Die Beine enden in zwei Klauen, dazwischen liegt das Empodium, das mit zahlreichen, paarig angeordneten Hafthaaren versehen ist. An den langen Vorderbeinen sind die Klauen schlanker und das Empodium nur mit wenigen Hafthaaren ausgestattet und kürzer.

Männchen wurden im Untersuchungsgebiet nicht beobachtet und werden in der Literatur bisher nicht beschrieben, sie treten vielleicht nur gelegentlich auf (S. E. Lienk & P. Chapman, 1951, E. Döhning, l. c.).

Ei: Rot gefärbt, kugelförmig, weist keinerlei radiale Furchung auf und ist ungestielt. Durchmesser 0·10 mm bis 0·17 mm. Sommer- und Wintereier sind nicht unterschiedlich gefärbt. Kurz vor dem Schlüpfen sind Formveränderungen zu beobachten, die durch die Bewegung der Larve verursacht werden.

Larve: Sechsheinig, hellrot, zirka 0·20 mm lang und zirka 0·17 mm breit, besitzt 12 Paare langer schmaler Haare, deren Rand gesägt ist.

Protonymphe: Etwas größer als die Larve (0·28 mm lang, 0·22 mm breit) und unterscheidet sich von dieser durch ihre vier Beinpaare. Sie

weist bereits den vierzipfeligen Vorderrückenrand sowie die blattförmigen Körperhaare auf.

Deutonymphe: Länge nach dem Schlüpfen 0'37 mm, Breite 0'30 mm und erreicht vor dem Übergang in das Ruhestadium schließlich nahezu die Größenausmaße der Imagines. Vierzipfelige dachförmige Platte am vorderen Rückenrand schon sehr gut sichtbar.

Ein Vergleich von B. p. an verschiedenen Wirtspflanzen (Kernobst, Steinobst, Stachelbeere, Efeu) ergab eine vollkommene Übereinstimmung der morphologischen Merkmale.

II. Biologische Untersuchungen:

1. Wirtspflanzen:

Die Rote Stachelbeermilbe ist ein sehr verbreiteter Schädling, der in nahezu allen europäischen Ländern im Freiland vorkommt. In Österreich sind vor allem Schäden an Apfel und Birne von Bedeutung. Selten wird B. p. auch an Steinobst und Beerenobst schädlich. An folgenden Wirtspflanzen konnte ich B. p. bisher in Österreich feststellen:

Apfel	<u>Pirus malus</u>
Birne	<u>Pirus communis</u>
Pfirsich	<u>Prunus persica</u>
Pflaume	<u>Prunus domestica</u>
Stachelbeere	<u>Ribes grossularia</u>
Johannisbeere	<u>Ribes rubrum</u>
Erdbeere	<u>Fragaria vesca</u>
Brombeere	<u>Rubus sp.</u>
Weinrebe	<u>Vitis vinifera</u>
Eiche	<u>Quercus sp.</u>
Weißdorn	<u>Crataegus sp.</u>
Efeu	<u>Hedera sp.</u>
Rose	<u>Rosa sp.</u>
Geißblatt	<u>Lonicera sp.</u>
Luzerne	<u>Medicago sativa</u>
Wiesenklee	<u>Trifolium pratense</u>
Hopfen	<u>Humulus lupulus</u>
Hahnenfuß	<u>Ranunculus sp.</u>
Veilchen	<u>Viola sp.</u>
Ackersenf	<u>Sinapis arvensis</u>
Löwenzahn	<u>Taraxacum vulg.</u>
Huflattich	<u>Tussilago farfara</u>
Schöllkraut	<u>Chelidonium maius</u>
Beifuß	<u>Artemisia sp.</u>
und verschiedene Gräser	<u>Gramineen sp.</u>

Wie erwähnt, zeigten die Milben auf diesen verschiedenartigen Wirtspflanzen keinerlei morphologische Unterschiede. Hingegen gab es an verschiedenen Futterpflanzen bemerkenswerte Differenzierungen im Entwicklungsverlauf, so daß die Vermutung nahe lag, daß es sich um Ausbildung biologischer Rassen handeln könnte, was Gegenstand weiterer eingehender Untersuchungen war. Schon F. Zacher (1921), D. C. Geijskes (1939) und E. P. Venables (l. c.) wiesen in ihren Ausführungen auf die starke Tendenz der Rassenbildung bei B. p. hin, ohne aber auf die biologischen Verhältnisse dieses Schädlings an den verschiedenen Wirtspflanzen näher einzugehen. Ich studierte daher den Entwicklungsgang an Apfel, Stachelbeere und Efeu unter natürlichen Umweltsverhältnissen und auch im Laboratorium.

2. Infektionsversuche:

a) Methode

Für die Infektionsversuche, in denen die Möglichkeit der Übertragung und Ansiedlung der Milben auf einem nicht gleichartigen Wirt geprüft werden sollte, hat sich das Anbinden von mit Wintereiern besetzten Rindenteilchen gut bewährt. Die Milben konnten sich, sobald sie das Winterei verlassen hatten, an der Pflanze zerstreuen und an den jungen Pflanzenteilen mit der Nahrungsaufnahme beginnen. Auch durch Zusammenbinden von Zweigen befallener und unbefallener Nährpflanzen wurde ein Überwandern der Milben zu erreichen versucht. Diese sehr einfache Methode konnte immer mit gutem Erfolg angewandt werden, da die Versuchstiere die Möglichkeit hatten ohne Verletzung und Beunruhigung den neuen Wirt zu besiedeln. Es wurden in den Versuchsjahren 110 Infektionsversuche durchgeführt.

b) Ergebnisse

Mit Hilfe der beschriebenen Infektionsmethoden gelang es sehr leicht gleichartige Wirte mit Milben zu besiedeln. Es fand kurze Zeit nach dem Zusammenbinden von Zweigen eines befallenen und unbefallenen Apfelbaumes oder einer besiedelten und unbesiedelten Efeuranke oder eines stark mit Milben besetzten und befallsfreien Stachelbeerstrauches ein Überwandern der Milben statt. Auch wanderten Milben von Apfelbäumen auf Birnen-, Zwetschken- oder Pflaumenbäume über, ebenso Milben von Stachelbeere auf Johannisbeere. Milben, die aus den Wintereiern auf dem zur Infektion dienenden Rindenstück schlüpften, verteilten sich alsbald auf dem gleichartigen Wirt und begannen an jungen Trieben und Blättchen zu saugen. Sie zeigten normales Verhalten und eine gute Weiterentwicklung. Hingegen gelang die Übertragung niemals auf einem nicht gleichartigen Wirt, so z. B. nicht von Stachelbeere auf Obstbäume oder umgekehrt, auch nicht von Efeuranken auf Beerensträucher oder Obstbäume. Die Milben wanderten in der Regel überhaupt nicht über oder fielen nach der Übertragung sehr bald ab; in seltenen Fällen gingen sie erst am neuen Wirt zugrunde. Handelte es sich

um eine Übertragung mit Hilfe von Rindenstücken, verließen die aus den Wintereiern schlüpfenden Larven das zur Infektion dienende Material nicht, wenn zur Ansiedlung ein andersartiger Wirt angeboten wurde; sie ballten sich in diesem Falle zusammen und trockneten ein. Desgleichen konnte man oftmals im Freiland völlig milbenfreie Stachelbeersträucher, die unterhalb schwer befallener Apfelbäume standen und auch milbenfreie, in stark vermilbte Stachelbeersträucher hineinrankende Efeuzweige vorfinden. Diese Beobachtungen und die Ergebnisse der Infektionsversuche deuten darauf hin, daß es sich hier um Ausbildung verschiedener biologischer Rassen von B. p. handeln könnte, die auch in ihrer Entwicklung erhebliche Unterschiede aufweisen. Dies zu prüfen und auch Einblick in das biologische Verhalten von B. p. auf einzelnen verschiedenen Wirtspflanzen zu erhalten, ermöglichten die Isolierungsversuche.

3. Isolierungsversuche:

a) Methode

Um die Lebensweise der Roten Stachelbeermilbe an den Versuchspflanzen Apfel, Stachelbeere und Efeu zu klären, war es notwendig, Isolierungen einzelner Individuen durchzuführen. Für diese Zwecke erwies sich die von V. St. Andersen (1948) für seine Untersuchungen an Tetranychus pilosus C. & F. verwendete Methode als sehr gut brauchbar; ich verfuhr demnach wie folgt: Von den aus den Wintereiern geschlüpfen Milben der ersten Generation wurden Populationen auf Triebspitzen junger eingetopfter Apfelbäumchen und Stachelbeersträucher mittels eines um den Trieb aufgetragenen Raupenleimgürtels von den übrigen Baum- und Strauchteilen isoliert und die weitere Entwicklung der Populationen mit Hilfe eines Binokulars täglich beobachtet. Nachdem eine größere Zahl Sommereier abgelegt waren, wurden sämtliche Milben mit Hilfe eines Borstenhaares auf neue, noch milbenfreie Triebe oder Blätter übertragen und ebenfalls isoliert gehalten, um die Lebensdauer der Population feststellen zu können. Die Sommereier sind ebenso weiter beobachtet und die aus ihnen schlüpfenden Larven auf neue Blätter übertragen worden. Auf die gleiche Art wurde mit jeder alten und neu gebildeten Generation verfahren und somit der Generationsverlauf genau verfolgt. Die Freilandversuche sind in gleicher Weise an Apfelbäumen, Stachelbeersträuchern und Efeuranken ausgeführt und der Generationsverlauf unter natürlichen Bedingungen bis zum Absterben der Milben im Herbst beobachtet worden.

b) Ergebnisse

Beschreibung der Lebensweise auf Apfel, Stachelbeere und Efeu:

Allgemeines

Die Beobachtungen wurden getrennt an Apfel, Stachelbeere und Efeu durchgeführt. Die durch das Saugen der Milben an den Blättern ver-

ursachen Schadenssymptome sind an allen drei genannten Wirtspflanzen die gleichen. Es treten zunächst an den Oberseiten der von den Milben besetzten Blätter weißliche Flecken auf, die dadurch entstehen, daß in die ausgesaugten Zellen Luft eindringt. Die Flecken verbreitern sich mit zunehmendem Befall sehr rasch und alsbald erhält die ganze Blattfläche ein fahles, staubig bleiches Aussehen, das für alle Spinnmilbenschäden sehr charakteristisch ist. Starker Spinnmilbenbesatz bewirkt eine Wachstumshemmung, die Blätter rollen sich ein, vergilben und es kommt zu einem frühzeitigen Blattfall. Folge davon ist ein Nichtausreifen und vorzeitiges Abfallen der Früchte und eine mangelhafte Ausbildung der Fruchtknospen, wodurch der nächstjährige Ertrag sehr beeinflusst wird. Besonders Stachelbeeren, die alljährlich stark befallen waren, zeigten empfindliche Schäden. Strauchteile und ganze Sträucher gingen zugrunde.

Allgemein konnte im Freiland an den verschiedenen Versuchsplätzen beobachtet werden, daß die Entwicklung der Stachelbeermilbe sehr stark von der Temperatur abhängig ist. Entsprechend den jeweils herrschenden Witterungsbedingungen variiert die Entwicklung dieses Schädling naturgemäß auch unter den natürlichen Umweltsbedingungen sehr stark. Trockenheit und Wärme ist der Entwicklung der einzelnen Milbenstadien sehr förderlich. Besonders begünstigend für die Befallstärke scheinen sich auch bestimmte Bodenverhältnisse auszuwirken, da Bäume oder Sträucher, die auf leichten, sandigen, sich rasch erwärmenden Böden standen, sehr stark befallen waren. Tiefe Temperaturen und Nässe, so auch anhaltender Regen, verzögern hingegen die Entwicklung sehr und haben eine hohe Sterblichkeit zur Folge. Um den Einfluß der Temperatur auf die Entwicklung dieses Schädling zu prüfen wurden Temperaturversuche in Thermostaten durchgeführt, die folgendes ergaben: Für das Schlüpfen der Larven aus den Wintereiern sind Temperaturen von 15 bis 17 Grad Celsius optimal; bei Temperaturen unter 15 Grad erfolgt das Schlüpfen nur sehr langsam. Für die Entwicklung vom Ei bis zum erwachsenen Weibchen werden bei 10 Grad Celsius, 45 bis 50 Tage, bei 15 Grad Celsius, 25 bis 28 Tage, bei 20 Grad Celsius, 17 bis 21 Tage und bei 25 Grad Celsius, 15 Tage benötigt. Der Entwicklungs-Nullpunkt liegt bei 7 Grad Celsius, die oberste Temperaturgrenze bei 40 Grad Celsius. Niedrige und sehr hohe Temperaturen haben eine große Sterblichkeit zur Folge.

Entwicklungsverlauf an Apfel

Die Überwinterung der Stachelbeermilbe erfolgte an Kern- und Steinobstbäumen in den Untersuchungsjahren im Beobachtungsgebiet ausnahmslos im Eizustand. Bewegliche Stadien oder Ruhestadien konnten in den Wintermonaten nicht angetroffen werden. Die Eier liegen an diesen Wirtspflanzen vorwiegend in Knospennähe, in Astgabelungen und Unebenheiten der Rinde von Zweigen und Ästen. Selten konnten sie auch

am Wurzelhals und in den obersten Bodenschichten vorgefunden werden. An den Apfelbäumen begann das Schlüpfen der Larven Ende März, anfangs April, stets vor dem Schlüpfen von Paratetranychus pilosus. Im Jahre 1951 waren die ersten Larven am 29. März, 1952 am 7. April und 1953 am 10. April im Freiland zu beobachten. Das Schlüpfmaximum lag in allen drei Beobachtungsjahren in der Aprilmitte. Die eben geschlüpften Larven begannen sofort an den sich öffnenden Knospen zu saugen und später waren sie oft in Massen an den jungen Blättchen vorzufinden. Eine Eigenart der Roten Stachelbeermilbe ist es, daß sie nur zur Nahrungsaufnahme die Blätter aufsucht, um dann sich wieder an die Rindenteile zurückzuziehen, wo auch meist die Häutungsreste in großen Mengen zu sehen sind. Nach 6- bis 10tägiger Nahrungsaufnahme tritt die Larve in das erste Ruhestadium (Nymphochrysalis) und bildet sich innerhalb von weiteren 3 bis 5 Tagen in die bereits 8füßige Protonymphe um. Das erste Nymphenstadium geht nach weiterer 5- bis 10tägiger Nahrungsaufnahme in das zweite Ruhestadium (Deutochrysalis) ein und wird nach 2 bis 4 Tagen zur Deutonymphe. Es folgt nach 6 bis 12 Tagen das letzte Ruhestadium (Teliochrysalis), aus dem das reife Weibchen nach 3 bis 4 Tagen hervorgeht. Bereits 3 bis 4 Tage später setzt die Eiablage ein. Die Fortpflanzung erfolgt parthenogenetisch; Männchen konnten im Untersuchungsgebiet niemals beobachtet werden. Die Eiablage wird durch trockenes, warmes Wetter begünstigt, während sie bei Temperaturen unter 10 Grad zum Stillstand kommt. Die Gesamtzahl der von einem Weibchen abgelegten Eier betrug maximal 45, durchschnittlich 30. (Ergebnis aus 30 Laboratoriums- und 20 Freilandbeobachtungen.) Die Lebensdauer der Weibchen erreichte im Laboratorium 12 bis 15 Tage, im Freiland 15 bis 17 Tage. Am Apfelbaum konnten in den Beobachtungsjahren jährlich 4 Generationen in Abständen von 4 bis 6 Wochen beobachtet werden, wobei von den Weibchen der ersten Brut nur Sommereier abgelegt werden, während die Eigelege der zweiten und dritten Brut zum Teil, die der vierten Brut zur Gänze überwintern. Die Sommereier sind an den Blattunterseiten, in großer Menge aber auch an den Rindenteilen vorzufinden. Erwähnt sei noch die häufige Vergesellschaftung von B. p. mit Tetranychus urticae und Paratetranychus pilosus.

Entwicklungsgang an Stachelbeere

Auch am Beerenobst, der Stachelbeere und Johannisbeere, erfolgte die Überwinterung ausschließlich im Eistadium. Die Eier lagen vorwiegend unter Knospenschuppen, unter aufgerissener Rinde und selten auch am Wurzelhals. Die Schlüpftermine decken sich nahezu mit jenen an Apfelbäumen beobachteten, die ersten Larven wurden im Jahre 1951 am 28. März, 1952 am 5. April und 1953 am 3. April gefunden. Innerhalb von 5 bis 6 Wochen, je nach den Witterungsverhältnissen, durchlaufen die

Milben vom Ei bis zum erwachsenen Weibchen ein Larvenstadium und zwei Nymphenstadien, denen jeweils ein Ruhestadium folgt. Um die Mitte Mai wurden in den Untersuchungsjahren die ersten Weibchen an den Beerensträuchern vorgefunden, die nach 4 bis 5 Tagen mit der Eiablage begannen. Die Eizahl war an dieser Wirtspflanze geringer als an den Obstbäumen und bewegte sich zwischen 10 und 25 Stück je Weibchen, durchschnittlich 15. Die Lebensdauer war ebenfalls kürzer und betrug im Laboratorium 10 bis 12 Tage, im Freiland 11 bis 13 Tage. Die Eier kamen in keinem Falle zur Weiterentwicklung, auch nicht unter günstigen Laboratoriumsbedingungen. B. p. weist demnach auf Beerenobst nur eine Generation auf.

Entwicklungsgang an Efeu

Während also sowohl an Obstbäumen als auch an Beerensträuchern B. p. den Winter im Eistadium verlebt, erfolgt die Überwinterung am Efeu im Nymphenstadium oder als erwachsenes Weibchen. Überwinternde Eier waren niemals zu beobachten. Das Vorkommen am Efeu ist verhältnismäßig selten und die Befallsstärke an dieser Wirtspflanze meist schwach, was auch auf die geringere Fruchtbarkeit der Weibchen zurückzuführen sein mag. Die überwinternden Weibchen beginnen in der zweiten Maihälfte mit der Eiablage, die Eizahl betrug je Weibchen 8 bis 10 Stück. Die Entwicklung der Milben am Efeu beanspruchte eine nahezu doppelt so lange Zeitspanne als an den beiden anderen Wirtspflanzen, nämlich ungefähr 3 Monate. Die in der zweiten Augushälfte schlüpfenden Weibchen legen die Eier an die Ranken ab, seltener an die Blattunterseiten. Die aus diesen Eiern sich entwickelnden Nymphen und Weibchen überwintern an geschützten Stellen dieser Nährpflanze. Wie die Infektionsversuche gezeigt haben, können die Milben von dieser Wirtspflanze auch ohne Schwierigkeit auf Klee und verschiedene Gramineen, wie Poa annua, Lolium perenne und Dactylis glomerata übertragen werden und sich dort gut weiter entwickeln.

III. Natürliche Feinde:

Innerhalb der dreijährigen Untersuchungszeit wurden als natürliche Feinde von B. p. nur räuberische Insekten, aber keine Parasiten festgestellt. Sehr häufig war die Blumenwanze Anthocoris nemorum L. beim Aussaugen von Milben und Milbeneiern anzutreffen. Ebenso fanden sich nicht selten Coccinelliden der Art Scymnus punctillum Ws. in den Populationen ein. Weiters waren Hemeroibiiden- und Chrysopidenlarven in den Spinnmilbenkulturen anzutreffen.

IV. Bekämpfungsversuche:

Um die Bekämpfung dieses Schädlings möglichst einfach zu gestalten wurde versucht, sie in die obstbauliche Spritzfolge einzufügen, damit

die ohnehin sehr zahlreichen Spritzungen im Obstbau nicht durch zusätzliche Maßnahmen vermehrt zu werden brauchen. Es wurden deshalb vor allem jene Insektizide und Fungizide für die Bekämpfungsversuche gewählt, die bereits gegen andere Obstbauschädlinge und -krankheiten eingesetzt werden und die Aussicht haben auch diesen Schädling in Schach zu halten. Die Bekämpfungsversuche gliedern sich in Winter- und Sommerbekämpfungsmaßnahmen.

1. Winterbekämpfung:

In den Jahren 1952 und 1953 wurden sowohl im Freiland als auch im Laboratorium eine Reihe von Versuchen mit verschiedenen Winterspritzmitteltypen zur Abtötung der Wintereier durchgeführt. Verwendung fanden:

Gelbölpräparat (Mischung von Mineralöl und Dinitro-o-Kresol) 5%ig; Mineralölkarbolineum (Mischung von Mineralöl und Steinkohlenteeröl) 75%ig; Schwefelkalkbrühe (28 Bé mit 16 bis 18 Gramm Polysulfidgehalt 20%ig (Volumsprozent).

a) Methode

Für die Laboratoriumsversuche wurden je Präparat 10 Apfel-Rindenstücke, die mit ungefähr 500 Wintereiern von B. p. besetzt waren, verwendet. Tote oder leere Eier sind vor der Behandlung entfernt worden. Die Rindenstücke wurden 30 Sekunden lang in die zu prüfende Brühe getaucht und nach dem Abtropfen der anhaftenden Brühe in Glastuben, deren oberer Rand mit einem Vaseline ring versehen war, der zum Abfangen der schlüpfenden Milben diente, gegeben und bei Zimmertemperatur aufgestellt. Die Freilandversuche wurden an mit Eiern besetzten Zweigen ausgeführt, die nach der gründlichen Bespritzung am Baum verblieben sind und gegen die unbehandelten Teile mit einem Raupenleimgürtel abgegrenzt waren. Die Wirksamkeit der Präparate ist nach dem Schlüpfen durch Auszählen der geschlüpfen und nicht geschlüpfen Eier ermittelt worden. In nachstehender Tabelle ist die Wirksamkeit der einzelnen Präparate in den Versuchsjahren 1952 und 1953 zusammengestellt.

b) Ergebnisse

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, zeigte sowohl das Gelböl als auch das Mineralölkarbolineum in den angewandten Konzentrationen gute Wirkung gegen die Wintereier von B. p., wenn auch letzteres in seiner Wirkung dem Gelböl nachstand. Die ovizide Wirksamkeit der Schwefelkalkbrühe war jedoch erwartungsgemäß sehr gering und absolut unzureichend. Nahezu alle Larven schlüpften aus den behandelten Eiern, starben aber dann, nachdem sie mit dem Spritzbelag in Berührung kamen innerhalb kurzer Zeit ab, so daß schließlich auch die Schwefel-

Tabelle 1

Zusammenstellung der Ergebnisse von Winterspritzversuchen gegen die Wintereier von *Bryobia praetiosa* Koch.

Versuchspräparat	Konzentration	Behandlungstermin	Wirksamkeit in %	
			Ergebnisse der Laboratoriumsversuche	Ergebnisse der Freilandversuche
			Ausgezählt an 10 mal 500 Eiern je Versuch	
Versuchsjahr 1952				
Gelböl	50%	Lab. 2. II. Frl. 10. II.	85 ± 3.7	80 ± 5.1
Mineralöl-karbolineum	7.50%	Lab. 2. II. Frl. 10. II.	79 ± 1.9	75 ± 4.3
Schwefelkalkbrühe	200%	Lab. 2. III. Frl. 3. III.	8 ± 3.3	6 ± 4.7
Versuchsjahr 1953				
Gelböl	50%	Lab. 14. II. Frl. 20. II.	86 ± 2.8	82 ± 2.9
Mineralöl-karbolineum	7.50%	Lab. 14. II. Frl. 20. II.	80 ± 1.8	70 ± 3.1
Schwefelkalkbrühe	200%	Lab. 3. III. Frl. 3. III.	7 ± 2.3	5 ± 5.1

Lab. = Laboratorium, Frl. = Freiland.

kalkbrühe als Winterspritzmittel gegen Eier von *B. p.* brauchbar ist. Die Ergebnisse der Freiland- und Laboratoriumsuntersuchungen stimmen, wie ebenfalls aus der Tabelle hervorgeht, weitgehend überein. Obwohl durch die Winterbekämpfung ein Großteil der Wintereier vernichtet wird, reicht sie allein in der Regel nicht aus, schon allein deshalb nicht, da viele Eier so versteckt liegen, daß sie von der Spritzbrühe nicht erreicht werden und ein beachtlicher Teil zum Schlüpfen kommt. Es muß daher unbedingt eine zusätzliche Bekämpfung in der Vegetationszeit durchgeführt werden.

2. Sommerbekämpfung:

Für die Bekämpfungsversuche während der Vegetationsperiode 1952 und 1953 wurden folgende Insektizide und Fungizide verwendet:

Phosphorsäureesterspritzmittel E 605-forte	0'04 Volumsprozent
Systemisches Insektizid Systox	0'05 Volumsprozent
Schwefelkalkbrühe + Netzmittel	1'5%

Das Ziel dieser Untersuchungen war neben der Prüfung der Wirksamkeit der angeführten Mittel auch die Klärung der Frage des günstigsten Spritztermines gegen diese Spinnmilbenart.

a) Methode

In den beiden Untersuchungsjahren wurden die Versuche im Freiland an Apfelbäumen verschiedener Sorten durchgeführt. Sie gliedern sich in zwei Versuchsreihen (Versuchsreihe A und Versuchsreihe B). Die Bäume der Versuchsreihe A wurden zu einer Zeit behandelt, zu der bereits die Larven die Wintereier verlassen, aber von den Weibchen noch keine Sommereier abgelegt waren. In den beiden Versuchsjahren war dies kurz vor der Blüte der Fall. Die Spritzung in der Versuchsreihe B erfolgte sofort nach der Blüte. Zu dieser Zeit gab es in den Populationen sehr viele erwachsene Weibchen, die mit der Eiablage beschäftigt waren. Die Spritzung erfolgte mit einer Motorspritze, auf die gute Benetzung beider Blattseiten sowie der Rindenteile wurde größter Wert gelegt; die Aufwandmenge pro Baum betrug 2 bis 3 Liter Brühe. Die Auswertung der Versuche erfolgte in der Weise, daß an jedem zweiten Tag der Besatz an Milben und Eiern an 5 Blättern und Rindenstücken unter dem Binokular ermittelt wurde.

b) Ergebnisse

Die Ergebnisse der zweijährigen Bekämpfungsversuche sind in Tabelle 2 zusammengefaßt. Die graphische Darstellung gibt Aufschluß über die Wirkungsgrade der drei verwendeten Sommerspritzmittel gegen B. p.

In beiden Versuchsreihen steht das systemische Insektizid mit seiner langen Dauerwirkung an der Spitze. Es brachte auch noch in der zweiten Versuchsreihe (Reihe B), zu dieser Zeit war bereits die Sommeriablage im Gange, einen vollen Erfolg, so daß die behandelten Bäume das ganze Jahr hindurch milbenfrei blieben. Auch das Phosphorsäureesterpräparat und die Schwefelkalkbrühe erwiesen sich in der Versuchsreihe A als gut wirksam. Die Dauerwirkung beider Mittel reichte in der Versuchsreihe B jedoch nicht aus, um auch noch gegen die später aus den bereits abgelegten Sommereiern schlüpfenden Larven wirksam zu sein. 5 Wochen nach erfolgter Spritzung waren diese Versuchsbäume wieder stark vermilt.

Hinweise für die Praxis:

Auf Grund der Bekämpfungsversuche kann gesagt werden, daß die Rote Stachelbeermilbe dann am erfolgreichsten bekämpft werden kann,

Tabelle 2 **Ergebnisse der Sommerspritzversuche gegen *Bryobia praetiosa* Koch.**

Versuchspräparat	Aktive und Ruhestadien nach Tagen								
	8		14		22		30		
	Anzahl lebend pro Blatt (Mittlerer Be- schnitt von 5 Blättern)	Wir- kungs- % ₀	Anzahl lebend pro Blatt (Mittlerer Be- fallsdurch- schnitt von 5 Blättern)	Wir- kungs- % ₀	Anzahl lebend pro Blatt (Mittlerer Be- fallsdurch- schnitt von 5 Blättern)	Wir- kungs- % ₀	Anzahl lebend pro Blatt (Mittlerer Be- fallsdurch- schnitt von 5 Blättern)	Wir- kungs- % ₀	
Versuchsjahr 1952									
Systox 0.05 % ₀	A	0	100	0	100	0	100	0	100
	B	0	100	0	100	0	100	3.5 ± 0.4	97.5 ± 1.2
E 605 forte	A	0	100	0	100	0	100	1 ± 0.6	99 ± 0.8
	B	6.1 ± 1.5	94 ± 3.1	40.2 ± 1.3	70 ± 3.4	103.4 ± 3.7	25.8 ± 4.6	137 ± 9.1	12.01 ± 8.2
Schwefelkalkbrühe	A	0	100	0	100	0	100	2 ± 1.4	98 ± 1.1
	B	6.2 ± 5.1	95.1 ± 2.7	68.2 ± 12.1	50 ± 3.2	112 ± 9.3	20 ± 1.8	126.1 ± 8.3	13.1 ± 4.3
1.50% + Nektar	A	53 ± 3.2	0	67 ± 8.2	0	82 ± 10.3	0	79 ± 12.5	0
Unbehandelte	B	127 ± 10.1	0	136 ± 2.4	0	140 ± 19.9	0	145 ± 7.8	0
Kontrolle									
Versuchsjahr 1953									
Systox 0.05% ₀	A	0	100	0	100	0	100	0	100
	B	0	100	0	100	0	100	0	100
E 605 forte	A	0	100	0	100	0	100	1.8 ± 0.3	99.3 ± 0.8
	B	2 ± 0.8	98.1 ± 1.2	36.2 ± 5.6	67.3 ± 3.5	154.3 ± 6.8	22 ± 2.7	148.8 ± 5.6	10 ± 5.6
Schwefelkalkbrühe	A	0	100	0	100	0	100	3 ± 0.6	99 ± 3.0
1.50% + Nektar	B	5.2 ± 1.8	95 ± 3.7	40.9 ± 5.9	62 ± 3.4	150.4 ± 8.4	24 ± 0.9	146 ± 7.5	11.2 ± 2.1
Unbehandelte	A	41 ± 5.2	0	65 ± 6.1	0	88 ± 9.2	0	87 ± 12.3	0
Kontrolle	B	103 ± 1.2	0	110 ± 2.1	0	199 ± 8.2	0	166 ± 3.1	0

Sprüftermin Versuchsreihe A: 1952 22. April
1953 26. April

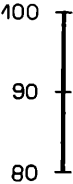
Spritztermin Versuchsreihe B: 1952 12. Mai
1953 15. Mai

VERSUCHSREIHE A

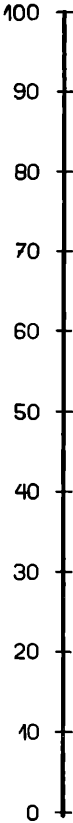
1952

1953

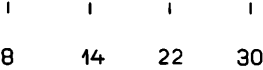
Wirkungsgrad in %



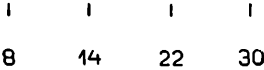
VERSUCHSREIHE B



Tag : 8 14 22 30



Tag : 8 14 22 30



wenn bereits alle Larven aus den Wintereiern geschlüpft sind, aber noch keine Sommereiablage erfolgt ist. Dieser Spritztermin fiel in den beiden Versuchsjahren in die Zeit der Kurzvorblütenspritzung, ein Zeitpunkt, der auch für die Schorfbekämpfung sehr wichtig ist, so daß die Milbenbekämpfung in diese eingebaut werden kann. Nach Beginn der Ablage der Sommereier, das ist kurz nach der Blüte, bieten nur systemische Insektizide Aussicht die Bäume milbenfrei zu halten. Bei Verwendung nicht systemisch wirkender Phosphorsäureestermittel oder Schwefelkalkbrühe müßte die Spritzung wiederholt werden.

Die Winterspritzung ist eine wertvolle Unterstützung bei der Bekämpfung dieser Milbenart, reicht aber allein zur Niederhaltung dieses Schädlings nicht aus, da es spritztechnisch nicht möglich ist, die mitunter sehr versteckt liegenden Eier mit der Winterbrühe zu treffen.

Zusammenfassung

Die Rote Stachelbeermilbe, Bryobia praetiosa Koch., gewinnt auch in Österreich als Schädling an Obstbäumen und Beerensträuchern immer mehr an Bedeutung und gab Anlaß zu eingehenden morphologischen, biologischen und bekämpfungstechnischen Studien. Neben der Morphologie, der Feststellung einer Reihe von Wirtspflanzen und der Beschreibung der Schadensbilder, wird der Populationsverlauf von B. p. an drei Wirtspflanzen, nämlich an Apfelbäumen (Pirus malus), Stachelbeersträuchern (Ribes grossularia) und an Efeu (Hedera sp.) besprochen. In dreijährigen Untersuchungen, die im Freiland und Laboratorium ausgeführt wurden, konnte festgestellt werden, daß diese Milbenart an den genannten Wirtspflanzen einen unterschiedlichen Entwicklungsgang aufweist, ohne jedoch morphologische Unterschiede zu zeigen. So sind die an Apfelbäumen lebenden Stachelbeermilben mehrbrütig und bildeten in den Versuchsjahren 1950—1953 jährlich 4 Generationen aus, während die am Beerenobst schädlich werdenden Milben nur einbrütig und die an Efeu lebenden zweibrütig sind. In zahlreichen Infektionsversuchen war es nicht gelungen, Milben von einer Wirtspflanzenart auf eine andere zu übertragen, so daß die Vermutung nahe liegt, daß es sich um eine Aufspaltung in biologische Rassen handelt, was noch durch weitere Versuche zu klären ist. In Bekämpfungsversuchen erwiesen sich die systemischen Insektizide mit ihrer guten Dauerwirkung zur Bekämpfung dieses Schädlings als besonders gut geeignet. Auch nicht systemisch wirkende Phosphorsäureestermittel und Schwefelkalkbrühe sind nach dem Schlüpfen der Larven und vor Ablage der Sommereier sehr gut wirksam und verhindern, ebenso wie die erstgenannten Produkte, einen Milbenbefall für das weitere Jahr. Hat jedoch die Ablage der Sommereier eingesetzt, dann werden nur durch systemische Insektizide, sofort nach der Blüte verspritzt, bei einer einmaligen Behandlung die Bäume milbenfrei gehalten. Der günstigste Spritztermin zur Bekämpfung von Bryobia praetiosa liegt in der „eierlosen“ Zeit, wenn bereits die Larven aus den Wintereiern geschlüpft sind, aber noch

keine Sommererier abgelegt wurden. Die Winterspritzung mit Gelbölen oder Mineralölkarbolineen bildet eine wertvolle Unterstützung zur Niederhaltung von B. p., reicht aber allein zu deren Bekämpfung nicht aus.

Summary

Biological studies and control measure tests were carried out on Bryobia praetiosa Koch., which becomes a more and more important pest of fruit trees and berry-bearing shrubs also in Austria. The morphology of Bryobia praetiosa, the injuries caused by this pest and the life cycle on three host plants, i. e. apple (Pirus malus), gooseberry (Ribes grossularia) and ivy (Hedera sp.) are described; the host plants are stated. Studies carried out for three years in the field and laboratory showed that this mite has a different life cycle on the abovementioned host plants but without morphological differences. Bryobia praetiosa living on apple trees has several generations; in the years 1950—1953 four generations the year had been observed. Bryobia praetiosa on gooseberry had only one generation and on ivy two generations. In numerous infection studies it was tried to transfer mites from one host plant to the other but those attempts failed so that it is supposed that a differentiation in biological races takes place which is to be cleared up by further tests. In studies of controlling Bryobia praetiosa the systemic insecticides with their good residual effect proved especially effective. Parathion products and lime-sulphur-wash are also effective when applied after hatching of the larvae or before oviposition in summer and prevent also infection by mites in the next year. As soon as oviposition in summer has begun only systemic insecticides once sprayed immediately after blossom give trees free from mites. The best time for spraying is the „eggless“-time, i. e. as soon as larvae have hatched but summer-eggs have not yet been deposited. Winter-spraying with DNC- or mineral-oil-products give a valuable support for keeping down Bryobia praetiosa but winter-spraying alone is not enough for a sufficient control of this pest.

Literaturnachweis

- A n d e r s e n, V. St. (1948): Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe Paratetranychus pilosus C. u. F. 1—118. Dissertation Bonn.
- D ö h r i n g, E. (1952): Die Rote Stachelbeermilbe Bryobia praetiosa Koch. als lästiger Wohnungseindringling. Schädlingsbekämpfung, 44. Jahrg., 1952, 171—175.
- G e i j s k e s, D. C. (1939): Beiträge zur Kenntnis der europäischen Spinnmilben (Acari, Tetranychidae) mit besonderer Berücksichtigung der niederländischen Arten. Meded. Landbouwhoogeschool Wageningen 42, 1—36.

- Lienk, S. E. & Chapman, P. J. (1951): Orchard Mite Studies in 1950. J. econ. Ent. **44**, 301—306.
- Roesler, R. (1952): Die Stachelbeermilbe in der Pfalz (*Bryobia praetiosa* Koch). Höfchenbriefe 1952, 15—18.
- Thomas, Fr. (1896): Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten **6**, 80—84.
- Venables, E. P. (1943): Observations on the clover or brown mite *Bryobia praetiosa* Koch. Canadian Entom. **75**, 41—42.
- Zacher, F. (1916): Zur Kenntnis der Spinnmilben. Ber. Biol. Reichsanst. Land- und Forstwirtschaft. **21**, 91—100.
- Zacher, F. (1921): Biologie, wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung der Spinnmilben. Verhandl. der Deutsch. Gesellsch. f. angew. Entom. E. V. 59—64.
- Zacher, F. (1932): Beiträge zur Kenntnis phytophager Milben. Zool. Anz. 177—185.
- Zacher, F. (1933): Übersicht der deutschen Spinnmilben. Mitt. Zool. Mus. Berlin **19**, 584—589.
- Zacher, F. (1949): In Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Sorauer-Blunck, 1. Lfg., 5. Auflage, Verlag Parey, 147—150.

(Aus dem Saatzuchtbetrieb Reichersberg und aus der Bundesanstalt für
Pflanzenschutz Wien)

Versuche der mechanischen Bekämpfung des Weizensteinbrandes (*Tilletia tritici*)

Von

Norbert Heß und Friedrich Pichler

(1 Abbildung)

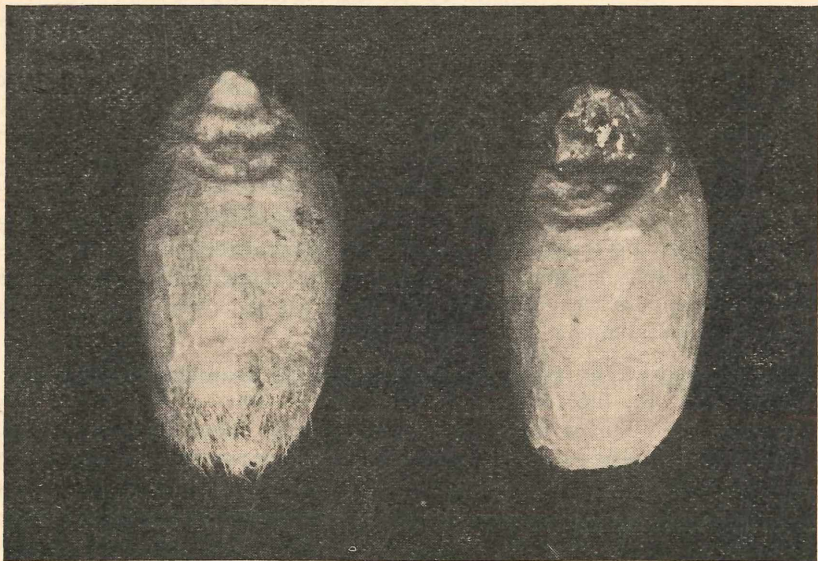
Zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes (*Tilletia tritici*) wird heute fast allgemein die Saatgutbeize mit chemischen Fungiziden insbesondere mit quecksilberhaltigen angewendet. Im Laufe der Jahre hat es sich gezeigt, daß die Saatgutbeize doch nicht immer den gewünschten Erfolg hat. Über diese Beobachtung sind schon viele Vermutungen geäußert worden, wenngleich in vielen Fällen vielleicht die nicht sorgfältig durchgeführte Beizung oder ungeeignete Beizmittel die Ursache von Mißerfolgen sein mögen. Immerhin wurden genug Fälle bekannt, in denen sowohl die Durchführung der Beize als auch die angewendeten Beizmittel vollkommen einwandfrei waren.

Wünschenswert ist es, einwandfrei gebeiztes Saatgut über die Saatguterzeuger an die Landwirte abzugeben. Aus arbeitstechnischen Gründen und Einsparung von Kosten erfolgt heute allgemein die Beizung gleichzeitig mit der Reinigung des Saatgutes. Da nun manchmal größere Mengen von gebeiztem Saatgut nicht den Absatz finden, steht der Erzeuger des Saatgutes vor dem schwierigen Problem der Verwertung dieser Übermenge, die nur an Spezialmühlen mit Wascheinrichtung zu Preisen unter den des Konsumgetreides verkauft werden können. Es wäre daher auch von diesem Standpunkt von großem Vorteil, wenn die chemische Beize durch eine mechanische ersetzt werden könnte, abgesehen von der Giftgefahr, die namentlich bei Verwendung mancher neuerer Beizmittel (Methylquecksilber- oder Äthylquecksilberverbindungen) für die Arbeiter besteht.

Die folgenden Untersuchungen hatten den Zweck, festzustellen, ob auf rein mechanischem Wege, nämlich durch Entfernung der am Saatkorn anhaftenden Brandsporen ein Befall des Keimlings verhütet werden kann, da die Weizensteinbrandsporen rein äußerlich am Saatkorn haften, ohne dieses zu infizieren. Erst bei der Keimung wird der Keimling angesteckt und dadurch Parasit und Wirtspflanze innig und unzertrennlich vereinigt.

Die mechanische Entfernung der Brandsporen vom Samenkorn kann in verschiedener Weise erfolgen. Am einfachsten durch Waschen des brandigen Saatgutes mit Wasser; doch gelingt auch durch gründliches

Waschen eine restlose Entfernung der Brandsporen vom Saatgut nicht, da diese an den Bärten des Kornes besonders gut haften. Es wird daher auch bei gründlich gewaschenem Saatgut Brandbefall auftreten, wohl in geringerem Ausmaß wie die folgenden Versuche wieder gezeigt haben. Die Entfernung der Brandsporen kann ferner durch Reiben und Bürsten des Saatgutes mit geeigneten Maschinen nach Art der Klee-reiber und Bürstmaschinen erfolgen. Zweck solcher Maschinen ist vor allem, die Bärte von den Körnern loszulösen und durch nachfolgendes



Links: unbehandelt

Rechts: behandelt

Absaugen das Saatgut von den Brandsporen und Haaren zu trennen. Eine vollkommene Befreiung von den anhaftenden Brandsporen wird wohl dadurch auch nicht erreicht, ist aber nicht unbedingt notwendig, da erfahrungsgemäß eine gewisse Mindestanzahl von Brandsporen auf dem Saatkorn für eine erfolgreiche Infektion notwendig ist (Heald, 1921).

Versuchstechnik

Für unsere Versuche verwendeten wir eine von Herrn Ing. Nečas der Firma Lutz in Schärding gebaute Maschine, die aus einem Zylinder besteht, dessen untere Hälfte in Korsettgewebe ausgeführt ist und innen vier Längsleisten aufweist, die mit einer Umdrehungszahl von zirka 400 U/Minute rotieren. Die Leisten sind mit Gummistreifen belegt, die ähnlich Bürsten das Korn gegen das Korsettgewebe reiben. Durch den

Versuchsergebnis

Behandlungsart	Versuchsstelle					
	Petzenkirchen			Reichersberg		
	Brand ‰	Zahl der Ähren unbeh. = 100		Brand ‰	Zahl der Ähren unbeh. = 100	
Ritzlhofer						
unbehandelt	62·3	411	100·0	59·6	659·6	100·0
gebeizt 0·1%	1·3	383	93·2	0·3	565	85·7
gebeizt 0·2%	0·4	397	96·6	0	652·5	98·9
1mal durchgelaufen	3·1	130	31·6	9·4	158·5	24·0
gebeizt 0·1%	0	251·5	61·2	1·8	426·5	64·7
gebeizt 0·2%	0	205·5	50·0	0	432	65·5
2mal durchgelaufen	0	48·5	11·8	0	2	0·3
gebeizt 0·1%	0	89·5	21·8	0	52·5	8·0
gebeizt 0·2%	0	187·5	45·6	0	87·5	13·3
1mal gewaschen	29·4	462	112·4	25·3	782	118·6
gebeizt 0·2%	0	342·5	83·3	0·3	810	122·8
2mal gewaschen	14·0	395	96·1	15·9	731·5	110·9
gebeizt 0·2%	0	350	85·2	0·1	781·5	118·5
Tassilo I						
unbehandelt	10·1	376	100·0	5·1	745	100·0
gebeizt 0·1%	0·2	422·5	112·4	0	943·5	126·6
gebeizt 0·2%	0·3	409	108·8	0	837	112·3
1mal durchgelaufen	1·0	251·5	66·9	0·1	586	78·7
gebeizt 0·1%	0	347	92·3	0	725	97·3
gebeizt 0·2%	0	323	85·9	0	647	86·9
2mal durchgelaufen	0	144	38·3	0	38	5·1
gebeizt 0·1%	0	265	70·5	0	308	41·3
gebeizt 0·2%	0	333	88·6	0	441	59·2
Tassilo II						
unbehandelt	4·9	349·5	100·0	1·0	724·3	100·0
gebeizt 0·1%	—	—	—	0·1	828	114·3
gebeizt 0·2%	—	—	—	0	997·5	137·7
1mal durchgelaufen	0	209·5	59·9	0·4	275	38·0
gebeizt 0·1%	—	—	—	0·2	559·5	77·2
gebeizt 0·2%	—	—	—	0·1	553	76·3

Anmerkung: Die Ergebnisse der unbehandelten Parzellen der Versuchsstelle Reichersberg sind Durchschnittswerte aus 4 bis 8 Wiederholungen.

Korsettmantel werden die abgeriebenen Brandsporen und Haare abgesaugt und in einem äußeren Mantel aufgefangen.

Natürlich bebrandetes Saatgut, Ritzlhofer- und Tassilo Winterweizen, wurde entweder einmal oder zweimal durch die beschriebene Maschine laufen gelassen. Hernach wurde das Saatgut in drei Partien aufgeteilt, wovon ein Teil ungebeizt blieb, hingegen der zweite mit 100 g und der dritte mit 200 g Trockenbeizmittel je 100 kg Saatgut behandelt wurde. Als Beizmittel wurde in Petzenkirchen Ceresan Trockenbeize, in Reichersberg Hagesan (Phenylquecksilberazetatverbindung) verwendet. Zum Vergleich sind auch Saatgutproben, welche nicht durch die Maschine liefen, mit verschiedenen Aufwandmengen gebeizt worden. Außerdem wurden in einer Versuchsreihe Saatgutproben in einer Waschtrommel gewaschen, und zwar entweder ohne (einmal gewaschen) oder mit einmaliger Erneuerung des Waschwassers (zweimal gewaschen). Die behandelten Proben waren in mehrfacher Wiederholung, von denen aber auf jeder Versuchsstelle nur zwei ausgewertet werden konnten, in Petzenkirchen (Niederösterreich) und in Reichersberg (Oberösterreich) auf 1 Quadratmeter großen Parzellen angebaut worden. Die Auszählung der brandigen und gesunden Ähren erfolgte zur Zeit der Ernte.

Auf Grund dieser Ergebnisse hat es sich gezeigt, daß nach einmaligem Durchlauf des Saatgutes durch die Maschine brandfreier Bestand meistens nicht zu erreichen ist, besonders bei stärkerer Bebrandung des Saatgutes. Beizung eines derart behandelten Saatgutes hatte wohl in den meisten Fällen den Brandbefall vollkommen unterdrückt, doch brachte eine Ersparung an Beizmittel durch Verwendung einer geringeren Aufwandmenge (100 g) nicht immer einen gesicherten Erfolg. Ein zweimaliger Durchlauf des Saatgutes durch die Maschine ergab hingegen stets brandfreie Pflanzen. Die Saatkörner wiesen jedoch auf Grund der mikroskopischen Untersuchung noch folgenden Brandsporenbesatz auf:

	Brandsporenbesatz je Korn
Ritzlhofer, unbehandelt	1896
Ritzlhofer, 1 mal durchgelaufen	502
Ritzlhofer, 2 mal durchgelaufen	226
Tassilo I, unbehandelt	2017—2542
Tassilo I, 1 mal durchgelaufen	563
Tassilo I, 2 mal durchgelaufen	183
Tassilo II, unbehandelt	1065
Tassilo II, 1 mal durchgelaufen	186—201

Bei der mikroskopischen Untersuchung ergab sich ferner, daß durch die mechanische Bearbeitung ein Großteil der Brandsporen verletzt

war. Diese beschädigten Brandsporen keimen nicht mehr. Eine zusätzliche Beizung des behandelten Saatgutes konnte sich infolge des guten Erfolges der Maschinenbehandlung nicht mehr befallsvermindernd auswirken.

Wenn es gelingt, durch einen zweimaligen Durchlauf sogar bei stark bebrandeltem Saatgut brandfreien Pflanzenbestand zu erhalten, ein Erfolg, der durch die Saatgutbeize allein nicht immer erreicht wurde, so kommt doch wegen der durch die Behandlung entstandenen überaus starken Keimschädigungen eine Anwendung dieser Maschine für Saatgutzwecke in der Praxis derzeit noch nicht in Frage. Bei Konsumgetreide ist es jedoch möglich, auf diesem Wege stark brandiges Getreide ohne Waschen zur Vermahlung brauchbar zu machen.

Von besonderem Interesse ist jedoch die Beobachtung, daß durch ein nachfolgendes Beizen die Keimschädigungen, mitunter zum Großteil, aufgehoben wurden. Die günstige Wirkung der Beize scheint bei den einzelnen Sorten verschieden zu sein. Es kann sich im vorliegenden Falle um eine ähnliche Erscheinung handeln wie bei der Warmwasserbehandlung, bei der ebenfalls Keimschädigungen durch Zusatz eines Beizmittels zum Badewasser teilweise behoben werden. Nach Linskens (1950) wird nämlich die Fruchtwand über dem Embryo durch die Quellung perforiert und dadurch die Samen gegen Mykosen anfällig. Ein Zusatz des Beizmittels zum Badewasser wirkt vorbeugend desinfizierend. Auch bei dem maschinenbehandelten Saatkorn dürfte der Keimling oft nur freigelegt werden, ohne stärker verletzt zu sein. Der ungeschützt freiliegende Keimling wird dadurch für einen Pilzbefall anfällig, der durch die Beizung verhütet wird. Ein Teil der Keimschädigungen, die durch die Maschinenbehandlung auftreten, beruht daher nicht auf Verletzungen des Keimlings.

Waschen des Saatgutes hat wohl den Brandbefall bedeutend herabgedrückt, jedoch ist bei stark bebrandeltem Saatgut auch nach zweimaligem Waschen der Brandbefall noch unerträglich hoch.

Zusammenfassung

1. Es wurde versucht, auf rein mechanischem Wege durch Bürsten und Reiben des brandigen Saatgutes die dem Saatkorn anhaftenden Brandsporen zu entfernen, um brandfreien Bestand zu erreichen.

2. Nach zweimaligem Durchlauf durch die für diesen Zweck konstruierte Maschine trat selbst bei stark mit Brandsporen verunreinigtem Saatgut kein Brandbefall auf. Jedoch sind die durch die Behandlung auftretenden Keimschädigungen so groß, daß eine Anwendung dieser Maschine für Saatgutbereitung derzeit nicht in Frage kommt.

3. Die Keimschädigungen konnten durch eine Trockenbeizung nach der Behandlung teilweise behoben werden. Es wird daher der Keimling durch die Behandlung nicht immer lebensgefährlich verletzt.

Summary

It is reported on experiments carried out for cleaning cereals from spores of *Tilletia tritici* by mechanical treatments. It was possible to clean cereals from smut spores by two treatments with a special machine constructed for this purpose but that treatment is harmful for germs and cannot be recommended for this reason. It could be shown that a treatment with a seed dressing powder after the mechanical treatment inhibits partially the germ injuries.

Literatur

- H e a l d, F. D. (1921): The relation of spore load to the per cent of stinking smut appearing in the crop. *Phytophat.*, **11**, 269.
- L i n s k e n s, H. F. (1950): Untersuchungen über den Einfluß eines Beizmittel-Zusatzes zu Warmbädern. *Ztschr. f. Pflanzenkrankh.*, **57**, 177.

Aus dem Österreichischen Pflanzenschutzdienst

Neue Pflanzeneinfuhrverordnung in Österreich!

Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft vom 5. August 1954 über Ein- und Durchfuhrbeschränkungen zur Verhütung der Einschleppung gefährlicher Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlinge (Pflanzeneinfuhrverordnung)

(Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, Jahrgang 1954, ausgegeben am 29. Oktober 1954 — 50. Stück — Nr. 236)

Auf Grund der §§ 8 bis 11 des Bundesgesetzes vom 2. Juni 1948, BGBl. Nr. 124, über den Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz) wird im Einvernehmen mit den Bundesministerien für Finanzen und für Handel und Wiederaufbau verordnet:

A. Einfuhrverbote

§ 1. Gegenstände jedweder Art, die mit einem gefährlichen Pflanzenschädling oder einer gefährlichen Pflanzenkrankheit behaftet sind und durch die dieser Schädling oder diese Krankheit eingeschleppt werden können, dürfen weder ein- noch durchgeführt werden.

§ 2. Die Einfuhr folgender Gegenstände ist verboten:

- a) Erde, Mist und Kompost;
- b) bewurzelte Nelken und Nelkenstecklinge;
- c) Nelkenschnittblumen in der Zeit vom 15. März bis 30. November;
- d) Pflanzen der Gattungen Eiche (*Quercus*), Edelkastanie (*Castanea*), Ulme (*Ulmus*) und Pappel (*Populus*) sowie Stecklinge, Ableger, Pfropfreiser und sonstige berindete Teile dieser Pflanzen;
- e) Rüben und Mangoldpflanzen (*Beta*) mit Ausnahme der Samen und geköpfter Rübenwurzeln.

B. Einfuhrbeschränkungen

§ 3. (1) Die Einfuhr von Kernobst (Apfel, Birne, Quitte, Mispel) ist zulässig, wenn ein Ursprungs- und Gesundheitszeugnis bescheinigt, daß die Ware frei von gefährlichen Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen, insbesondere von San José-Schildlaus (*Quadraspidotus perniciosus*), Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata*) und Apfelfruchtfliege (*Rhagoletis pomonella*) ist.

(2) Die Einfuhr von Steinobst (Marille [Aprikose], Pfirsich, Zwetschke, Pflaume, Reineclaude, Kirsche) ist zulässig, wenn ein Ursprungs- und Gesundheitszeugnis bescheinigt, daß die Ware frei von

gefährlichen Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen, insbesondere von San José-Schildlaus (*Quadraspidiotus perniciosus*) und Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata*) ist.

(3) Die Einfuhr von Citrusfrüchten (Zitrone, Mandarine, Orange usw.) und Bananen ist zulässig, wenn ein Ursprungs- und Gesundheitszeugnis bescheinigt, daß die Ware frei von gefährlichen Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen, insbesondere von Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata*) ist.

§ 4. (1) Die Einfuhr von Kartoffeln ist zulässig, wenn ein Ursprungs- und Gesundheitszeugnis bescheinigt, daß

- a) die Ware frei von Erde ist;
- b) die Ware frei von gefährlichen Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen, insbesondere von Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum*), Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*), Kartoffelmotte (*Phthorimaea operculella*) und Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis*) ist;
- c) Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum*) zumindest im Umkreis von 2 km um den Ursprungsort in den letzten fünf Jahren nicht aufgetreten ist.

(2) Die Einfuhr von Saatkartoffeln ist, unbeschadet der Bestimmungen des Abs. (1), nur in ungebrauchten Säcken zulässig. Überdies ist im Gesundheits- und Ursprungszeugnis Sorte und Saatstufe (Anerkennungsstufe) gemäß den Bezeichnungsbestimmungen des Ursprungslandes sowie die Stelle, die das Anerkennungszeugnis ausgestellt hat, und die Nummer desselben anzugeben.

(3) „Frei von Erde“ im Sinne dieser Verordnung ist eine Ware, der Erde nicht in solcher Menge anhaftet, daß in ihr Schädlinge als Vollinsekten (Imago), Larven oder Puppen enthalten sein können. Geringe Erdreste, wie sie Kartoffeln, Pflanzenwurzeln u. dgl. gewöhnlich anhaften, fallen nicht unter die beschränkenden Bestimmungen.

§ 5. Die Einfuhr von Obstbäumen und Obststräuchern — mit Ausnahme der Edelkastanie (*Castanea*) — einschließlich ihrer Setzlinge, Stecklinge, Edelreiser und Unterlagen ist zulässig, wenn

- a) ein Ursprungs- und Gesundheitszeugnis bescheinigt, daß die Gehölze frei von gefährlichen Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen, insbesondere frei von San José-Schildlaus (*Quadraspidiotus perniciosus*) und Viruskrankheiten sind und
- b) eine Einfuhrbewilligung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft in Wien vorliegt und die Bedingungen dieser Einfuhrbewilligung erfüllt sind.

§ 6. Die Einfuhr laubabwerfender Bäume und Sträucher sowie immergrüner Laubgehölze — mit Ausnahme der im § 2, lit. d) und im § 5

angeführten — einschließlich ihrer Setzlinge, Stecklinge, Edelreiser und Unterlagen ist zulässig, wenn ein Ursprungs- und Gesundheitszeugnis bescheinigt, daß die Gehölze frei von gefährlichen Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen, insbesondere frei von San José-Schildlaus (*Quadraspidiotus perniciosus*) sind.

§ 7. Die Einfuhr von **R e b e n** (Schnitt- und Wurzelreben, Veredlungen und Edelreiser) ist zulässig, wenn ein Ursprungs- und Gesundheitszeugnis bescheinigt, daß die Ware frei von gefährlichen Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen, insbesondere von Reblaus (*Viteus* [= *Dactylo-sphaera*, *Phylloxera*] *vitifolii* [= *vastatrix*]) und San José-Schildlaus (*Quadraspidiotus perniciosus*) ist.

§ 8. Die Einfuhr von **E r d b e e r p f l a n z e n** (-setzlingen) ist zulässig, wenn ein Ursprungs- und Gesundheitszeugnis bescheinigt, daß die Ware frei von gefährlichen Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen, insbesondere von Viruskrankheiten ist und aus einem Betrieb stammt, der frei von Erdbeer-Viruskrankheiten und Erdbeermilbe (*Tarsonemus fragariae*) ist.

§ 9. (1) Die Einfuhr von **B l u m e n z w i e b e l n** und **B l u m e n k n o l - l e n** ist zulässig, wenn ein Ursprungs- und Gesundheitszeugnis bescheinigt, daß die Ware

a) frei von Erde;

b) frei von gefährlichen Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen, insbesondere von Gelbem Hyazinthenrotz (*Pseudomonas hyazinthi*), Schwarzem Rotz (*Sclerotinia bulborum*), Sklerotienkrankheit (*Sclerotium tuliparum*), Botrytiskrankheit (*Botrytis tulipae*), Nematodenkrankheiten (*Aphelenchoides* spp., *Tylenchus* spp., *Heterodera* spp.), Narzissenfliegen (*Merodon equestris*, *Eumerus strigatus*), Wurzelmilben (*Rhizoglyphus echinopus*) und Thripsen (*Thysanoptera*) ist.

(2) Die Einfuhr von **A z a l e e n** ist zulässig, wenn ein Ursprungs- und Gesundheitszeugnis bescheinigt, daß die Ware frei von gefährlichen Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen, insbesondere frei von Blattfleckenkrankheit (*Septoria azaleae*), Ohrläppchenkrankheit (*Exobasidium azaleae*), Azaleenmotte (*Gracilaria azaleella*) und Azaleenwickler (*Acalla schalleriana*) ist.

§ 10. Die Einfuhr von sonstigen bewurzelten Pflanzen oder bewurzelten Pflanzenteilen sowie von Wurzeln, Wurzelknollen, Rhizomen u. dgl. ist zulässig, wenn ein Ursprungs- und Gesundheitszeugnis bescheinigt, daß die Ware frei von gefährlichen Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen ist. Diese Beschränkungen gelten nicht für Gemüse.

§ 11. Aus außereuropäischen Ländern, mit Ausnahme der ans Mittel-ländische Meer grenzenden Länder, ist die Einfuhr von Pflanzen und

Pflanzenteilen mit Ausnahme von Getreide, Hülsenfrüchten und sonstigen Sämereien, gedörrten und getrockneten Pflanzen und Pflanzenteilen, Mahlprodukten, Konserven und sonstigen Zubereitungen — unbeschadet der Bestimmungen der §§ 3 bis 10 — nur zulässig, wenn der Sendung ein Ursprungs- und Gesundheitszeugnis beiliegt, welches bescheinigt, daß die Ware frei von gefährlichen Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen ist und daß im Umkreis von 50 km im Ursprungsland der Japankäfer (*Popillia japonica*) nicht vorkommt.

C. Ausnahme- und Sonderbestimmungen

§ 12. (1) Ohne Beschränkung gemäß den Bestimmungen der §§ 2 bis 11 dürfen ein- und durchgeführt werden:

- a) Erzeugnisse grenzdurchschnittener oder grenzgetrennter, vom Inlande aus bewirtschafteter Liegenschaften;
- b) im internationalen Eisenbahn-, Kraftfahrlinien-, Flug- und Schiffsverkehrsverkehr mitgeführte, zur Verpflegung der Reisenden und des mitfahrenden (mitfliegenden) Personales notwendige Lebensmittel;
- c) im Personenreiseverkehr:
 1. Obst bis zu 15 kg je Person zum Verbräuche während der Reise oder im eigenen Haushalt;
 2. einzelne Blumenstöcke mit Erde, wenn sie dem persönlichen Bedarf und nicht Erwerbszwecken dienen sowie nicht im Flugverkehr mitgeführt werden.

(2) Bewohnern der Grenzbezirke, für die es nach der Lage ihres Wohnortes ein großes Erschweris wäre, ihre Verbrauchskartoffeln im Inland zu beziehen, kann auf Ansuchen von der Bezirksverwaltungsbehörde ihres Wohnortes die Bewilligung erteilt werden, die notwendige zahlenmäßig begrenzte Menge aus dem Grenzbezirk des Nachbarstaates einzuführen.

§ 13. (1) Die in dieser Verordnung ausgesprochenen Verkehrsbeschränkungen gelten auch für den Durchfuhrverkehr durch das Bundesgebiet. An Stelle der allenfalls erforderlichen Einfuhrbewilligung tritt eine Durchfuhrbewilligung.

(2) Der Durchfuhrverkehr ist von diesen Beschränkungen befreit, wenn er auf Grund von unmittelbar aus dem Auslande ins Ausland lautenden Frachtpapieren, unter Zollverschluß in geschlossenen, unbeschädigten Umhüllungen oder in plombierten Wagen stattfindet.

§ 14. Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft kann die Ein- und Durchfuhr von Gegenständen, die den Vorschriften der §§ 2 bis 11 unterliegen, auch abweichend von diesen bewilligen, wenn dadurch die Einschleppung gefährlicher Pflanzenkrankheiten oder gefährlicher Pflanzenschädlinge nicht zu befürchten ist.

D. Allgemeine und Verfahrensbestimmungen

§ 15. (1) Die Erfüllung der in den §§ 3 bis 11 geforderten Auflagen ist durch ein nach der internationalen Pflanzenschutzkonvention vom 6. Dezember 1951, BGBl. Nr. 86/1953, vorgeschriebenes phytosanitäres Ursprungs- und Gesundheitszeugnis gemäß der Anlage zu bescheinigen.

(2) Das Ursprungs- und Gesundheitszeugnis muß, wenn es nicht auch in deutscher Sprache verfaßt ist, mit einer beglaubigten deutschen Übersetzung versehen sein.

(3) Das Datum des Zeugnisses darf nicht länger als 3 Wochen vom Tage der Aufgabe der Sendung zurückliegen.

(4) Das Zeugnis muß mit der Unterschrift und dem deutlich lesbaren Stempel der mit der Durchführung des Pflanzenschutzdienstes des Ausfuhrlandes betrauten amtlichen Stelle versehen sein.

§ 16. (1) Der Antrag auf Erteilung einer Ein- und Durchfuhrbewilligung gemäß der §§ 5, 13 und 14 ist beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft in Wien einzubringen.

(2) Der Antrag auf Erteilung einer Einfuhrbewilligung hat zu enthalten:

- a) Die Anschrift des Empfängers;
- b) die Bezeichnung und die Anschrift der Bezugsquelle;
- c) die Menge und die Art (Sorte) der zu beziehenden Pflanzen (Pflanzenteile);
- d) die Angabe, ob die Ware zum Eigenbedarf oder zur Weitergabe bestimmt ist.

(3) Der Antrag auf Erteilung einer Durchfuhrbewilligung hat zu enthalten:

- a) die Anschrift des Empfängers;
- b) die Bezugsquelle, Menge und Art der durchzuführenden Pflanzen (Pflanzenteile);
- c) die Art der Verpackung;
- d) die Angabe der österreichischen Ein- und Austrittsstation.

§ 17. (1) Die unter die Bestimmungen der §§ 3, 5, 6 und 7 fallenden Sendungen sind durch die Zolldienststellen unbeschadet des Vorliegens eines ausländischen Ursprungs- und Gesundheitszeugnisses der nächsten Pflanzenschutzdienststelle zur Kontrolle und allfälligen Begasung anzuzeigen. Andere Sendungen unterliegen dieser Meldepflicht, wenn das vorgeschriebene Ursprungs- und Gesundheitszeugnis der Sendung nicht beigegeben ist.

(2) Sendungen, die den Bestimmungen der §§ 3 bis 11, 13 und 15 nicht entsprechen, können zum Zwecke der Untersuchung durch den amt-

lichen Pflanzenschutzdienst unter Beachtung der Zollvorschriften (Zollanweisung) bis zum Sitz der nächsten Dienststelle des amtlichen Pflanzenschutzdienstes weitergeleitet werden.

(3) Die Organe des amtlichen Pflanzenschutzdienstes sind berechtigt, auch sonstige aus dem Auslande einlangende Sendungen vor ihrer Abfertigung zum freien Verkehr durch die Zollbehörde aus Gründen des Pflanzenschutzes einer Untersuchung zu unterziehen, die nötigen Muster zu entnehmen und die Richtigkeit der beigegebenen Zeugnisse zu überprüfen.

(4) Für die nach Abs. 1 und 2 vorzunehmenden Untersuchungen sind die auf Grund des § 9, Abs. 4, des Pflanzenschutzgesetzes, BGBl. Nr. 124/1948, im Gebührentarif festgesetzten Gebühren zu entrichten.

(5) Für die Überprüfung der Richtigkeit der den Sendungen beiliegenden Gesundheitszeugnisse gemäß Abs. 3 dürfen, sofern die Untersuchung ihre Richtigkeit ergibt, keine Untersuchungsgebühren eingehoben werden.

§ 18. Ergibt die Untersuchung, daß durch die Sendung ein gefährlicher Schädling oder eine gefährliche Pflanzenkrankheit eingeschleppt werden kann oder daß das beiliegende Ursprungs- oder Gesundheitszeugnis sachlich unrichtig ist, so hat der amtliche Pflanzenschutzdienst die Bundesanstalt in Wien hievon umgehend in Kenntnis zu setzen. Bis zur Entscheidung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft über die Zulässigkeit der Ein- und Durchfuhr einer solchen Sendung ist die Sendung vom Zollamt zurückzubehalten.

§ 19. Bestätigungen, Zeugnisse u. dgl., die vom amtlichen Pflanzenschutzdienst ausgestellt werden, müssen die Unterschrift des Beauftragten des Österreichischen Pflanzenschutzdienstes und den Rundstempel „Österreichischer Pflanzenschutzdienst“ aufweisen.

E. Schlußbestimmungen

§ 20. Mit dem Wirksamwerden dieser Verordnung tritt die Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft vom 5. Oktober 1949, BGBl. Nr. 246, über Ein- und Durchfuhrbeschränkungen zur Verhütung der Einschleppung gefährlicher Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlinge, außer Kraft.

T h o m a

Anlage

Ursprungsland

Pflanzenschutzdienst des Ursprungslandes

Lfd. Nr.

Hiemit wird bestätigt, daß die unten beschriebenen Pflanzen, Pflanzenteile oder Pflanzenerzeugnisse oder repräsentative Muster davon am _____ durch _____ einen Fachbeamten des Pflanzenschutzdienstes, ordnungsgemäß geprüft und nach dessen bestem Wissen vollkommen frei befunden wurden von gefährlichen Krankheiten und Schädlingen; ferner, daß die Sendung den derzeit geltenden phytosanitären Bestimmungen des Einfuhrlandes gemäß der Internationalen Pflanzenschutzkonvention vom 6. Dezember 1951 und gegebenenfalls zusätzlich erlassenen Anordnungen entspricht.

Begasung oder sonstige desinfizierende Behandlungen (wenn vom Einfuhrland verlangt):

Datum: Behandlungsart:

Dauer der Behandlung:..... Mittel und Konzentration:.....

Zusätzliche Erklärungen:

19..

Stampiglie

(Unterschrift)

(Dienststufe)

Beschreibung der Sendung:

Name und Anschrift des Absenders:

Name und Anschrift des Empfängers:

Zahl und Beschreibung der Packstücke:

Besondere Kennzeichnung der Sendung:

Herkunft der Ware:

Bezeichnung und Nummer des Transportmittels:

Einlaßstelle:

Inhalt und Gewicht der Sendung:

Botanischer Name (bei Saatkartoffeln die Sorte und Saatstufe [Anerkennungsstufe]):

Referate

Weidner (H.): **Bestimmungstabellen der Vorratsschädlinge und des Hausungeziefers Mitteleuropas**. Zweite, überarbeitete Auflage, Jena, Gustav Fischer-Verlag, 1953, 234 Seiten, 272 Textabbildungen, Preis: Gebunden DM 14'50.

Wenn der Verfasser im Vorwort zur zweiten Auflage seines Werkes feststellt, das Schreiben dieses Buches sei ein Wagnis gewesen, so muß ihm jeder, der mit der Materie etwas vertraut ist, zustimmen. Daß aber der Versuch bereits in der ersten Auflage mit überraschender Vollkommenheit gelungen war, muß ebenso anerkannt werden. Die richtige Auswahl des behandelten Stoffes, die wissenschaftlich exakte und doch auch der Praxis verständliche Darstellungsweise, vor allem aber der Aufbau der Bestimmungstabellen, die nur leicht erkennbare und jede Verwechslungsmöglichkeit ausschließende Merkmale benützen: All diese Vorzüge haben schon der ersten Auflage des Buches eine weite Verbreitung verschafft.

Die neue, um 90 Seiten vermehrte Auflage ist insbesondere hinsichtlich der Larvenbestimmungstabellen weiter vervollständigt worden. Eine sehr nützliche Neuerung sind auch die zahlreichen, als Fußnoten eingefügten Literaturangaben, die grundlegende oder zusammenfassende Bearbeitungen verschiedener Schädlingsgruppen zitieren. Auch wurde den Tabellen eine kurze Anleitung zur Einrichtung einer Schädlingsammlung vorausgestellt, welche vor allem von Fachschulen, die sich mit Vorratsschutz und Schädlingsbekämpfung befassen, sehr begrüßt werden wird.

Die vorliegende Neuauflage ist Fachleuten und der Praxis sehr zu empfehlen, denn die verschiedenen Neuerungen lassen die Anschaffung des Werkes auch dann als lohnend erscheinen, wenn die Erstauflage bereits vorhanden ist.

W. Faber

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region**, Lieferung 174. Theodor (O.): **66a Nycteribiidae**, 44 Seiten, 18 Tafeln, 30 Textabbildungen; **66b Streblidae**, 12 Seiten, 1 Tafel, 15 Textabbildungen. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele), 1954.

Die vorliegende 174. Lieferung des großen Fliegenwerkes enthält die letzten Familien des noch nur in Bruchstücken erschienenen achten Bandes: Die kleinen, aber systematisch und biologisch sehr interessanten Dipterenfamilien Nycteribiidae und Streblidae, die durchwegs Fledermausparasiten sind. In der kurzen und übersichtlichen Einleitung zu dem Abschnitt Nycteribiidae wird alles Wissenswerte über Morphologie, Systematik, Biologie, Verbreitung und Konservierungstechnik der betreffenden Gruppe mitgeteilt. Da die Familie in der paläarktischen Region zwei Verbreitungsgebiete mit vollkommen verschiedenen Arten hat, sind die Bestimmungstabellen für die westpaläarktische und für die ostasiatische Artengruppe getrennt aufgestellt worden. Alle Artbeschreibungen werden durch zahlreiche, außerordentlich klar und sauber gearbeitete Strichzeichnungen, welche systematisch wichtige morphologische Details darstellen, ergänzt. Ebenso gewissenhaft wie dieser Teil ist auch der kurze Abschnitt über die Streblidae bearbeitet und illustriert.

W. Faber

Sachtleben (H.) und Börner (C.)†: **Publikationen (1900—1953) von Carl Börner** †. Beitr. Entom. 4, 1954, 189.

Es ist in unserer Zeit ein dankenswertes Unternehmen, neben dem Streben nach neuer Erkenntnis das bereits Vorhandene vor dem Vergessen zu bewahren. Auf 17 Seiten werden hier, nach Sachgebieten geordnet, aus dem Nachlaß des bekannten Blattlausforschers insgesamt 278 Titel von Arbeiten angeführt. Besonders die jüngere Generation darf über die Vielseitigkeit dieses umfassenden Geistes staunen, in einer Epoche immer fortschreitender Spezialisierung gleichzeitig aber auch mit Wehmut in Vielem weiter gesteckte Möglichkeiten einer vergangenen Zeit ahnen. Mehrere Abschnitte enthalten eine Zusammenstellung der bekannten angewandt-wissenschaftlichen Arbeiten Börners, die insbesondere der Pflanzenschutzforschung viel Bereicherung und Anregung gaben. Die Zusammenstellung von 15 Nekrologen erfüllt jeden mit Genugtuung, der in Dankbarkeit dem Streben dieses rastlosen Forschers gedenken und seinen Pfaden zu folgen sich bemühen darf.

O. Böhm

Sachtleben (H.): **Parasiten der Möhrenfliege, *Psila rosae* Fabr.** Beitr. Entom. 4, 1954, 219.

69 vom Institut für Getreide-, Ölfrucht- und Futterpflanzenbau der Biolog. Bundesanstalt f. Land- und Forstwirtschaft, Kiel-Kitzeberg übermittelte Parasiten von *Psila rosae* verteilen sich auf folgende Arten: *Dacnusa gracilis* Nees (Bracon.), *Rhynchacis nigra* Hartig (Cynip.), erstmalig aus diesem Wirt, und *Loxotropa tritoma* Thomson (Proctotrup., Diapr.).

O. Böhm

Becker (H.): **Beiträge zur Kenntnis des Rebstichlers (*Bytiscus betulae* L.).** Beitr. Entom. 4, 1954, 158.

Das Schwergewicht der vorliegenden Arbeit liegt auf Untersuchungen zur Ökologie des Schädling. Die Entwicklung der Eier ist auch noch bei 32 Grad Celsius möglich. Kürzeste Eidauer bei 29 Grad Celsius. Es wurde die Eisterblichkeit bei verschiedener Temperatur und Luftfeuchtigkeit untersucht. Die Larvenentwicklung ist nur bei hoher Feuchtigkeit der Nahrung möglich. Der optimale Temperaturbereich für die Entwicklung der Larven liegt um 25 Grad Celsius. 30 bis 32 Grad Celsius führen zum baldigen Absterben der Larven. In steriler Kultur war normale Larvenentwicklung möglich. Die Mikroorganismen der Nahrung sind also bedeutungslos. Die Pufferung der Nahrung in Bezug auf konstantes pH ist so gut, daß die Bodenreaktion der Verbreitung der Art keine Grenzen zu setzen vermag. Weitere Untersuchungen befassen sich schließlich mit der Anatomie und dem pH des Larvendarmes.

O. Böhm

Speyer (W.): **Versuche mit Metaldehyd zur Nacktschneckenbekämpfung.** Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig), 6, 1954, 134.

Ein Metaldehyd-Ködermittel, das über vier Jahre abgelagert war und gegenüber dem gleichen, frischen Handelspräparat bedeutend an Wirksamkeit eingebüßt hatte, unterschied sich von dem frischen Mittel nicht durch seinen Metaldehydgehalt. Es zeigte sich weiters, daß Präparate verschiedener Provenienz und Wirksamkeit sich stark im Polymerisationsgrad des Metaldehyd unterscheiden. In Versuchen auf Klee- und Rapsschlägen lockte reines Metaldehyd Nacktschnecken nicht oder nur wenig an, während die Anlockungskraft des Präparates bei Verdünnung mit ungiftigen Stoffen erheblich steigt. Kleie wirkt allein bereits an-

lockend und ist daher als Verdünnungsmittel besonders geeignet. Aber auch mit Sägespänen, die für sich allein keine Lockwirkung ausüben, kann der Verdünnungseffekt erzielt werden. O. Böhm

Hellmers (E.): **Bacterial leaf spot of Pelargonium (*Xanthomonas Pelargonii* (Brown) Staar & Burkholder) in Denmark.** (Eine Bakterienblatfleckenkrankheit der Pelargonie in Dänemark.) Transactions of the Danish Academy of Technical Sciences A. T. S. 1952, No. 4. Contributions from the Department of Plant Pathology No. 38.

Es wird eine Bakterienkrankheit der Pelargonie beschrieben, die an den Blättern kleine zunächst wäßrige grüngelbe Flecke verursacht, die bis zu 5 mm groß werden können, sich rötlich braun verfärben und vertrocknen; sie sind von einer hellen, gelblichen Zone umgeben. Am Stamm entstehen schwarzbraune Verfärbungen, die auf die Gefäßbündel übergreifen und zu einer Stengelfäule führen. Diese Krankheitssymptome wurden bisher parasitischen Pilzen, vorwiegend der Gattung *Pythium* zugeschrieben. Verfasser konnte nun nachweisen, daß als Erreger ein Bakterium, nämlich *Xanthomonas pelargonii* fungiert, das erstmalig 1923 von Brown als Bakterium *pelargonii* beschrieben wurde. Von der ähnlich aussehenden von *Pythium* der *Baryanum* verursachten Stengelerkrankung unterscheidet sich die Bakteriose durch ihren Verlauf als Trockenfäule, während bei Pilzbefall die Erkrankung als Naß- und Weichfäule verläuft. Bei den Infektionsversuchen zeigten sich mehrere Sorten von *Pelargonium domesticum*, *Pelargonium hortorum* und *Pelargonium peltatum* anfällig. Hingegen konnten bei *Pelargonium graveolens* keine Infektionen erzielt werden. Die Ansteckung geht meist schon von den Mutterpflanzen aus, die Krankheit wird dann mit dem Stecklingsmaterial weiter verschleppt. Die Voraussetzung für gesundes Pflanzenmaterial ist daher die Verwendung einwandfreien Ausgangsmaterials bei der Stecklingsgewinnung. Dies wird am ehesten durch folgende Maßnahmen erreicht: Wegschneiden und Vernichten erkrankter Pflanzenteile, Trockenhalten der Kulturen, vorbeugendes Spritzen mit Kupferpräparaten (z. B. 1prozentige Kupfervirtriolkalkbrühe) bei Stecklingen, Jung- und Mutterpflanzen. Heranzucht der Stecklinge sowie der Jungpflanzen in entseuchter Erde. T. Schmidt

Buchwald (N. F.): **Botryotinia (Sclerotinia) globosa sp. n. on Allium ursinum, the Perfect Stage of Botrytis globosa Raabe.** (Botryotinia [Sclerotinia] globosa sp. n. an Allium ursinum, das Perfektstadium von Botrytis globosa Raabe.) Phytopathologische Zeitschrift, 20, 3 (1953).

Allium ursinum, ein in Buchenwäldern charakteristisches Unkraut, ist häufig von einer Blatfleckenkrankheit befallen. Befallene Blätter zeigen rund um die Infektionsstelle eine wäßrige Beschaffenheit. Auf diesen Flecken entstehen graue Konidienträgersrasen, die 15 bis 18 µ messende Konidien abschnüren; bei genügender Feuchtigkeit tritt alsbald auch Sklerotienbildung ein. Als Erreger dieser Krankheit wurde *Botrytis globosa* festgestellt. Die Sklerotien dieses Pilzes keimen im nächsten Frühjahr mit Apothecien aus, deren Asci Ascosporen ausstoßen. Sklerotien, die sich in Agrarkulturen entwickeln, keimen in gleicher Weise wie die vom natürlichen Substrat. Infektionen konnten sowohl mit Ascosporen als auch mit Konidien erzielt werden. In der Natur gehen die Primärinfektionen von den Ascosporen aus, die weitere Ausbreitung erfolgt mittels Konidien, später entstehen dann die Sklerotien, die überwintern und im Frühjahr die Apothecien hervorbringen. Die zu *Botrytis globosa* gehörende Hauptfruchtform ist *Botryotinia* (*Sclerotinia*) *globosa* sp. n. T. Schmidt